Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



Paulo Jorge Gomes Ribeiro

Estudo de Vias Urbanas

Processo de Selecção de Indicadores Ambientalmente Sustentáveis de Gestão de Tráfego

MVC
Janeiro, 2005

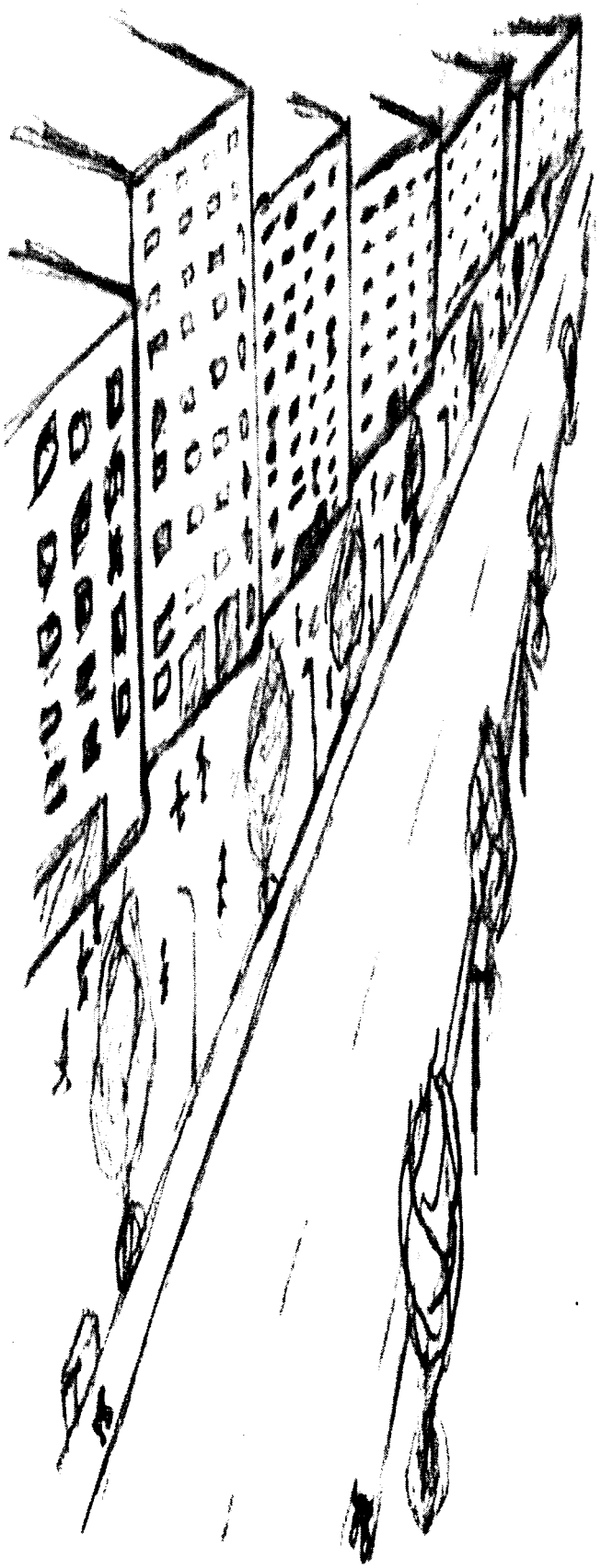
Paulo Jorge Gomes Ribeiro

Estudo de Vias Urbanas
Processo de selecção de indicadores ambientalmente sustentáveis de gestão de tráfego

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia
Da Universidade do Porto para a obtenção do Grau de Mestre
em Vias de Comunicação

MVC
Porto, 2005

71(043)/RIBp/EST
UNIVERSIDADE DO PORTO
Faculdade de Engenharia
BIBLIOTECA 14
N.º 73368
CDU 71(043)
Data 5 / 4 / 2005



"Vem por aqui" - dizem-me alguns com os olhos doces
Estendendo-me os braços, e seguros
De que seria bom que eu os ouvisse
Quando me dizem: "vem por aqui!"
Eu olho-os com olhos lassos,
(Há, nos olhos meus, ironias e cansaços)
E cruzo os braços,
E nunca vou por ali...

A minha glória é esta:
Criar desumanidade!
Não acompanhar ninguém.
- Que eu vivo com o mesmo sem-vontade
Com que rasguei o ventre à minha mãe

Não, não vou por aí! Só vou por onde
Me levam meus próprios passos...

Se ao que busco saber nenhum de vós responde
Por que me repetis: "vem por aqui!"?

Prefiro escorregar nos becos lamacentos,
Redemoinhar aos ventos,
Como farrapos, arrastar os pés sangrentos,
A ir por aí...

Se vim ao mundo, foi
Só para desflorar florestas virgens,
E desenhar meus próprios pés na areia inexplorada!
O mais que faço não vale nada.

Como, pois sereis vós
Que me dareis impulsos, ferramentas e coragem
Para eu derrubar os meus obstáculos?...
Corre, nas vossas veias, sangue velho dos avós,
E vós amais o que é fácil!
Eu amo o Longe e a Miragem,
Amo os abismos, as torrentes, os desertos...

Ide! Tendes estradas,
Tendes jardins, tendes canteiros,
Tendes pátria, tendes tectos,
E tendes regras, e tratados, e filósofos, e sábios...
Eu tenho a minha Loucura !
Levanto-a, como um facho, a arder na noite escura,
E sinto espuma, e sangue, e cânticos nos lábios(...)

Ah, que ninguém me dê piedosas intenções!
Ninguém me peça definições!
Ninguém me diga: "vem por aqui"!
A minha vida é um vendaval que se soltou.
É uma onda que se alevantou.
É um átomo a mais que se animou...
Não sei por onde vou,
Não sei para onde vou
- Sei que não vou por aí!

("Cântico Negro", José Régio)

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL iv

RESUMO v

ABSTRACT vi

AGRADECIMENTOS vii

ÍNDICE DE TEXTO ix

ÍNDICE DE FIGURAS xiii

ÍNDICE DE QUADROS xvii

1. INTRODUÇÃO 1

2. ESTADO DA ARTE DAS CLASSIFICAÇÕES VIÁRIAS 5

3. METODOLOGIA - Uma Nova Forma de Pensar a Classificação Viária/ Ruas 71

4. APLICAÇÃO PRÁTICA 81

5. CONCLUSÕES 245

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 255

ANEXO 259

RESUMO

O estudo de vias urbanas apresenta um carácter complexo, traduzido numa forte interacção dos diferentes domínios de caracterização de uma rua. Deste modo pretende-se introduzir, no estudo das vias, o contexto integrado de rua e de rede viária.

A passagem do termo via (espaço de circulação) a um âmbito mais genérico e abrangente de rua, introduz uma nova possibilidade de caracterização dessas vias, as quais devem ser estudadas e caracterizadas com base nos diversos domínios existentes numa rua. No entanto, uma das dificuldades desse processo é a enorme heterogeneidade das características dos diferentes meios urbanos onde as ruas estão inseridas.

Deste modo, é necessário obter grupos, ou tipos, de ruas com características homogéneas, que conduzam a uma nova proposta de classificação das vias pertencentes a uma rede viária situada em meio urbano, que contabilize as características do espaço urbano da rua e as características de circulação e o seu papel na rede da via.

O estudo das relações entre os diferentes domínios tem como principal objectivo definir estratégias e medidas de gestão de tráfego, tendo em vista o desenvolvimento sustentável da rua, que deverá ser adequado à classificação viária estabelecida. Deste modo, serão definidos um conjunto de indicadores de desempenho, responsáveis pelo processo de avaliação da performance de uma rua, em relação a aspectos de sustentabilidade e será identificada a influência de outras características de funcionamento da rua, tais como a regulação e gestão de tráfego e as actividades que ocorrem numa rua.

O processo de classificação e de estudo das relações será realizado com base em dados reais e actuais de nove países europeus, através de um processo robusto de análises estatísticas, principalmente de domínio univariado, bivariado e multivariado.

ABSTRACT

The study of urban roads is a complex issue, materialized in a strong interaction of the different characterizing domains of a street. For this purpose, it is important to introduce, in the study of roads, the integrated context of street and road network.

The shift from the expression road (space of circulation) to a boarder and more generic scope of street provides a new possibility of characterisation of those roads, which should be studied and characterized based on the different domains existing in a street. Nevertheless, one of the difficulties of this process is the enormous heterogeneity of the characteristics of the different urban environments where the streets are in.

For that reason, it is necessary to obtain groups, or types, of streets with homogeneous characteristics, leading to a new classification proposal for the roads of an urban road network, which takes into account the characteristics of the urban space of the street and the circulation characteristics and their role in the network.

The study of relations among the different domains aims mainly in defining strategies and measures for traffic management, envisaging the sustainable development of the street, which must be adequate to the established road classification. Hence, a set of performance indicators will be defined, which are responsible for performance assessment process of a street in relation to sustainability issues and the influence of other functional characteristics of the street will be identified, such as those of traffic regulation and management and the activities in the street.

The classification and the study of relations process will be undertaken based on real and current data of nine European countries, by means of a robust process of statistical analysis, mainly in the univariate, bivariate and multivariate domains.

AGRADECIMENTOS

Um primeiro agradecimento deve-se à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) como instituição de acolhimento, em particular à secção de Vias de Comunicação do Departamento de Engenharia Civil (DEC), na pessoa do responsável Prof. Dr. Arnaldo de Sousa Melo, por todos os meios e facilidades postas à disposição para a realização deste trabalho.

Desejo também expressar o meu agradecimento ao projecto europeu ARTISTS, pela experiência de vida que me proporcionou e, especialmente, pela possibilidade que me facultou de estudar e aprofundar os temas desenvolvidos nesta dissertação.

Gostaria ainda de expressar os meus mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas que, directa ou indirectamente, colaboraram e me ajudaram neste projecto, em especial:

- ao Professor Pires da Costa, pela amizade, disponibilidade e interesse permanente, assim como pela orientação rigorosa;
- aos professores da Secção de Vias de Comunicação, em especial aos Profs. Sara Ferreira, António Couto e José Tavares pelo apoio e interesse manifestado; à D. Guilhermina, pela colaboração e simpatia;
- ao Prof. Carlos Rodrigues, pelo apoio, incentivo e condições proporcionadas, sobretudo na fase final deste trabalho;
- à Prof. Fernanda Sousa, da secção de Matemática e Física do DEC da FEUP, pela disponibilidade com que me ajudou e orientou nas questões estatísticas relacionadas com o tratamento dos dados utilizados na aplicação prática deste trabalho;
- aos amigos do ARTISTS pela confiança e apoio dados nos últimos três anos, nomeadamente ao Stephen Marshall, Søren Jensen, Peter Jones, Åse Svensson, Karin Brundell, Christine Krämer e Fany Chatziioannidou.

- à Cristiana, pela colaboração intensa nas várias fases do trabalho, pelo apoio, pela cumplicidade, pelo companheirismo, pelo amor e sobretudo por estar presente em todos os momentos que mais precisei;

- aos meus pais, pelos esforços que fizeram ao longo da vida para assegurarem a possibilidade que hoje tenho de continuar a sonhar acordado, por serem o meu orgulho e o meu exemplo de vida.

- aos meus irmãos, pela cumplicidade e carinho;

- às minhas sobrinhas, a quem agradeço a alegria, a ternura e boa disposição que me proporcionaram durante a realização deste trabalho, e às quais dedico esta dissertação, como exemplo de dedicação e responsabilidade que devem colocar em todos os trabalhos que realizarem.

- à minha família, pelo amor e pela vida;

- aos meus amigos e colegas, pelo enorme estímulo e pela amizade autêntica, em particular à minha amiga Aidé pelo carinho e apoio nas horas mais difíceis deste trabalho.

Muito obrigado a **todos!**

ÍNDICE DE TEXTO

1. INTRODUÇÃO 1

2. ESTADO DA ARTE DAS CLASSIFICAÇÕES VIÁRIAS 5

2.1. Introdução 5

2.2. Estudo das Classificações de Vias Situadas em Meio Rural 7

2.2.1. Síntese do sistema de classificação viária português - estradas situadas em meio rural 12

2.3. Estudo das Classificações de Vias Situadas em Meio Urbano 18

2.3.1. Introdução 18

2.3.2. A génese da hierarquização de uma rede viária urbana 24

2.3.3. Estudo das classificações funcionais "clássicas" 30

2.3.3.1. A classificação funcional proposta pelo IHT/DOT (1987) 30

2.3.3.2. A classificação funcional proposta pela AUSTROADS (1988) 31

2.3.3.3. A classificação funcional proposta pela FHWA (1989) 34

2.3.3.4. A classificação funcional adoptada em Portugal (2001) 35

2.3.3.5. Alguns aspectos funcionais das diferentes classes 37

2.3.3.6. Características e actividades que as diferentes categorias devem possuir 39

2.3.3.7. A relação entre a tipologia dos cruzamentos e a hierarquização viária 44

2.3.3.8. Considerações sobre a avaliação da Capacidade da Rede Viária hierarquizada 45

2.3.4. Síntese dos principais critérios utilizados em classificações viárias a nível europeu 47

2.3.4.1. Critérios de definição de hierarquias viárias em meio urbanos europeus (distinção entre os diferentes tipos de vias de uma rede viária) 47

2.3.4.2. A relação entre os diferentes papéis da rua e as hierarquias viárias convencionais 57

2.3.4.3. A estrutura das classificações 59

2.3.4.4. Uma nova perspectiva na classificação de redes viárias - projecto ARTISTS 62

2.3.4.5. O conceito de Sustentabilidade e sua aplicação ao estudo de ruas urbanas 66

2.3.4.6. Diferentes pontos de vista no estudo das ruas urbanas 69

3. METODOLOGIA - Uma Nova Forma de Pensar a Classificação Viária/ Ruas 71

3.1. Nota Introdutória 71

3.2. Nova Proposta de Classificação 71

3.2.1. Metodologia de Classificação 75

3.2.2. Descrição das fases da metodologia de classificação proposta 76

4. APLICAÇÃO PRÁTICA 81

4.1. Algumas Considerações sobre os Dados Existentes 81

4.2. Análise de dados 83

4.2.1. Apresentação da base de dados inicial (projecto ARTISTS) 84

4.2.1.1. Análise do número de observações dos dados 90

4.2.2. Introdução de outras variáveis derivadas do processo de recolha de dados 94

4.2.3. Análise Univariada dos dados 99

4.2.3.1. Variáveis Qualitativas 99

4.2.3.2. Variáveis Quantitativas 101

4.3. Processo de selecção de variáveis de caracterização e indicadores de desempenho 112

4.3.1. Análise bivariada - o primeiro estudo das relações 112

4.3.1.1. Medidas utilizadas para medir a intensidade da relação entre variáveis quantitativas 113

4.3.1.2. Medidas de intensidade das correlações entre variáveis quantitativas e qualitativas 115

4.3.1.3. Resultados das medidas de associação/ correlação bivariadas aplicadas 116

4.3.2. A "abordagem explicativa dos dados" 120

4.3.3. Principais conclusões do estudo univariado e bivariado utilizados no tratamento dos dados 131

4.3.4. Transformação de Variáveis - Estudo do ajuste das distribuições à Normal 133

4.3.4.1. Variáveis transformadas seleccionadas para o estudo dos clusters 138

4.3.4.2. Variáveis transformadas definidas para serem utilizadas no estudo das relações e no processo de caracterização da tipologia encontrada 145

4.4. Análise dos *Clusters* 149

4.4.1. Introdução 149

4.4.2. Medidas de semelhança e dissemelhança 150

4.4.3. Métodos hierárquicos 152

4.4.4. Métodos não-hierárquicos - k-*means* 169

4.5. Validação dos métodos estatísticos na definição dos tipos de ruas - Análise discriminante 174

4.5.1. Introdução 174

4.5.2. Validação dos resultados do método K-means, para quatro grupos através da análise discriminante 176

4.5.2.1. Análise dos pressupostos 176

4.5.2.2. Análise dos resultados 178

4.5.3. Aspectos mais importantes da análise discriminante sobre os grupos formados pelo método hierárquico de Ward 186

4.5.3.1. Análise dos pressupostos 186

4.5.4. Escolha do método de agrupamento mais eficiente para definir as subclasses 191

4.5.5. Análise comparativa do poder discriminatório dos métodos Ward e k-means 194

4.6. Caracterização das Subclasses das ruas distribuidoras principais - Definição da tipologia 201

4.6.1. Caracterização das subclasses - caracterização da função de lugar 202

4.6.2. Caracterização das subclasses - caracterização da função de ligação 206

4.6.2.1. Caracterização do domínio do tráfego para os diferentes grupos 207

4.6.2.2. Caracterização do domínio do desempenho para os diferentes grupos 210

4.6.2.3. Caracterização do domínio da gestão e regulação do espaço da rua e do tráfego para os diferentes grupos 211

4.7. Estudo das Relações 215

4.7.1. Introdução 215

4.7.2. Selecção dos indicadores de desempenho e variáveis de caracterização dos diversos domínios a utilizar nos MRLM 216

4.7.3. Estudo das Relações para cada Indicador do Desempenho - Elaboração dos MRLM 224

4.7.3.1. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para as Ruas Distribuidoras Principais - Análise Global 226

4.7.3.2. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 1 - Estreita e com pouca actividade 238

4.7.3.3. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 2 - Intermédia 240

4.7.3.4. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 3 - Larga com muita actividade 242

4.7.3.5. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 4 - Larga com pouca actividade 243

5. CONCLUSÕES 245

5.1. Síntese do Trabalho Realizado 245

5.2. Perspectivas Futuras 252

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 255

ANEXO - (Formato Digital - CD) 259

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Ilustração do carácter de: a) estrada, b) intermédio, c) rua (Marshall, 2002b)..... 6

Figura 2.2 - Processo de canalização das viagens e respectivo diagrama da frequência das viagens idealizadas (FHWA, 1989)..... 8

Figura 2.3 - Exemplo da rede viária proposta (FHWA, 1989)..... 9

Figura 2.4 - Função mobilidade vs acesso às propriedades (FHWA, 1989) 10

Figura 2.5 - Exemplo da classificação apresentada pelo IEP, no PRN2000, para o distrito do Porto (IEP, 2004) 15

Figura 2.6 - Previsão da evolução de posse de veículos motorizados na Grã-bretanha em 1963 (MoT, 1963).....20

Figura 2.7 - Influência do tráfego de atravessamento em função da dimensão das cidades (MoT, 1963).....22

Figura 2.8 - Exemplos a) de criação de variantes; b) de uma rede viária estruturante (MoT, 1963) 22

Figura 2.9 - O conceito de célula: a subdivisão do espaço urbano em pequenas áreas (MoT, 1963).....25

Figura 2.10 - O princípio de hierarquização das vias distribuidoras (MoT, 1963) 26

Figura 2.11 - A representação dos princípios de planeamento de Radburn (MoT, 1963).....28

Figura 2.12 - Exemplo da Arquitectura de Tráfego 29

Figura 2.13 - Ilustração da relação entre a função de tráfego e acesso aos terrenos adjacentes (Brindle, 1987) 32

Figura 2.14 - Relação idealizada entre a função de tráfego e acesso aos terrenos adjacentes (Brindle, 1987) 33

Figura 2.15 - Ilustração da hierarquia viária funcional portuguesa (Seco et al., 2001) 35

Figura 2.16 - Ilustração dos perfis transversais tipo para as diversas classes de vias (IHT/DoT, 1987).....42

Figura 2.17 - Ilustração de parte de uma rede viária (Seco et al., 2001) 43

Figura 2.18 - Comprimento das viagens e tipo de tráfego associado a cada tipo de ruas urbanas (IHT/DoT, 1987) 46

Figura 2.19 - Diagrama de classificação das vias - critério do modo de transporte (Marshall, 2002a).....55

Figura 2.20 - Diagramas das tendências entre os diversos parâmetros (Marshall et al, 2004) 59

Figura 2.21 - Classificação de cada secção de rua de acordo com os dois critérios: função de ligação e de lugar (Marshall, 2004) 63

Figura 2.22 - Classificação funcional do ARTISTS (Marshall, 2004) 63

Figura 2.23 - Hierarquia de três níveis baseada na função de ligação (Marshall, 2004). Os níveis podem representar, por exemplo, ruas arteriais (A), distribuidoras (B) e locais (C) 64

Figura 2.24 - Hierarquia de três níveis baseada na função de lugar (Marshall, 2004). Os níveis podem representar, por exemplo, lugares importantes à escala da cidade (a), centros distritais (b), e centros locais ou, lugares de importância local (c) 65

Figura 2.25 - A rua decomposta em secções consecutivas (Marshall, 2002) 65

Figura 3.1 - Possível localização das ruas arteriais (ARTISTS) no sistema de classificação funcional clássica 72

Figura 3.2 - Esquema da estrutura ramificada relativa à nova proposta de classificação 74

Figura 3.3 - Fases de construção da classificação 75

Figura 3.4 - Exemplo da definição do tipo de rua segundo o nível da função de ligação 76

Figura 3.5 - Exemplo da divisão da rua em secções homogéneas 77

Figura 3.6 - Esquema da relação entre os diferentes domínios e o desempenho de uma rua em termos de sustentabilidade 79

Figura 4.1 - Exemplo da relação existente entre a função de circulação e acesso aos terrenos adjacentes, para algumas ruas da cidade do Porto 82

Figura 4.2 - Esquema da estrutura ramificada para as ruas distribuidoras principais 83

Figura 4.3 - Esquema da divisão da Rua da Restauração em três secções (Ribeiro & Pires da Costa, 2004a) 86

Figura 4.4 - Gráfico de frequências acumuladas das velocidades e determinação da V_{85} 98

Figura 4.5 - Diagrama de caixa de bigodes para a variável Altura média dos edifícios 105

Figura 4.6 - Transformação da variável Normal na variável normal reduzida (Guimarães & Cabral, 1997) 107

Figura 4.7 - Esquema dos intervalos de rejeição da hipótese nula (Maroco, 2003) 110

Figura 4.8 - Gráficos de verificação da normalidade para a variável Altura média dos edifícios: a) Normal Q-Q plots; e b) Detrend Q-Q plots 112

Figura 4.9 - Diagrama de relações resultantes do estudo bivariado 118

Figura 4.10 - Esquema do procedimento definido no estudo bivariado das relações - "abordagem explicativa" 119

Figura 4.11 - Relação entre o TMDA e o Volume de tráfego da hora de ponta 122

Figura 4.12 - Diagrama de dispersão para as quatro variáveis de ruído apresentadas no Quadro 4.13 123

Figura 4.13 - Diagrama de relações fortes e muito fortes entre as variáveis presentes no Quadro 4.36 128

Figura 4.14- Transformações das distribuições (Rummel, 1970) 136

Figura 4.15 - Esquema do processo de normalização das variáveis 139

Figura 4.16 - Histograma da variável: Nº de portas/ 100m da linha de edifícios 140

Figura 4.17 - Resultados das transformações da variável: (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) 140

Figura 4.18 - Histogramas e teste de K-S da variável: (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) $^{1/2}$ 141

Figura 4.19 - Dendograma para as variáveis 143

Figura 4.20 - Dendograma resultante da aplicação do método de Ward para 14 grupos 158

Figura 4.21 - Cruzamento dos resultados obtidos pelos diferentes métodos para seis grupos 165

Figura 4.22 - Gráfico de frequências dos indivíduos para seis grupos da aplicação dos diferentes métodos hierárquicos 166

Figura 4.23 - Mapa territorial com as fronteiras e os centróides dos grupos (k-means) 183

Figura 4.24 - Mapa territorial com todos os indivíduos e centróides dos grupos (k-means) 184

Figura 4.25 - Mapa territorial com as fronteiras e os centróides dos grupos (Ward) 189

Figura 4.26 - Interpretação da variação dentro e entre grupos 192

Figura 4.27 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o espaço da rua em termos, a) longitudinais; b) transversais 203

Figura 4.28 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o domínio do tráfego 208

Figura 4.29 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o domínio do desempenho da rua 210

Figura 4.30 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o domínio da gestão e regulação do espaço da rua e do tráfego 212

Figura 4.31 - Ilustração das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, considerando todas as ruas numa só classes - R. Distribuidoras Principais 219

Figura 4.32 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 1 (Estreitas com pouca actividade)..... 220

Figura 4.33 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 2 (Intermédias) 221

Figura 4.34 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 3 (Largas com muita actividade)..... 222

Figura 4.35 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 4 (Largas com pouca actividade) 223

Figura 4.36 - Linearidade dos fenómenos: a) resíduos estandardizados com os valores estandardizados estimados; b) "Studentized deleted residuals" com os valores estimados ajustados 231

Figura 4.37 - Gráficos dos testes de normalidade: a) Q-Q; b) Detrended Q-Q 232

Figura 4.38 - Leverage value para a variável o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa) 234

Figura 4.39 - Valores estandardizados de DFFIT para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)..... 235

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 - Quadro resumo da classificação rodoviária (FHWA, 2003) 11

Quadro 2.2 - Gamas de velocidades de projecto para as várias classes funcionais das vias rurais adoptado para o estado da Virgínia (EUA) em 1995 (FHWA, 2003) 11

Quadro 2.3 - Extensão da rede rodoviária nacional (Santo, 2003 - IEP) 14

Quadro 2.4 - Volumes de viagens e extensão do sistema funcional viário em meio rural (FHWA, 1989) 16

Quadro 2.5 - Síntese das classes dos eixos rodoviários nacionais em meio rural vs hierarquização viária 16

Quadro 2.6 - Velocidade base de projecto (adaptado de Valle, 2002) 17

Quadro 2.7 - Classificação funcional institucional vs tipos de ruas de cidades australianas 34

Quadro 2.8 - Volumes de viagens e extensão do sistema funcional viário em meio urbano (FHWA, 1989) 34

Quadro 2.9 - Síntese de compatibilização das diferentes designações existentes para os mesmos tipos de ruas presentes nas hierarquias viárias clássicas 36

Quadro 2.10 - Características e incompatibilidade de diversas funções para diferentes tipos de vias 40

Quadro 2.11- Síntese das principais características das ruas de peões (IHT/DoT, 1987) 41

Quadro 2.12 - Relação entre a hierarquia viária e tipologia dos cruzamentos (Pires da Costa et al, 1999) 44

Quadro 2.13 - Descrição sumária dos catorze critérios usados na classificação (Marshall et al., 2004) 48

Quadro 2.14 - Critérios usados para classificar os diferentes tipos de vias (adaptado de Marshall et al., 2004) 49

Quadro 2.15 - Exemplo da utilização do critério da velocidade (Marshall, 2002b) 50

Quadro 2.16 - Exemplo da utilização do critério comprimento de viagem (Marshall, 2002b) 51

Quadro 2.17 - Exemplo da utilização do critério: papel estratégico - Alemanha (Marshall, 2002b) 52

Quadro 2.18 - Exemplo da utilização do critério: papel estratégico (Marshall, 2002b) 52

Quadro 2.19 - Exemplo da utilização do critério: papel estratégico (Marshall, 2002b) 53

Quadro 2.20 - Exemplo da utilização do critério: outros utilizadores urbanos (Marshall, 2002b) 54

Quadro 2.21- Exemplo da classificação quanto ao nível de provisão do modo de transporte (adaptado de Marshall, 2002a) 54

Quadro 2.22 - Representação da posição dos 55 tipos de ruas na meta-classificação (Marshall, 2002) 56

Quadro 2.23- Análise dos resultados do caso português na meta-classificação 57

Quadro 2.24 - Treze variáveis utilizadas para definir o papel funcional das ruas (Marshall, 2002a)..... 58

Quadro 2.25 - Estrutura linear da hierarquia (adaptado de Marshall, 2002)..... 60

Quadro 2.26 - Estrutura matricial da hierarquia (adaptado de Marshall, 2002)..... 60

Quadro 2.27 - Classificação nacional dinamarquesa vs classificação de Copenhaga 61

Quadro 2.28 - Estrutura matricial da classificação viária alemã (Marshall, 2002) 61

Quadro 2.29 - Considerações sobre planeamento e projecto em relação aos domínios dos transportes e urbano..... 69

Quadro 3.1 - Possível adaptação da estrutura matricial da classificação funcional proposta no ARTISTS 72

Quadro 3.2 - Exemplo do quadro síntese dos domínios que caracterizam as funções de lugar e de ligação 78

Quadro 4.1 - Casos de estudo do projecto ARTISTS..... 84

Quadro 4.2 - Descritores da estrutura do espaço urbano 87

Quadro 4.3 - Descritores de regulação e gestão do espaço da rua 88

Quadro 4.4 - Descritores relacionados com os tipos de uso 88

Quadro 4.5 - Indicadores de desempenho..... 89

Quadro 4.6 - Dados possíveis e disponíveis para os domínios apresentados 90

Quadro 4.7 - Dados possíveis e disponíveis em relação aos indicadores de desempenho..... 90

Quadro 4.8 - Indicadores de desempenho do domínio social..... 91

Quadro 4.9 - Indicadores de desempenho do domínio ambiental 91

Quadro 4.10 - Consequências da falta de observações..... 93

Quadro 4.11 - Coeficientes de homogeneização adoptados..... 94

Quadro 4.12 - Aspectos a ter em conta na determinação do L_{DEN} (Bendsten & Finne, 2002) 96

Quadro 4.13 - Indicadores de desempenho do domínio ambiental (ruído)..... 97

Quadro 4.14 - Resumo das estatísticas mais úteis para cada escala de medida (Pestana & Gageiro, 2003)..... 99

Quadro 4.15 - Exemplo de uma variável de escala nominal (Ribeiro & Pires da Costa, 2004) 99

Quadro 4.16 - Exemplo de uma variável de escala ordinal utilizada no projecto ARTISTS (Plowright, 2002) ... 100

Quadro 4.17 - Exemplo de uma folha-tipo utilizada para caracterizar uma variável nominal (Ribeiro & Pires da Costa, 2004) 100

Quadro 4.18 - Folha tipo para uma variável quantitativa (Altura média dos edifícios) utilizada..... 102

Quadro 4.19 - Avaliação do grau de enviesamento (assimetria) e de achamento (curtose)..... 103

Quadro 4.20 - Quociente de simetria utilizado pelo SPSS (Pestana & Gageiro, 2003)..... 104

Quadro 4.21 - Exemplo de avaliação das medidas de assimetria e curtose para a variável (Altura média dos edifícios) utilizada neste trabalho..... 104

Quadro 4.22 - Identificação dos valores extremos aberrantes para a variável Largura média do espaço público 105

Quadro 4.23 - Excerto do diagrama caule & folhas da variável altura média dos edifícios 106

Quadro 4.24 - Testes de aderência à normalidade K-S para a variável Altura média dos edifícios 111

Quadro 4.25 - Medidas estatísticas para todos os tipos de variáveis (adaptado de Pestana & Gageiro, 2003).. 113

Quadro 4.26 - Intensidades de correlação através do valor do R de Pearson para diferentes autores 115

Quadro 4.27 - Número de relações entre variáveis quantitativas relativas a diferentes domínios (Ribeiro & Pires da Costa, 2004) 117

Quadro 4.28 - Excerto do resultado do estudo bivariado de relações 117

Quadro 4.29 - Excerto do resultado do estudo bivariado de relações 118

Quadro 4.30 - Análise bivariada das variáveis da velocidade 120

Quadro 4.31 - Análise descritiva das variáveis da velocidade..... 120

Quadro 4.32 - Resultados do estudo bivariado das variáveis de tráfego homogeneizado (eliminando todos os casos que apresentem valores inexistentes)..... 121

Quadro 4.33 - Variáveis iniciais utilizadas no cálculo da variável ordinal - Grau de iluminação 124

Quadro 4.34 - Processo de cálculo da variável ordinal - Grau de iluminação..... 124

Quadro 4.35 - Definição do factor de risco associado aos acidentes e vítimas para cada país e cidade (Ribeiro & Pires da Costa, 2004)..... 125

Quadro 4.36 - Definição das variáveis usadas na terceira fase de tratamento de dados dos trabalhos do relatório D2.1 do projecto ARTISTS (adaptado de Ribeiro & Pires da Costa, 2004) 127

Quadro 4.37 - Indicadores de desempenho e variáveis explicativas utilizadas no estudo da regressão linear múltipla (adaptado de Ribeiro & Pires da Costa, 2004) 129

Quadro 4.38 - Variáveis seleccionadas para o agrupamento de secções de características semelhantes do edificado 129

Quadro 4.39 - Definição da variável - uso do solo ao nível do piso do rés-do-chão 130

Quadro 4.40 - Síntese das variáveis utilizadas em diferentes análises estatísticas 134

Quadro 4.41 - Exemplo da redução do número de secções consideradas nesta dissertação 135

Quadro 4.42 - Transformações das distribuições (adaptado de Jonhson and Wichern (2002) por Reis (2003)) . 136

Quadro 4.43 - Transformações matemáticas de variáveis (Maroco, 2003) 137

Quadro 4.44 - Variáveis estudadas para serem utilizadas no estudo dos clusters 138

Quadro 4.45 - Testes de Normalidade (SPSS) para a variável: Nº de portas/ 100m da linha de edifícios 139

Quadro 4.46 - Variáveis utilizadas no processo de cálculos dos clusters 142

Quadro 4.47 - Estudo da relação entre variáveis do domínio do edificado de distribuição não normal - Aplicação do Ró de Spearman 144

Quadro 4.48 - Estudo da relação entre variáveis do domínio do edificado de distribuição não normal - Aplicação do R de Pearson 144

Quadro 4.49 - Estudo da relação entre variáveis do domínio do edificado de distribuição normal - Aplicação do R de Pearson 145

Quadro 4.50 - Descritores de regulação e gestão do espaço da rua 146

Quadro 4.51 - Descritores de regulação e gestão do espaço da rua (continuação) 147

Quadro 4.52 - Descritores relacionados com o tráfego 147

Quadro 4.53 - Indicadores de Actividades no espaço entre os edifícios 147

Quadro 4.54 - Indicadores de desempenho 148

Quadro 4.55 - Transformação da variável nominal (uso do solo) em várias variáveis do tipo binário 151

Quadro 4.56 - Representação parcial de matriz de proximidade do método Ward 156

Quadro 4.57 - Tabela de aglomeração (excerto) 157

Quadro 4.58 - "Cluster membership" resultante da aplicação do método de Ward (excerto) 159

Quadro 4.59 - Diagrama da distância entre clusters - outros métodos hierárquicos 160

Quadro 4.60 - Resultado do número de clusters a reter pela aplicação de diversos métodos hierárquicos 161

Quadro 4.61 - Exemplo da ANOVA a um factor para 14 clusters (método Ward) 162

Quadro 4.62 - Resultados do critério do R quadrado para o método Ward 162

Quadro 4.63 - Representação gráfica dos critérios, da distância e R quadrado, para escolher o número de clusters a reter - outros métodos hierárquicos 163

Quadro 4.64 - Número de grupos a reter para os vários métodos hierárquicos 164

Quadro 4.65 - Cruzamento entre os resultados dos métodos Ward e complete linkage para seis grupos 167

Quadro 4.66 - Resultados do critério do R quadrado para os diversos métodos para quatro grupos 168

Quadro 4.67 - Resultados do método de Ward para quatro grupos 168

Quadro 4.68 - Frequências dos quatro grupos formados pela aplicação do método de k-means (K=4) 170

Quadro 4.69 - Frequências dos cinco grupos formados pela aplicação do método de k-means (K=5) 171

Quadro 4.70 - Posição inicial dos centros dos grupos 171

Quadro 4.71 - Evolução do processo iterativo 172

Quadro 4.72- Cluster membership (membros de cada grupo) 172

Quadro 4.73 - Posição inicial dos centros dos grupos 172

Quadro 4.74 - Distância final entre os centróides dos grupos 173

Quadro 4.75 - ANOVA entre os grupos formados pelo método de k-means 173

Quadro 4.76 - Análise da igualdade de variâncias (k-means) 176

Quadro 4.77 - Testes de Normalidade para as variáveis utilizadas na análise de clusters, para os quatro grupos resultantes da aplicação do método k-means 177

Quadro 4.78 - Teste de igualdade de médias dos diferentes grupos 178

Quadro 4.79 - Matriz de estrutura e de correlação entre as variáveis utilizadas na análise discriminante 179

Quadro 4.80 - Valores próprios 179

Quadro 4.81 - Teste de igualdade das médias entre as funções discriminantes 180

Quadro 4.82 - Coeficientes estandardizados das funções discriminantes e valores dos centróides 181

Quadro 4.83 - Coeficientes de classificação 181

Quadro 4.84 - Teste F para comparar igualdade dos centróides (k-means) 181

Quadro 4.85 - Coeficientes não-estandardizados das três funções discriminantes 182

Quadro 4.86 - Matriz de classificações - método k-means 184

Quadro 4.87 - Classificações correctas feitas ao acaso 185

Quadro 4.88 - Análise da igualdade de variâncias (Ward) 186

Quadro 4.89 - Testes de Normalidade para as variáveis utilizadas na análise de clusters, para os quatro grupos resultantes da aplicação do método Ward 187

Quadro 4.90 - Teste de igualdade de médias dos diferentes grupos 188

Quadro 4.91 - Matriz de estrutura entre as variáveis utilizadas na análise discriminante (Ward) 188

Quadro 4.92 - Valores próprios 189

Quadro 4.93 - Teste F para comparar igualdade dos centróides (Ward) 190

Quadro 4.94 - Classificações correctas feitas ao acaso 190

Quadro 4.95 - Matriz de classificações - método Ward 190

Quadro 4.96 - Cruzamento dos resultados dos quatro grupos formados pelos métodos de Ward e k-means 191

Quadro 4.97 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as variáveis do edificado (k-means) 195

Quadro 4.98 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as variáveis do edificado (Ward) 195

Quadro 4.99 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as outras variáveis (k-means) 197

Quadro 4.100 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as outras variáveis (Ward) 198

Quadro 4.101 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as outras variáveis, a) K-means, b) Ward 199

Quadro 4.102 - Exemplo da aplicação do teste de comparação múltipla de H.S.D. de Tukey 199

Quadro 4.103 - Gráfico de médias dos grupos e quadro dos subconjuntos formados pela aplicação do H.S.D. de Tukey 200

Quadro 4.104 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse 202

Quadro 4.105 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse para o domínio do tráfego 207

Quadro 4.106 - Volume de tráfego por via para cada subclasse 209

Quadro 4.107 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse para o domínio do desempenho da rua 210

Quadro 4.108 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse para o domínio da gestão e regulação do espaço da rua e do tráfego 212

Quadro 4.109 - Transformação das variáveis de caracterização para o domínio da gestão e regulação do espaço da rua 213

Quadro 4.110 - Sumário do modelo para a Nível de ruído no meio dos passeios (dBa) 227

Quadro 4.111 - Resultados da ANOVA para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa) 228

Quadro 4.112 - Coeficientes do modelo para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa) 229

Quadro 4.113 - Estatística dos resíduos para o nível de ruído no meio dos passeios (dBa) 230

Quadro 4.114 - Resultados de testes de normalidade para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa) 232

Quadro 4.115 - Resultados dos testes de multicolinearidade para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa) 233

Quadro 4.116 - Número de casos admissíveis para cálculo das regressões 237

1. INTRODUÇÃO

O estudo de vias urbanas reveste-se de um carácter complexo, muitas vezes limitado unicamente ao estudo de fenómenos associados com a mobilidade que estas proporcionam, ou devem proporcionar, como se de uma qualquer estrada, ou simples via de comunicação se tratasse.

A complexidade deste estudo emerge da multi-funcionalidade presente em qualquer via de um meio urbano, geralmente associado a elevadas densidades demográficas e taxas de ocupação de solo. As vias de comunicação representam um dos factores mais importantes para o bom funcionamento das cidades, regiões e países. Obviamente, que as exigências impostas pela tipologia e funcionamento do meio em que as vias estão inseridas variam, consideravelmente, consoante se trate de um meio tipicamente rural ou urbano.

A um meio com um carácter rural associa-se, sem grande objecção, uma rede viária mais simples constituída por estradas de grande importância em termos de circulação de tráfego e outras com menos exigências a esse respeito, sendo especialmente desenhadas e pensadas para garantir o acesso às propriedades, ou terrenos adjacentes, existindo um conjunto de ruas intermédias responsáveis pela transição entre os dois tipos referidos. Geralmente, devido à dispersão da ocupação do solo e da concentração de pessoas em povoações, ou pequenos aglomerados urbanos, a maior parte da extensão deste tipo de rede encontra-se vocacionada para garantir o acesso indispensável a todos os locais possíveis. O tráfego gerado é então encaminhado dos extremos da rede, ou nós extremos, até outras vias que serão responsáveis por garantir uma circulação mais fluida e eficiente dos veículos.

Seguindo esta filosofia define-se a hierarquia funcional das vias, que pode ser considerada como a hierarquia viária "convencional", baseada no estudo da função de circulação, ou mobilidade, e na função de acesso aos terrenos adjacentes. A hierarquia é definida com base na importância relativa destas duas funções. Neste caso a multi-funcionalidade, particularmente, associada às vias inseridas em meio urbano torna-se segundo esta perspectiva apenas bifuncional.

Ao longo dos anos esta hierarquia foi tão aplicada quer na definição e estudo de redes

viárias de um meio rural, quer na definição e estudo de redes viárias de um meio urbano.

Uma vez na presença de dois meios com características completamente distintos, uma série de questões poderão ser levantadas, tais como:

Será que o estudo das vias situadas em meio urbano deve ser idêntico ao das vias situadas em meio rural?

Será que esta filosofia interpreta bem a realidade funcional de uma via situada num meio, cuja complexidade e interligação de funções no espaço a si adjacente e na própria via influenciam o seu desempenho?

Será termo "via", ou "estrada", é o mais apropriado quando se estudam vias situadas em meio urbano? Ou, terá o termo "rua" mais capacidade de traduzir à priori, o problema do estudo de uma via situada em meio urbano onde se realizam diversas funções?

Porque razão a definição de uma classificação pode ser importante no estudo das vias quer estejam inseridas em meio urbano, quer em meio rural?

Será o termo rural e urbano o mais apropriado para a definição do meio? Ou, deveriam ser substituídos pelos termos nacional (ou regional) e cidade? Como se podem interligar os tipos de classificações?

E finalmente como se devem e podem utilizar as classificações e consequentes hierarquias no estudo e avaliação das vias situadas em meio urbano?

Salienta-se que de facto as duas funções mais importantes no estudo e projecto de uma estrada serão as referidas na hierarquia convencional, as quais poderão ser vistas numa perspectiva ainda mais redutora, através do estudo da função de mobilidade, conforme será apresentado adiante. Três, ou quatro classes de tipos de vias são correntemente aceites, pois conseguem com uma certa facilidade caracterizar e distinguir facilmente o papel e função de cada uma das vias na rede.

No entanto, basta adicionar mais uma dimensão ao estudo, ou seja outro tipo de funções de características completamente distintas das usualmente consideradas, para que o grau de heterogeneidade das características dos tipos de vias aumente significativamente.

O âmbito deste trabalho é o estudo de vias, ou antes ruas, situadas em meio urbano. Não é por acaso que o estudo de uma via situada em meio urbano pressupõe a utilização ou definição de uma hierarquia ou classificação viária. A classificação permite acima de tudo a identificação de grupos com características homogéneas em relação às funções ou elementos utilizados na sua definição. A definição das principais características de cada tipo de rua (em termos médios), permite estabelecer a classe de uma rua, e através da comparação das características intrínsecas de cada rua com as ruas da sua classe, é possível identificar os problemas existentes nas ruas, assim como promover e definir estratégias adequadas para a sua resolução de acordo com a classe das ruas. Deste modo, prevê-se uma maior eficácia das medidas propostas, uma vez que a heterogeneidade das ruas é reduzida. Muitas vezes este tipo de classificação é vulgarmente definido

num estudo orientado para a identificação e resolução dos problemas de funcionamento de uma rua.

Uma via (estrada) que atravesse um meio rural usualmente apresenta um perfil transversal característico, onde é favorecida e instigada a supremacia do veículo motorizado, sobre todos os restantes modos de transporte. Em meio urbano esse fenómeno é, ou deve ser, menos frequente, encontrando-se geralmente associado a vias (ruas) com elevados padrões de desempenho de circulação.

A uma via em meio urbano o estudo tem de obrigatoriamente se estender a todo o perfil transversal, ou seja, à dimensão da rua. É esta abertura e interligação com a dimensão do "carácter do meio" no estudo das vias situadas em meio urbano, que se pretende perceber e dar um contributo para a discussão e definição de estratégias que visem simultaneamente o desenvolvimento em termos económicos, sociais e ambientais, ou seja, o desenvolvimento sustentável dessas ruas, o qual muitas vezes se esbate e perde.

Tal como se pode verificar no próximo capítulo, a questão da equidade e da procura de garantir, tanto quanto possível, uma perspectiva sustentável no estudo de vias situadas em meio urbano, obriga à necessidade de introduzir questões de igualdade no usufruto do espaço da rua, bem como do respeito e compatibilidade dos direitos dos diversos utilizadores e grupos de interesse da rua, quer no estudo do seu desempenho global, quer mesmo na perspectiva de caracterização e definição de grupos homogéneos de ruas através da definição de diferentes tipos.

2. ESTADO DA ARTE DAS CLASSIFICAÇÕES VIÁRIAS

2.1. INTRODUÇÃO

O âmbito deste trabalho é o estudo de vias situadas em meio urbano, simplesmente designadas por ruas urbanas.

A consideração da designação "urbanas" relega para um plano de destaque o meio onde as vias se inserem, reflectindo assim a sua influência no estudo e caracterização dos espaços de circulação. Deste modo, o enquadramento do tema passa pelo conhecimento de algumas ferramentas utilizadas num estudo viário em relação a diferentes tipos de meios, mais especificamente, o meio rural e urbano.

Convencionalmente, uma das ferramentas e etapas no estudo de uma rede viária, ou simplesmente, de uma via consiste na identificação e classificação dessas vias. Mas, que tipo de classificações existem enquadradas com a temática deste trabalho? Será que existem diferentes classificações consoante o meio onde as vias estão inseridas?

De certa forma, podem classificar-se diversos elementos segundo várias perspectivas, tendo em atenção por exemplo, determinadas características comuns, sendo usual a classificação em grupos, ou tipos, com base em aspectos comuns entre eles.

Quando se trata de elementos complexos como estradas e ruas, o agrupamento é mais complexo, quer pelas diferentes abordagens e perspectivas técnicas dos diversos grupos de interesse da rua, quer pelos consequentes elementos característicos de agregação considerados. Podem-se agrupar ruas tendo por base a largura das vias, dos passeios, altura dos edifícios, tipo de iluminação, tipo de vegetação, tráfego, velocidades, entre outros. Por conseguinte, interessa saber quais os tipos de critérios e características utilizados na definição dos tipos de ruas e estradas, com o intuito de perceber o que é possível fazer para definir estratégias e melhorar o seu desempenho,

ou simplesmente para tentar prever o quais os efeitos de uma alteração nesses elementos.

Numa primeira abordagem serão apresentadas e estudadas as classificações rodoviárias referentes a estradas situadas em meio rural, que pontualmente poderão atravessar aglomerados urbanos, e assim assumirem um determinado papel numa rede viária urbana.

Na segunda fase deste capítulo, serão abordadas as classificações relativas às ruas, cujas vias pertencem a uma rede viária situada em tecido urbano. Perspectiva-se um conhecimento aprofundado acerca dos critérios utilizados na classificação dessas ruas, assim como os propósitos de tais classificações. Por último, pretende-se perceber o que está a mudar em relação às classificações rodoviárias convencionais, tentando entender se existem classificações alternativas, capazes de promover o desenvolvimento sustentável das ruas.

O termo via é extremamente redutor na sua essência, embora seja frequentemente utilizado quando se trata de questões relacionados com tráfego e mobilidade. Deste modo, optou-se por substituir o termo por estrada quando se refere a uma via inserida em meio rural, e por rua quando se situa em meio urbano. Esta distinção tem por base sobretudo o carácter de cada tipo, conforme se pode observar nas ilustrações seguintes.



a) Estrada *b) Intermédio (Estrada/Rua)* *c) Rua*

Figura 2.1 - Ilustração do carácter de: a) estrada, b) intermédio, c) rua (Marshall, 2002b)

Tendo em consideração as figuras anteriores é perceptível o nível e a génese de actividades e funções levadas a cabo quer na estrada, quer na rua. De facto, a estrada encontra-se vocacionada para a circulação de veículos, enquanto que na rua se encontra uma realidade completamente diferente, onde se pode observar uma maior interactividade entre os diferentes modos de transporte e as actividades levadas a cabo no espaço adjacente e na via de circulação. Este facto reflecte-se no aspecto e variação do perfil transversal, que representa a multi-funcionalidade de uma rua em relação a uma estrada. Deste modo, será de esperar que existam diferenças quer na caracterização dos tipos, ou classes rodoviárias, quer nos critérios e funções base a classificar. Note-se que esta clarificação é extremamente útil, uma vez que a definição de

estratégias de planeamento e projecto é muito diferente para um e outro caso.

2.2. Estudo das Classificações de Vias Situadas em Meio Rural

O meio rural caracteriza-se por em termos médios possuir uma baixa taxa de ocupação do solo e onde a intensidade de actividades que envolvam o uso do espaço adjacente à estrada é muito mais baixo do que aquele que se verifica num meio urbano. Ambos os termos são adjectivos e derivam do latim, no qual *rurale* significa relativo ao campo ou à vida campestre, e *urbanu* que significa relativo, ou próprio de cidade.

Como se referiu anteriormente, existem várias formas para realizar a classificação de estradas ou ruas, contudo as que se encontram mais relacionadas com a temática deste trabalho são as classificações funcional e administrativa. A classificação com base nas funções que as estradas ou ruas devem desempenhar possui um maior interesse técnico, uma vez que esta permite a avaliação do seu desempenho. Logo, será possível definir um conjunto de soluções para esses problemas. Embora este tipo de classificação seja utilizada em vários países, esta é desde há muitos anos usada em países de influência anglo-saxónica, como Reino Unido, Estados Unidos da América e Austrália, que muito têm contribuído para o desenvolvimento e estudo de classificações rodoviárias rurais e urbanas.

Segundo uma perspectiva exclusivamente funcional, o conceito de classificação funcional pode ser definido como o processo pelo qual as ruas e estradas são agrupadas em classes, de acordo com o carácter do tráfego e nível de serviço para o qual devem estar vocacionadas, de tal forma que se defina a natureza do processo de canalização das viagens, com o objectivo de garantir a circulação e fluidez de toda a rede viária (FHWA, 1989).

A viagem é, de facto, um dos elementos base no estudo das classificações utilizadas quer pela FHWA, quer pela AASHTO, onde as classificações rodoviárias funcionais são muitas vezes exploradas e definidas com base na compreensão do processo inerente à realização de uma viagem.

Segundo a FHWA (1989), a classe das vias está associada sobretudo ao comprimento das viagens. Deste modo, a classe das vias de nível hierárquico superior, que corresponde às vias arteriais, tem como função canalizar e servir o tráfego onde as viagens assumem os maiores comprimentos de viagem realizados no interior da rede viária; consequentemente, estas vias servem sobretudo para estabelecer a ligação entre cidades de maiores dimensões. As vias de nível funcional intermédio, designadas por colectoras, servem directamente as cidades mais pequenas, estabelecendo a ligação destas com a rede viária arterial, sendo ainda responsáveis pela recolha do tráfego proveniente das vias de nível hierárquico inferior, designadas por vias locais. Por último, as vias locais servem para garantir o acesso e facultar as viagens associadas às necessidades das propriedades individuais, como quintas agrícolas e outros usos de solo de carácter rural.

Segundo a AASHTO (2001), o projecto de uma rede viária funcional completo deve

possibilitar a realização de uma série de movimentos distintos, que resultam da decomposição de uma viagem em várias etapas que deverão ocorrer em vias específicas da rede viária, devendo estas ser projectadas de modo a desempenhar as funções específicas associadas a cada etapa dos movimentos que constituem a viagem. Se, de alguma forma, as várias etapas da viagem se realizarem na mesma via, essa via só conseguirá servir convenientemente a função para uma dessas etapas.

Do ponto de vista da circulação do tráfego, a hierarquia dos movimentos proposto pela AASHTO, indica que as etapas mais importantes de uma viagem ocorrem nas vias que possibilitam melhores condições de circulação e para as quais é esperado um maior número de viagens, como se pode observar nos diagramas das Figura 2.2 e Figura 2.3.

Quando se utiliza o termo "viagem", surge implicitamente uma certa afinidade com a facilidade e modo como esta é realizada, ou seja, a facilidade com que se processam os movimentos, o que, por sua vez, indica o grau de circulação ou mobilidade e de acesso nas etapas terminais das viagens. Assim, associado à realização de uma viagem, apresentam-se as vertentes funcionais que as vias devem possuir para a sua realização, que são a mobilidade e acesso às propriedades adjacentes.

Ambas as instituições (FHWA e AASHTO) apresentam o mesmo diagrama (Figura 2.2) onde é representada a frequência de viagens entre os diferentes tipos de unidades territoriais, que vão desde cidades a quintas rurais individuais, e identificar o tipo de rede que se ajustaria melhor para a procura prevista.

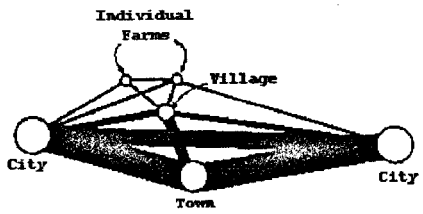


Figura 2.2 - Processo de canalização das viagens e respectivo diagrama da frequência das viagens idealizadas (FHWA, 1989)

De acordo com o diagrama de frequências apresentado, verifica-se que o maior número de viagens deverá ocorrer entre as cidades de maiores dimensões e destas com as cidades de menor importância que lhes estão mais próximas. Por sua vez, as cidades de menor importância têm maior capacidade de atracção de viagens que as vilas que lhes estão mais próximas. Porém, o número de viagens entre propriedades rurais individuais e destas com as vilas é muito baixo. O que se pretende traduzir com este diagrama é que o número de viagens depende da capacidade de geração e atracção de tráfego que as diversas unidades detêm.

O esquema transmite uma ideia de modelo gravitacional, onde os centros de massa com maior peso ou "dimensão" possuem maior capacidade de atracção, enquanto que os mais pequenos tendem a estabelecer uma ligação com aqueles que lhe estão mais próximos.

Torna-se evidente que seria praticamente incomportável a realização de uma rede viária que contemplasse a ligação entre todas as origens e destinos. Deste modo foi proposta uma rede de ligações (vias), onde não sendo possível estabelecer a ligação directa entre todas as origens e destinos, conforme o diagrama seguinte, é possível realizar todas as viagens através de um número inferior de ligações. Contudo, esta solução conduz a percursos maiores para estabelecer certas ligações, contratempo que pode ser resolvido pela garantia de condições de mobilidade e acesso diferentes, de acordo com o tipo de vias.

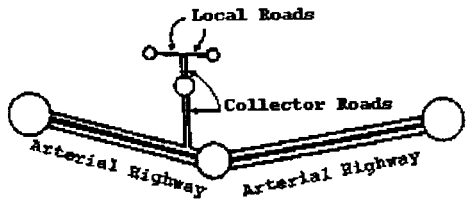
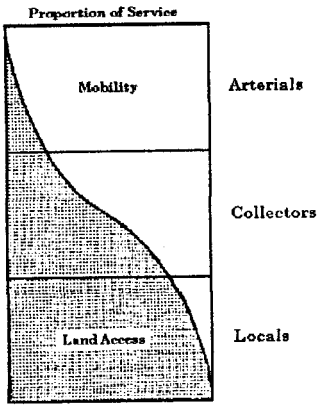


Figura 2.3 - Exemplo da rede viária proposta (FHWA, 1989)

A rede viária proposta apresenta uma estrutura mais simples, na qual se pode identificar uma hierarquia, distinguindo-se três classes. No nível hierárquico superior encontram-se as estradas arteriais seguindo-se as estradas colectoras e as locais.

Em suma, cada via de uma hierarquia funcional pode servir como um elemento que recolhe, ou colecta, movimentos dos elementos de nível inferior para o próximo elemento de nível hierárquico superior. No entanto, apenas deve existir recolha intermédia, se necessária, com um espaçamento que satisfaça as exigências do elemento de nível superior. Através da definição das necessidades de espaçamento e as exigências do volume de tráfego para um elemento do sistema, é possível determinar quais os casos em que se devem usar todos os elementos do movimento no sistema, bem como outros casos onde alguns elementos intermédios podem ser suprimidos (AASHTO, 2001).

A classificação proposta pela FHWA e AASHTO apresenta um carácter estritamente funcional onde os tipos apresentados podem ser distinguidos através da avaliação das funções de mobilidade e acesso às propriedades, conforme o diagrama clássico de referência apresentado na figura seguinte.



Mobilidade + Acesso às Propriedades = 1

Figura 2.4 - Função mobilidade vs acesso às propriedades (FHWA, 1989)

A função de acesso às propriedades representa uma necessidade intrínseca a qualquer área servida por uma rede viária, uma vez que corresponde ao início e fim de qualquer viagem. Por sua vez, a função de mobilidade está associada à eficiência da rede viária, em termos da facilidade e fluidez do tráfego.

O diagrama e a expressão anterior ilustram a assumpção de uma proporcionalidade inversa entre as duas funções consideradas. Logo a classificação pode, em termos práticos, corresponder à avaliação de apenas uma dessas funções.

Prevê-se, contudo, uma menor adaptabilidade da classificação a uma rede viária existente, já que podem existir algumas estradas de nível hierárquico superior com características de acesso desapropriadas para o tipo idealizado. Devido às características inerentes às actividades relacionadas com o tipo e densidade de ocupação do solo, esta problemática surge sobretudo no estudo de hierarquização viária em meio urbano, uma vez que em meio rural, esta solução apresenta-se com um carácter perfeitamente ajustado às suas necessidades.

A previsão da classe à qual uma via deve pertencer permite *a priori* definir a posição relativa das duas funções mobilidade e acesso, resultando na aplicação de um conjunto de características e medidas que conduzam a ruas do mesmo tipo.

As classes propostas pela FHWA e AASHTO podem ser divididas consoante o tipo do meio e, no caso de áreas urbanas, da dimensão desses meios. No caso mais extremo das cidades de grande dimensão, os níveis hierárquicos superiores como as Vias Arteriais e Colectoras podem ser subdivididas em Principais e Secundárias. Inversamente, em cidades de pequena dimensão, as três classes definidas são geralmente suficientes.

Em forma de síntese, são apresentadas pela FHWA (2003), as principais características das vias classificadas em termos funcionais independentemente do meio em que se inserem (rural ou

urbano).

Quadro 2.1 - Quadro resumo da classificação rodoviária (FHWA, 2003)

Sistema funcional	Serviço a prestar
Arterial	Deve oferecer um nível de serviço elevado a uma velocidade mais elevada, para viagens longas que decorram sem interrupção, em que se verifique algum grau de controlo do acesso.
Colector	Deve fornecer um nível de serviço inferior a uma velocidade mais baixa para pequenas distâncias, uma vez que recolhe tráfego das estradas rurais, e estabelecer ligação destas com as arteriais.
Local	Constituídas por todas as ruas não definidas como arteriais ou colectoras, o objectivo principal é o de garantir acesso às propriedades, possuindo reduzido tráfego de atravessamento.

A descrição dos diferentes sistemas apresentados é meramente qualitativa, já que a quantificação de algumas características e indicadores não foi possível, dada a enorme heterogeneidade das vias e redes viárias dos diversos estados norte-americanos.

Embora este tipo de classificação funcional date da década 80, altura em que foi proposta pela FHWA (1989) para ser adoptada e adaptada à realidade de cada estado, continua a ser uma base sólida no estudo e definição das hierarquias viárias americanas, que podem ser aplicadas a redes viárias situadas em meio rural, bem como em meio urbano, conforme se pode constatar nas mais recentes publicações da AASHTO (2001) e FHWA (2003).

Hoje em dia, a classificação funcional deixou de ser apenas uma ferramenta de planeamento e de definição de redes viárias, alargando a sua aplicação a uma fase de elaboração do projecto de uma estrada.

Deste modo, a definição de uma classificação funcional pressupõe, para cada classe, uma determinada gama de velocidades de projecto que implicam a definição de limites para os parâmetros de projecto, responsáveis pelo estabelecimento das características geométricas de traçado da via em planta e em perfil longitudinal e da fixação dos perfis transversais tipo. Conforme se pode observar no quadro seguinte, em algumas classificações de alguns estados americanos, a definição da velocidade de projecto depende do tipo de estrada.

Quadro 2.2 - Gamas de velocidades de projecto para as várias classes funcionais das vias rurais adoptado para o estado da Virgínia (EUA) em 1995 (FHWA, 2003)

Classificação funcional de Vias Rurais	Velocidade de projecto
Arterial	50 - 70 mph (80 a 112 km/h)
Colectora	20 - 40 mph (32 a 64 km/h)
Local	

Porém, a classificação não deve funcionar apenas no processo de dimensionamento geométrico da estrada, podendo servir para definir os valores máximos dos volumes de tráfego para as diferentes classes, ou seja, definir volumes de tráfego aceitáveis com as funções existentes ou previstas.

Neste processo da procura de novas formas de utilização de classificações funcionais, três aspectos a rever têm sido apontados e devem ser avaliados:

. Actualização da classificação funcional das vias ao longo do tempo, uma vez que os usos de solo e tipo de actividades realizadas na rua, assim como os volumes de tráfego e condições de circulação, entre outros, variam no tempo e no espaço.

. Indefinição na classificação de algumas estradas, ou seja, existência de sobreposição em relação a duas classes contíguas, e.g. algumas estradas poderiam ser classificadas como Arteriais secundárias ou como Colectoras principais. Tal deve-se a uma certa subjectividade no acto de classificar e na grande variabilidade das variáveis usadas na avaliação da magnitude das funções.

. Impacto dos usos do solo nas funções a desempenhar pelas vias que os servem, e.g., no caso extremo a passagem de uma estrada a uma rua de carácter puramente urbano devido ao aumento da taxa e tipo de ocupação do solo nos terrenos adjacentes à estrada.

O grau de flexibilidade de uma classificação funcional reflecte uma certa dificuldade na identificação de padrões claros de estradas, sobretudo nas zonas de "hipotética" sobreposição de classes, pois poderão existir vias inicialmente pensadas para um propósito e cuja geometria conduza a outro tipo. Estas questões podem eventualmente obviar a necessidade da definição de uma classificação mais refinada (com mais classes), ou de variáveis com maior poder discriminatório, de forma a garantir classes homogéneas e conferindo menor subjectividade na sua definição.

2.2.1. Síntese do sistema de classificação viária português - estradas situadas em meio rural

A classificação rodoviária portuguesa é, oficialmente, uma classificação do tipo administrativo, definida com o objectivo de garantir a maior cobertura espacial do território português através de uma rede de estradas, dotadas de características próprias que possibilitem a comunicação, distribuição e transporte de pessoas, bens e serviços. Deste modo, a rede viária nacional é encarada como um elemento fundamental no desenvolvimento económico de todo um país, onde a questão das acessibilidades é um aspecto quase tão ou mais importante quanto a questão da mobilidade entre locais.

Desde logo é possível constatar que na definição da rede viária portuguesa as estradas mais importantes correspondem a ligações com o maior volume de viagens. Por conseguinte, essas estradas são dotadas de melhores características de circulação e maior capacidade, de modo a

garantir condições de circulação mais seguras, cómodas e económicas. Ou seja, o nível de importância das estradas na rede viária nacional depende obviamente do nível de serviço, associado à circulação do tráfego, que estas devem garantir.

Do ponto de vista funcional, as estradas rurais são dotadas de um conjunto de características onde a função circulação possui uma certa primazia em relação a outro tipo de funções que a estrada pode desempenhar. Deste modo, está quase sempre associada a relação *estrada* com *circulação para o automóvel*. Em contraposição, o estudo da rede viária situada em meio urbano, é necessário ter em consideração outros tipos de funções que as ruas desempenham.

Nesse sentido, a organização da rede viária portuguesa passou a ser regulamentada através de Decretos-Lei, sob a designação de Plano Rodoviário Nacional - PRN. Desde 1944 até hoje, já foram produzidos quatro PRNs, sendo que os dois primeiros surgiram em anos consecutivos, o primeiro a 4 de Setembro de 1944 (decreto-lei 33 916) e o segundo a 11 de Maio de 1945 (decreto-lei 34 593). Mais recentemente, surgiu a 26 de Setembro de 1985, o designado PRN 85 (decreto-lei 380/ 85) e encontra-se actualmente em vigor, desde 17 de Julho de 1998, o PRN 2000 (decreto-lei 227/ 98).

Para gerir e administrar o sistema rodoviário português foi criada, em 20 de Julho de 1927, a Junta Autónoma de Estradas - JAE (decreto-lei 13 969). Mais tarde, a JAE - um organismo com quase 72 anos de existência - é extinta, dando lugar em 29 de Junho de 1999 (decreto-lei 237/99) a três institutos rodoviários: o Instituto de Estradas de Portugal (IEP), o Instituto para a Construção Rodoviária (ICOR) e o Instituto para a Conservação e Exploração da Rede Rodoviária (ICERR). Recentemente, em 30 de Outubro de 2002, deu-se a fusão dos dois institutos ICOR e ICERR no IEP (decreto-lei 227/2002).

Actualmente, distinguem-se dois níveis de responsabilidade na gestão da rede rodoviária nacional: o IEP é responsável pela rede rodoviária nacional e os diversos municípios pela respectiva rede municipal.

De modo a compreender melhor a evolução no processo de organização e hierarquização viária em Portugal, apresenta-se de seguida uma síntese do conteúdo, em termos de classes, apresentado nos diferentes PRNs.

Nos dois primeiros PRNs, a rede rodoviária foi estruturada numa rede nacional de estradas classificadas como de 1ª, 2ª e 3ª classe e numa rede municipal de estradas e caminhos municipais.

No entanto, a estrutura definida na altura era demasiado pesada, de cerca de 20400 km de estradas nacionais (França, 1985), ou seja, muito extensa para ser gerida de uma forma eficaz e eficiente, tendo este sido apontado como um dos principais factores para o fraco desenvolvimento socio-económico do país. Como consequência, um novo PRN foi elaborado, com o intuito de resolver os problemas de gestão e manutenção da rede rodoviária existente nessa época.

O PRN 85 apresenta uma hierarquia da rede rodoviária nacional em duas redes: a rede rodoviária nacional e municipal. A rede rodoviária nacional foi ainda subdividida em duas novas

redes: a Rede Fundamental, constituída pelos denominados Itinerários Principais (IPs) e a Rede Complementar constituída pelos Itinerários Complementares (ICs) e pelas Outras Estradas (OEs).

Embora esta rede rodoviária nacional apresente mais categorias que a estabelecida no PRN anterior, a extensão da rede nacional sofreu uma grande redução, passando dos anteriores 22000 para os 9881km (Pereira & Santos, 2002). Esta redução propiciou uma aposta numa forte melhoria das condições que estas estradas poderiam oferecer aos seus utentes, de acordo com o nível de serviço e propósitos das vias em causa. Foi previsto um conjunto de melhoramentos na rede rodoviária que, entre 1985 e o ano de 2000, foram sendo implementados, levando à construção de um conjunto de novas vias, sobretudo de nível hierárquico superior, do ponto de vista de uma hierarquização viária clássica, e melhoramentos significativos em todas as vias classificadas como estradas nacionais.

Essa redução conduziu a uma inevitável passagem para um nível hierárquico inferior de algumas vias, classificadas no primeiro PRN como estradas nacionais, num processo usualmente denominado por "desclassificação" de estradas. A redução da extensão da rede de estradas nacionais fez aumentar a extensão das estradas municipais, passando deste modo, de um ponto de vista administrativo, a ser os municípios os responsáveis pela manutenção e gestão dessas vias.

Com base no conhecimento adquirido com a aplicação dos PRNs anteriores, surge em 1998, o Plano Rodoviário Nacional 2000 (PRN 2000) ainda em vigor, onde dos seus principais objectivos se salientam: a necessidade de promoção da acessibilidade a regiões mais carenciadas, das quais se destacam as zonas transfronteiriças, quer pelo seu carácter internacional, quer pela possibilidade de desenvolvimento do interior do país; o interesse em procurar estabelecer um conjunto de estradas alternativas às estradas com portagem, continuando ainda a seguir o objectivo já traçado no PRN 85 de melhorar a acessibilidade e mobilidade em zonas urbanas; e ainda, o destaque das sedes de concelho no panorama rodoviário nacional, através do reconhecimento do papel dos Planos Directores Municipais - PDMs - como importante ferramenta de planeamento e onde a definição da hierarquia viária assume particular importância. Deste documento a na estrutura de estradas apresentada no quadro seguinte.

Quadro 2.3 - Extensão da rede rodoviária nacional (Santo, 2003 - IEP)

Entidade responsável	Tipo de estrada (PRN 2000)	Extensão (km)
IEP	Itinerários Principais	2 529
	Itinerários Complementares	3 386
	Estradas Nacionais	5 150
	Total da Rede Nacional	11 065
	Estradas Regionais	4 906
	Total da Rede (responsabilidade do IEP)	15 971
Municípios	Estradas Municipais (valor aproximado)	> 70 000
IEP + Municípios	Total Nacional (valor aproximado)	> 85 000

A título exemplificativo, é apresentada na figura seguinte a representação da rede de estradas proposta no PRN2000 para o distrito do Porto.



Figura 2.5 - Exemplo da classificação apresentada pelo IEP, no PRN2000, para o distrito do Porto (IEP, 2004)

A rede viária fundamental constituída pelos Itinerários Principais (IPs) é considerada uma espécie de "coluna dorsal" da rede rodoviária portuguesa, onde se apoia toda a restante rede de estradas. Esta é encarada como o principal canal de circulação de pessoas e mercadorias do país, enquanto que a rede complementar encontrava-se mais vocacionada para resolver os problemas de mobilidade inerentes ao funcionamento das grandes metrópoles nacionais, Porto e Lisboa, e de garantir a ligação entre as diferentes regiões do país.

Subjacente à criação das ERs, está associado um forte carácter de planeamento estratégico e da função de rede que uma estrutura rodoviária deve possuir. As ERs são responsáveis pela transição da rede principal de estradas, composta pelas redes fundamental e complementar, para a rede municipal.

Desta forma, a rede apresenta uma tipologia e segmentação mais específica, onde as redes fundamental e complementar têm uma forte tendência para canalizar e suportar a maior percentagem do volume de tráfego total. Devem, por isso, possuir características geométricas e um conjunto de infra-estruturas adequados, de forma a possibilitar a prática de velocidades mais altas, garantindo elevados níveis de conforto e comodidade para os utentes deste tipo de vias, geralmente caracterizado pelo nível de serviço da estrada.

De acordo com o *Highway Capacity Manual* - HCM 2000, o nível de serviço que uma estrada presta aos seus utentes depende das condições de circulação dos veículos, *i.e.* do espectro percentual do tipo de veículos presentes nas correntes de tráfego e das condições geométricas da estrada, que se reflectem principalmente ao nível da velocidade de livre circulação. Assim sendo, o PRN exige que seja garantido, no mínimo, o nível de serviço B (melhores condições de circulação, quase óptimas), na rede fundamental de estradas (IPs), que pode baixar até ao nível D para a rede municipal, devendo ser C (grandes dificuldades na realização de manobras, principalmente de ultrapassagem em estradas de duas vias) nas restantes redes previstas.

A gestão da rede de estradas a cargo do IEP é muito menor do que a existente há 60 anos atrás e ligeiramente superior àquela definida no PRN 85. A rede fundamental definida no PRN85 representava apenas 26% da extensão total, contudo suportando cerca de 60% do total do volume de tráfego. A esta rede estava ainda associado um forte papel estratégico para o país, pois 8% desta rede integrava o conjunto de estradas, denominadas por "grandes estradas de tráfego internacional" (Pereira & Santos, 2002). Realidade que não sofreu grandes alterações com a introdução do PRN2000, uma vez que esta apenas foi acrescida de alguns quilómetros.

De acordo com os valores percentuais dos intervalos dos volumes de viagens e as extensões para cada tipo de estradas da rede rodoviária rural norte-americana apresentados no quadro seguinte, verifica-se que a maior parte da extensão das redes corresponde às vias de nível inferior da hierarquia, as locais e colectoras, perfazendo cerca de 90 a 95% da rede viária. Inversamente, a maior percentagem de viagens ocorre no extremo oposto da hierarquia, ao qual corresponde o sistema viário arterial. As proporções entre as três classes funcionais parecem estar muito próximas da realidade de diversos países europeus, inclusive da portuguesa.

Quadro 2.4 - Volumes de viagens e extensão do sistema funcional viário em meio rural (FHWA, 1989)

Tipos de Estradas	**Volume de viagens (%)**	**Extensão (%)**
Estradas Arteriais	45 - 75	6 - 12
Estradas Colectoras	20 - 35	20 - 25
Estradas Locais	5 - 20	65 - 75

Tendo por base a abordagem sobre a classificação funcional proposta pela FHWA (1989) e AASHTO (2001) e o estudo sobre as características e estrutura da hierarquia rodoviária em meio rural portuguesa definida pelos PRNs, claramente uma classificação administrativa com o propósito de garantir determinadas funções, é possível estabelecer uma certa analogia entre a classificação administrativa e funcional da rede viária portuguesa. Algo de semelhante pode ser observado na tabela seguinte.

Quadro 2.5 - Síntese das classes dos eixos rodoviários nacionais em meio rural vs hierarquização viária

Classificação / Hierarquização viária funcional (Seco *et al.*, 2001)		Vias Colectoras	Vias distribuidoras principais	Vias distribuidoras locais	Vias de acesso local
Rede Nacional Fundamental	IP				
Rede Nacional Complementar	IC				
	EN				
Estradas Regionais	ER				
Redes Municipais	EM				
(PRN 2000, 1998)	CM				
Classificação / Hierarquização viária funcional (Valle, 2002)		Nível I - "Vias Arteriais"	Nível II - "Vias Colectoras"	Nível III - "Vias Locais"	

A semelhança entre as duas propostas de classificação funcional apresentadas no quadro anterior é evidente, de modo que, para se obter o mesmo resultado, basta que não sejam consideradas as divisões entre as vias distribuidoras (Seco *et al.*, 2001), que estas sejam comparadas com as colectoras (Valle, 2002) e que se analise o resultado da sobreposição em termos de classificação administrativa das vias. Para além disso, estas propostas podem ser interpretadas como um ajuste da classificação funcional proposta pela FHWA e AASHTO à realidade do sistema rodoviário nacional.

Este tipo de classificação pode também ser encontrada noutros países, nomeadamente em todo o sistema rodoviário brasileiro (Filho, 2000), embora este último ainda estabeleça uma classificação baseada na localização geográfica das vias (e.g. BR 0 - rodovias radiais, BR 1 - rodovias longitudinais, etc.) e numa classificação de carácter administrativo ou de jurisdição (federais, estaduais, municipais e vicinais), onde as questões relacionadas com a atribuição de responsabilidades, de gestão e exploração das vias ultrapassam de certa forma o domínio da classificação funcional.

Tal como o sistema de classificação viário proposto pela FHWA e AASHTO, a proposta de Valle não é um sistema puramente vocacionado para classificar vias em meio rural, uma vez que foi pensado para classificar as vias de toda uma rede rodoviária, que engloba a rede inserida em meio rural e urbano. Uma vez identificadas as funções a privilegiar e os limites a impor a alguns aspectos, é então perspectivada a utilização da classificação viária, como uma ferramenta no processo de projecto de uma via, onde claramente a velocidade base poderá ter fortes implicações na escolha das características geométricas do traçado.

Por conseguinte, o processo de hierarquização viária descrito por Valle (2002), apresentado no quadro seguinte, apresenta uma reflexão e um conjunto de intenções para a definição das hierarquias viárias que figurarão nos Planos Directores Municipais - PDM, que ainda se encontram em elaboração, ou em fase de revisão.

Quadro 2.6 - Velocidade base de projecto (adaptado de Valle, 2002)

Nível/ Classe	Tipo de Estrada	Velocidade Base (km/h)
I.1	Itinerários Principais (IP) e/ ou Auto estradas	140
I.2	Itinerários Complementares (IC)	100 - 120*
I.3	Circulares ou Variantes Urbanas (VCU)	80 - 120*
II.1	Estradas Nacionais (EN)	80
II.2	Estradas Regionais (ER)	
II.3	Vias de Penetração Urbana (VPU)	
III.1	Estradas Municipais (EM)	60
III.2	Caminhos Municipais (CM)	
III.3	Outras Vias (OV)	

(*) Só em estradas com faixas de rodagem unidireccionais.

Um outro aspecto importante a salientar diz respeito à criação de dois tipos de vias de carácter intermédio entre os diferentes níveis, as VCU e as VPI, claramente vias de transição de meio, com maior aproximação às ruas de meio urbano. Quanto à hierarquização dentro de cada nível, esta continua a seguir a filosofia presente na definição da hierarquia dos níveis, ou seja, as vias são hierarquizadas tendo por base a função de circulação de tráfego, sendo caracterizadas em termos do tipo de ligação que prestam, numa visão integrada da via como componente de uma rede rodoviária.

A designação funcional das vias representa uma designação alternativa, onde se indicam claramente as condições de circulação que o tipo de via deve possuir, através do espectro qualitativo da velocidade que deve ser garantida. Em relação a este aspecto, a classificação continua a manter a "tradicional" supremacia da função de mobilidade no estabelecimento das hierarquias viárias. Este facto é natural em termos de vias que se inserem em meio rural, mas outras funções devem ser consideradas com pesos diferentes quando o meio envolvido é o urbano.

Cada país, região, cidade ou até mesmo cada organização pode adoptar um critério específico para classificar a sua rede viária. Inclusivamente, em relação à classificação funcional do mesmo país, as respectivas categorias podem apresentar designações distintas, como se verifica no *Quadro 2.5*. Note-se que as duas propostas de classificação funcional baseiam-se na avaliação das funções de mobilidade e de acesso aos terrenos adjacentes, e são semelhantes excepto na terminologia encontrada para os diferentes tipos de estradas. Embora ambas sejam aceitáveis, talvez os três níveis: Arteriais, Colectoras e Locais, sejam apropriados para a classificação de estradas em meio rural, podendo ser subdivididas em subclasses distintas consoante os objectivos dessa classificação, conforme a proposta presente no Quadro 2.6.

Contudo, face à estrutura de um meio rural uma classificação em três classes principais parece adequada. Onde para cada categoria de estrada podem ser definidas medidas e estratégias comuns de planeamento rodoviário de modo a obter um bom funcionamento da rede.

2.3. Estudo das Classificações de Vias Situadas em Meio Urbano

2.3.1. Introdução

Este trabalho não tem como objectivo comparar a classificação rodoviária de um meio rural com a de um meio urbano, uma vez que a perspectiva rural se coaduna com a perspectiva nacional, enquanto que a cada meio urbano corresponderá uma hierarquia viária própria que se interliga e sobrepõe à rede viária rural, de modo a estabelecer contacto com os outros meios urbanos.

O funcionamento da rede viária rural pode ser influenciado pelo da rede viária urbana, dependendo obviamente do modo como estes se interligam. Se, hoje em dia, nas grandes cidades portuguesas se pode verificar uma certa independência dos dois sistemas de circulação, muito se deve à criação de infra-estruturas rodoviárias capazes de eliminar a passagem do tráfego de atravessamento pelo interior desses centros urbanos, continuando a promover o acesso aos mesmos. Em épocas passadas, na maioria das cidades europeias, inclusivé nas portuguesas, tais infra-estruturas eram inexistentes e muitos dos problemas derivados da existência desse tipo de tráfego na malha rodoviária urbana começaram a ser questões prementes a serem resolvidas.

Desde há muitas décadas que o uso do automóvel se tornou um hábito quotidiano de milhares de pessoas, especialmente nas deslocações casa/ trabalho e em viagens de lazer. A organização da rede viária tal qual nos é apresentada hoje em dia, nem sempre foi assim. Numa época onde o uso dos veículos motorizados começava a ser relacionado com uma fonte de problemas para a sociedade em geral, surge em Inglaterra no ano 1963 um relatório com o objectivo principal de identificar, caracterizar, estudar e propor soluções para o problema do tráfego motorizado nas cidades inglesas, designado por "Buchanan report".

Este relatório é considerado por muitos como um dos mais importantes documentos de planeamento do século XX. Quer pelo seu carácter inovador, como pela sua primeira abordagem à "capacidade ambiental" e à integração da arquitectura num estudo de planeamento de tráfego, quer em relação à metodologia desenvolvida para avaliar o planeamento de uma rede viária urbana, no qual se percebe com naturalidade o impacto da utilização do veículo motorizado nas ruas das cidades.

De certo modo, Buchanan poderia ser considerado, a par de muitos outros planeadores urbanos, como um dos mentores das primeiras classificações viárias funcionais de uma rede viária, neste caso mais adequada a um meio urbano. Deste modo, torna-se indubitável que qualquer abordagem ou iniciação ao desenvolvimento de um estudo de planeamento de tráfego em meio urbano, sobretudo no estudo de classificações viárias urbanas, obrigue ao conhecimento das premissas teóricas desenvolvidas neste relatório. Como se poderá constatar mais adiante aquela que agora é denominada classificação funcional "clássica" ou "convencional", apresenta uma similitude muito grande com a proposta de Buchanan.

Devido às vantagens da utilização do veículo motorizado, tornou-se inevitável o aumento da aquisição destes veículos, que conduziu rapidamente a problemas de circulação nas principais ruas das cidades inglesas. Esta relação não se deve apenas ao crescimento do número de veículos, mas também do tráfego por eles gerado, já que o número de viagens é muito maior que o número de veículos.

Surge então o grande problema nas principais ruas das cidades inglesas que era a falta de mobilidade do tráfego, ou seja, o congestionamento. Embora este tenha sido identificado como um problema há muitas décadas atrás, em muitas ruas das nossas cidades continua a estar presente. O congestionamento rapidamente pode ser associado a outros problemas, como a geração de filas de

espera no tráfego, perdas de tempo, aumento dos gastos de combustível, entre outros factores, responsáveis por provocar elevados níveis de insatisfação nos automobilistas.

O problema do congestionamento não é o único associado ao tráfego nas cidades. Outros problemas podem ser atribuídos ao tráfego dentro das cidades, de um ponto de vista mais alargado da sociedade em geral, como sejam o caso dos acidentes e respectivas vítimas, o ruído provocado pelos veículos, a poluição atmosférica (fumos e cheiros) e sonora (ruído), a falta de estacionamento e a intrusão visual nas ruas, praças, entre outros, por parte dos veículos motorizados e consequente degradação do ambiente urbano.

A título exemplificativo, já em 1963, o MoT referia os acidentes como um dos principais problemas relacionados com o tráfego, sendo o efeito imediato da circulação automóvel e de maior impacto na sociedade.

Embora com todas as externalidades relativas ao uso do automóvel, as previsões da época apontavam para um aumento dos volumes de tráfego, conforme o gráfico seguinte.

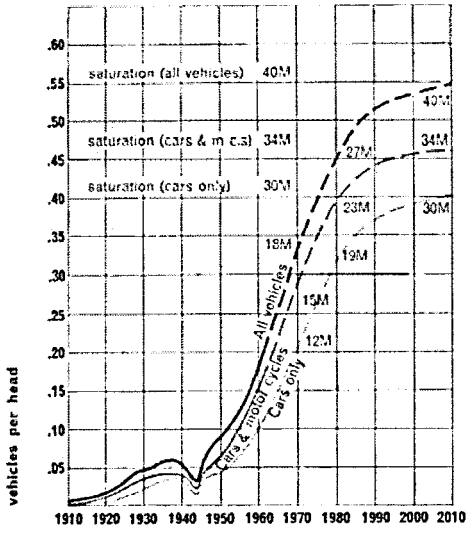


Figura 2.6 - Previsão da evolução de posse de veículos motorizados na Grã-bretanha em 1963 (MoT, 1963)

Face a estas previsões o planeamento urbano da época dava prioridade à melhoria das condições de circulação dos veículos no interior das cidades, enquanto procurava permitir acesso à propriedades adjacentes ao espaço de circulação, através da criação de lugares de estacionamento apropriados.

O planeamento das cidades tornou-se dependente do tráfego automóvel, sobretudo nas que possuíam um tecido urbano consolidado, cuja forma como os edifícios e respectivas ruas estavam dispostas, influenciava a possibilidade de circulação do automóvel. Este, por sua vez, influenciava a expansão e crescimento da mesma, de tal forma que a ideia de manter todos os serviços e actividades económicas concentradas em certas áreas das cidades sofria uma alteração praticamente inversa, isto é, surgia a ideia de espalhar as diversas actividades (comerciais,

culturais, etc.) pelo tecido urbano da cidade, promovendo a dispersão e evitando deste modo o acentuar do congestionamento do tráfego em determinadas vias mais centrais das cidades.

Em relação ao meio rural, ou meio urbano muito disperso, as cidades apresentam uma elevada densidade populacional o que conduz à criação de infra-estruturas de serviços (escolas, bancos, hospitais...), de estabelecimentos comerciais, culturais e residenciais, que se encontram usualmente mais próximos, e onde o movimento através do veículo privado pode ser mais facilmente substituído por um transporte colectivo, do tipo autocarro. Outra grande vantagem associada à concentração diz respeito ao surgimento de actividades secundárias como cafés, restaurantes, hotéis, serviços comerciais e industriais especializados.

O estudo do movimento, isto é, a identificação das origens e destinos das diversas viagens, foi identificada como a base do conhecimento para a estruturação da rede viária mais adequada, tendo por base a assumpção que a rota de viagens com maior frequência conduz a canais de circulação que devem ser dotados de características geométricas adequadas, para garantir o escoamento do volume de tráfego previsto.

Tráfego de Atravessamento

O tráfego de atravessamento apenas usa a rede viária sem trazer qualquer benefício para a cidade que atravessa, uma vez não estar associado à realização de qualquer tipo de actividade.

A rede viária definida noutras épocas caracteriza-se por estabelecer a ligação entre os centros urbanos das cidades. Deste modo o tráfego atravessamento utiliza a mesma estrutura viária do tráfego local. Logo, este volume de tráfego "extraordinário", só acarreta o aumento dos problemas referidos anteriormente.

O tráfego de atravessamento não era por si só a génese de todos os problemas de relacionados com a circulação dos veículos no interior das cidades. De facto, em cidades de grande dimensão o tráfego local (movimentos no interior da malha viária da cidade) já é capaz de gerar muitos problemas. No diagrama seguinte, pode observar-se a influência do tráfego de atravessamento no tráfego global em função da dimensão das cidades.

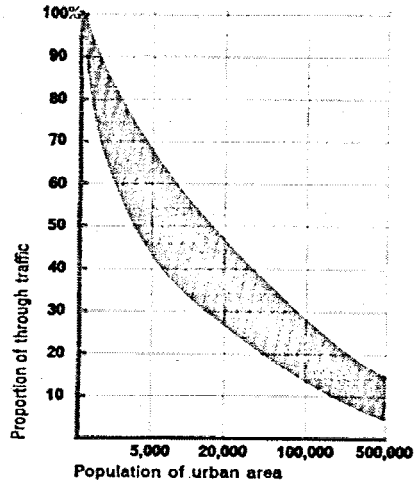


Figura 2.7 - Influência do tráfego de atravessamento em função da dimensão das cidades (MoT, 1963)

Uma das soluções mais populares utilizada para remover o tráfego de atravessamento das redes viárias situadas em meio urbano passa pela realização de variantes circulares. Contudo, por ser uma solução extremamente onerosa nem sempre pode ser adoptada para todas as cidades.

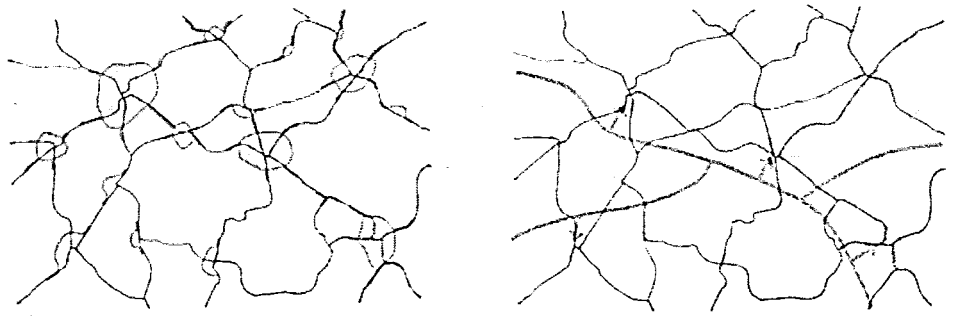


Figura 2.8 - Exemplos a) de criação de variantes; b) de uma rede viária estruturante (MoT, 1963)

Surgiu então uma ideia inovadora para a época, que se baseava na criação de uma rede estrutural onde os grandes volumes de tráfego entre e de atravessamento das cidades se deveriam concentrar. A rede deve possuir características geométricas apropriadas a assegurarem com eficiência uma boa mobilidade do tráfego, sendo o acesso garantido às cidades através de ramos de acesso a essa rede. Note-se que esta rede é muito semelhante à rede fundamental nacional, constituída pelos IPs.

A influência no tráfego das actividades realizadas nos edifícios

O conhecimento das principais actividades associadas às origens e destinos das viagens foi identificado como um elemento fundamental, que pode ser utilizado como uma ferramenta de

planeamento, com o intuito de melhor dispor as diferentes actividades no tecido citadino.

Ao tráfego, quer seja local, quer seja de atravessamento, estão associados movimentos, que por sua vez estão relacionados com actividades. Logo, o tráfego pode ser considerado como função das actividades que serve. Deste modo, se conclui que o tráfego é mais intenso nas cidades porque é nestas que estão concentradas as actividades.

As actividades, sobretudo as que se realizam nas cidades, acontecem ou são realizadas em edifícios, ou em determinados locais específicos, como docas, estações, mercados, que segundo a óptica apresentada também podem ser encarados como edifícios. Logo, o tráfego também pode ser considerado como função dos edifícios.

É praticamente certo que todos os movimentos realizados através de veículos nas ruas têm uma origem e um destino nos edifícios. Deste modo, pode-se considerar que os movimentos dentro das cidades ocorrem entre edifícios, outros movimentos ocorreram entre edifícios no interior das cidades e para fora destas e vice-versa, outros ainda poderão atravessar a cidade, tendo como origem e destino edifícios fora das cidades. Deste modo, e tendo em linha de conta só os movimentos entre edifícios da cidade, as rotas estabelecidas estão fortemente relacionada com a forma como os edifícios se encontram dispostos.

A identificação e reconhecimento do tráfego como função das actividades permitiu a definição de soluções e medidas na gestão da rede viária, que contemplassem não só a mobilidade do tráfego, mas também a interacção deste com as actividades no espaço adjacente à faixa de rodagem. Esta relação, em tudo inovadora, é ainda hoje muitas vezes esquecida, e o funcionamento em rede das ruas das cidades acaba por ditar as medidas de gestão de tráfego a aplicar, independentemente do tipo de actividades existente na rua.

Virtualmente, a cada edifício está associada uma determinada função de tráfego, uma vez que a realização de actividades nos edifícios depende do serviço prestado pelos veículos a esse edifício. Os edifícios foram classificados em termos do tipo de actividade que possuíam, no entanto muitas vezes não é fácil categorizar os edifícios em termos de actividades. De facto, a maioria dos edifícios das nossas cidades apresenta mais do que uma actividade, reunindo na sua maioria uma mistura grande variedade de actividades.

Para além disso, o conhecimento das actividades existentes num edifício permite planear as características apropriadas quer ao nível do projecto do mesmo, quer mesmo ao nível de serviço prestado pelas vias para assegurar determinadas actividade, como seja o estacionamento do interior dos edifícios ou na rua.

A importância dos centros das cidades no congestionamento

Os centros das cidades, pelas razões apresentadas anteriormente, são locais de grande concentração de actividades, caracterizadas por atraírem enormes volumes de tráfego. Por sua vez,

os centros das cidades, localizam-se por razões históricas e na maior parte dos casos, nas zonas mais antigas das cidades, assumindo maior significado nas cidades mais antigas. A conjugação destes dois factores teve como principal resultado o congestionamento das principais ruas dessas áreas.

Uma das soluções ou técnicas mais utilizadas para resolver os problemas de congestionamento do tráfego nos centros passou pela criação de vias circulares em cidades onde a tipologia viária era nitidamente radial, facto que está associada a razões históricas de ligação entre as cidades e das próprias cidades com o seu centro.

Contudo, ao não contabilizarem a perspectiva que o tráfego é uma função de actividades, e dos próprios edifícios. A criação das variantes circulares não permitiu o alívio da rede viária mais central, uma vez que as pessoas tinham como destino o centro para realizarem as suas actividades. Deste modo, a falha em relação a percepção da ideia do tráfego como função de actividades apenas conduziu à criação de uma nova via que pela potencial procura justificava a sua criação. A solução mais vulgar passa pelo deslocamento de algumas actividades industriais para a periferia das cidades, movendo assim os geradores de tráfego.

2.3.2. A génese da hierarquização de uma rede viária urbana

O problema da génese da hierarquização de uma rede viária urbana assumia-se como sendo um problema de projecto, sendo definido como "imaginar uma distribuição eficiente, ou acessibilidade, de um elevado número de veículos para um elevado número de edifícios, sendo realizado de forma que seja encontrado um elevado padrão ambiental".

A acessibilidade define ou descreve o grau de facilidade de acesso no espaço urbano, segundo a perspectiva dos condutores de veículos motorizados. Para se garantir uma boa acessibilidade é necessário que os veículos se consigam movimentar entre as diferentes partes da cidade, com segurança, comodidade e rapidez desejadas, e que, na vizinhança do destino seja capaz de o atingir e estacionar sem atraso nem qualquer tipo de restrição.

As principais medidas de gestão de tráfego aplicadas na época tinham como objectivo o aumento da fluidez do tráfego e a diminuição do número de acidentes. Contudo, estas medidas conduziam à perda da principal vantagem do veículo automóvel, em relação a outros modos de transporte, ou seja, que era a facilidade em aceder às propriedades privadas e de lá estacionar. Este facto não é mais do que o reconhecimento do conflito entre a função de mobilidade e acesso aos terrenos adjacentes.

O problema não era mais do que uma questão de racionalização da disposição dos edifícios e das ruas, ou caminhos de acesso aos mesmos. A resolução poderia passar por uma intervenção estratégica de reordenação das diversas actividades pelo tecido urbano, tentando minimizar o comprimento das viagens e a sobreposição de rotas de padrões de viagem distintos. No entanto, era necessário garantir uma boa acessibilidade e um bom ambiente nas ruas.

A garantia de uma boa acessibilidade não implica a deterioração do ambiente das ruas. Segundo Buchanan, as ruas já se encontravam deterioradas e a acessibilidade continuava com problemas, pelo que não existe uma relação directa entre elas.

Deste modo, a solução encontrada baseou-se no conceito de célula, ou seja, na subdivisão do espaço urbano em pequenas áreas, designadas por áreas ambientais, que seriam servidas por um sistema de corredores de tráfego para a distribuição principal do tráfego, como ilustra a Figura 2.9.

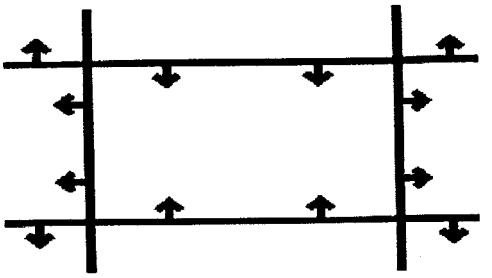


Figura 2.9 - O conceito de célula: a subdivisão do espaço urbano em pequenas áreas (MoT, 1963)

A subdivisão do espaço urbano nessas áreas teve como objectivo definir o tipo de ambiente previsto, isto é, definir os volumes de tráfego que devem existir, de modo a obter as condições ambientais desejadas para essas áreas. Isto não significa que se pretenda eliminar o tráfego do interior dessas áreas, uma vez que algumas delas precisam deste para funcionar.

Deste modo, a cidade apresentará um aspecto celular, no qual as células representam as diversas áreas ambientais que são delineadas por vias cuja principal função é distribuir o tráfego, formando uma rede distribuidora de tráfego, onde todos os movimentos com comprimentos de viagem elevados seriam canalizadas e nenhuma outra alternativa seria possível. Nesta óptica, a rede prestará um serviço às diversas áreas ambientais e nunca o contrário. O tráfego e as vias deixam de ser o objectivo, passando a ser o objecto de um objectivo que é a garantia de um determinado ambiente para as áreas que estas servem.

Um dos resultados da aplicação da metodologia proposta é o estabelecimento de limites para os volumes de tráfego, de acordo com a tipologia das diversas áreas ambientais. Para isso é necessário estabelecer os padrões, ou tipos de áreas ambientais. As áreas ambientais nunca poderão ter tráfego de atravessamento, de modo análogo, segundo o autor, "que, nos hospitais, os carros de transporte de comida não podem atravessar uma sala de operações"; caso tal acontecesse, surgiria um grave problema de circulação. A avaliação do ambiente passa por um processo activo de participação pública na definição dos limites de tráfego, já que estes não poderão ser definidos somente a partir das análises técnicas das variáveis envolvidas.

De facto, as áreas ambientais são áreas de vivência urbana por excelência, podendo por isso dispor de características mais adequadas ao tipo de actividade que nelas se desenvolve. É essa variabilidade que implica diferentes volumes de tráfego, de acordo com o tipo de área ambiental. É obvio que a tolerância em relação ao tráfego será muito diferente numa área residencial, em

relação a uma área industrial. Segundo a metodologia proposta, pode afirmar-se que o tráfego (em movimento e parado) está subordinado ao ambiente desejado para a respectiva área que serve.

Deve existir uma relação de capacidade entre as áreas ambientais e a rede de distribuição, isto é, uma relação de atracção e geração de tráfego associado aos edifícios das áreas ambientais e a capacidade das vias das redes que as servem.

O sistema distribuidor depende muito dos volumes de tráfego que tem de servir, enquanto que o tráfego é função dos edifícios e das actividades neles realizadas. Deste modo, quanto mais intenso for o uso do solo e mais intensas forem as actividades desenvolvidas, maiores serão os volumes de tráfego gerados e atraídos, conduzindo inevitavelmente à necessidade da introdução de vias distribuidoras. Por outro lado, quanto mais intenso for o uso de solo, mais difícil será a introdução de um sistema distribuidor apropriado.

Embora o critério da acessibilidade contenha as duas vertentes de acesso às propriedades e de circulação do tráfego, o termo acessibilidade nunca foi usado como critério de distinção das vias, sendo apenas usado o termo distribuição. A rede proposta tem por base o carácter distribuidor que as vias podem possuir, por isso torna inevitável a existência de uma certa gradação da função de distribuição pelas diferentes vias que constituem a rede rodoviária da cidade, conforme a figura seguinte.

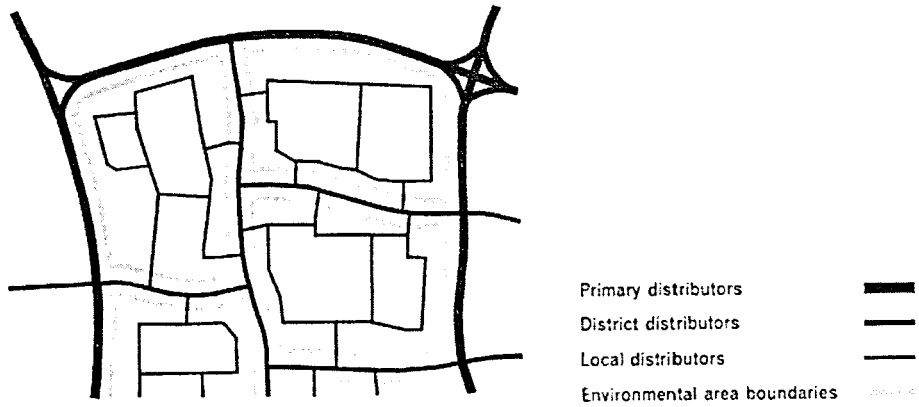


Figura 2.10 - O princípio de hierarquização das vias distribuidoras (MoT, 1963)

A hierarquia proposta por Buchanan baseia-se numa hierarquização das vias, onde o grau de importância das classes é definido consoante a importância da função de distribuição das vias, sempre segundo a perspectiva integrada de rede, resultando nas seguintes classes:

- Vias distribuidoras primárias, fundamentais ou principais
- Vias distribuidoras distritais, ou
- Vias distribuidoras locais
- Ruas de acesso local

As ruas de acesso local não são consideradas vias distribuidoras, por isso não estão representadas na figura anterior, funcionando essencialmente como terminais da rede, cuja principal função é dar acesso às propriedades.

Conforme a proposta de classificação apresentada por Valle (2002) no Quadro 2.6, no contexto da hierarquização viária nacional, resulta a seguinte hierarquia, à qual se pode relacionar o meio onde as vias se encontram predominantemente inseridas:

- Estradas da rede nacional (âmbito rural)
- Estradas regionais (âmbito rural)
- Vias distribuidoras principais (âmbito rural e urbano)
- Vias distribuidoras primárias (âmbito urbano)
- Vias distribuidoras distritais (âmbito urbano)
- Vias distribuidoras locais (âmbito urbano)
- Ruas de acesso local (âmbito urbano)

Capacidade ambiental vs respectiva hierarquia viária

Ainda hoje é frequente ouvir afirmar que as ruas têm como principal objectivo a circulação dos veículos. No entanto, as ruas desempenham variadas funções, como o acesso às propriedades, luminosidade e ar aos edifícios, uma paisagem arquitectónica composta pelos diversos edifícios e principalmente propiciam a realização das actividades no interior e fora dos edifícios. Assim sendo, é obviamente injusto e desconcertante a subordinação de toda a vivência urbana existente nas ruas e sua envolvente à passagem e circulação dos veículos a motor. Deste modo, Buchanan introduz a ideia de que a uma área ambiental corresponder uma determinada capacidade de tráfego designada por *capacidade ambiental.*

A capacidade ambiental implica o estabelecimento de um valor limite do volume de tráfego que pode circular nessa área, aceitável e compatível com a realização de diversas actividades e usos existentes nas ruas de uma área ambiental. Este deve corresponder a um volume de tráfego inferior à capacidade real das vias, definido de modo a garantir um melhor "ambiente" para todos os utilizadores da rua, para além dos condutores de veículos motorizados, como peões, ciclistas, residentes, entre outros.

Naturalmente, algumas das actividades, como por exemplo o comércio, decorreriam melhor se nessas ruas não houvesse a interferência do movimento dos veículos a motor, e se apenas circulassem livremente os peões. Por conseguinte, nesses casos, a capacidade ambiental seria aproximadamente nula, as ruas poderiam ser fechadas ao trânsito e o acesso deveria ser limitado a apenas um certo tipo de veículos. Em suma, as actividades e usos da rua ditam o valor da capacidade ambiental da rua, que por isso é variável, podendo ser muito baixa ou nula, conforme

no caso apresentado.

O conflito entre o movimento e as actividades realizadas pelas pessoas, quer sejam peões, quer estejam a assumir outro papel na rua, e o uso e movimento dos veículos motorizados é um problema clássico de qualquer estudo envolvendo ruas, porque estes são usualmente os principais tipos de utilizadores. A solução mais evidente e radical é a completa segregação das duas actividades no espaço da rua.

O papel dos peões nas ruas

A garantia de conforto e segurança aos peões é sinónimo de garantia de um bom ambiente na rua. De facto, as pessoas dão vida às ruas, já que realizam diferentes actividades enquanto andam a pé pelas ruas, tais como conversar, ver montras, passear, descansar, brincar... Quanto mais seguras e confortáveis as pessoas se sentirem a realizar essas actividades, melhor é o serviço prestado pela rua, logo melhor é o ambiente dessa área.

A minimização do impacto da circulação dos veículos a motor com as pessoas, sobretudo com os peões, é extremamente importante nas zonas residenciais. Se, por um lado, os residentes dessas áreas querem trazer os seus automóveis para muito próximo das suas casas, por outro lado também querem viver em condições de segurança rodoviária e de máxima liberdade de movimento, i.e., o mais afastado possível dos incómodos provocados pela circulação do tráfego motorizado.

Sobre este assunto, foram apresentados os princípios do "Radburn Layout (1928)", que consistiam na criação de um "super-bloco" (área ambiental) livre do tráfego de atravessamento, e de um sistema de caminhos pedonais inteiramente separados do sistema de circulação destinada a veículos motorizados, conforme os esquemas seguintes.

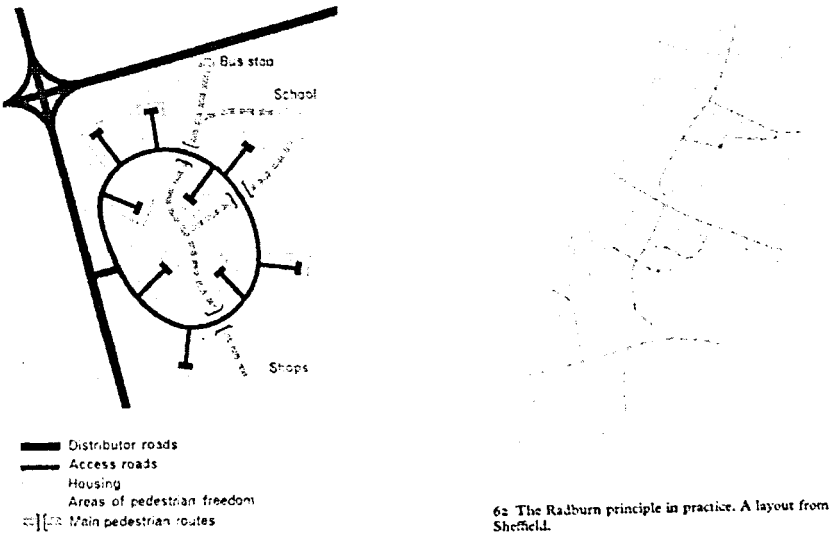


Figura 2.11 - A representação dos princípios de planeamento de Radburn (MoT, 1963)

A aplicação deste princípio depende muito da densidade do meio, sendo apenas viável em meios urbanos fortemente densificados, caso contrário existiriam poucos motivos para tal. Em termos práticos, a aplicação dos princípios de Radburn resultaria na criação de acessos às residências por um dos lados com os veículos, através de vias de acesso local tipo "cul-du-sac", e pelo outro lado, através de um caminho pedonal, como mostram as figuras.

Outras teorias para resolver os problemas de circulação nas ruas

Uma outra técnica para resolver os problemas de tráfego, apresentada por Buchanan e muito em voga, na época, nos Estados Unidos da América, baseia-se na aplicação da "Arquitectura do Tráfego" para resolver a questão dos conflitos e impactos gerados pela utilização do automóvel em meio urbano. Esta técnica é aqui referida, apenas de uma forma breve, para salientar a diversidade de ideias que podem surgir para resolver problemas comuns. Resumidamente, a técnica consiste simplesmente na separação a diferentes níveis, das actividades relacionadas com o tráfego e a sua interligação com as actividades realizadas no interior dos edifícios. O princípio básico é o mesmo que o utilizado por Buchanan, no qual se assume que o tráfego é o resultado das actividades realizadas nos edifícios e, como tal, deve ser interligado ao máximo com estes, servindo-os da melhor forma possível.

Como exemplo, apresenta-se na figura seguinte um esboço da aplicação desta técnica na "Oxford Street" de Londres. Neste caso, deveria ser criada uma rede distribuidora principal a um nível situado abaixo da superfície; ao nível térreo (superfície), ficariam as vias secundárias e o estacionamento necessário; e, a um nível superior, deveria ser concebida uma área ambiental, virtualmente livre de tráfego, que seria designada como a nova superfície "térrea", mas que estaria naturalmente sobrelevada em relação ao plano térreo da época.

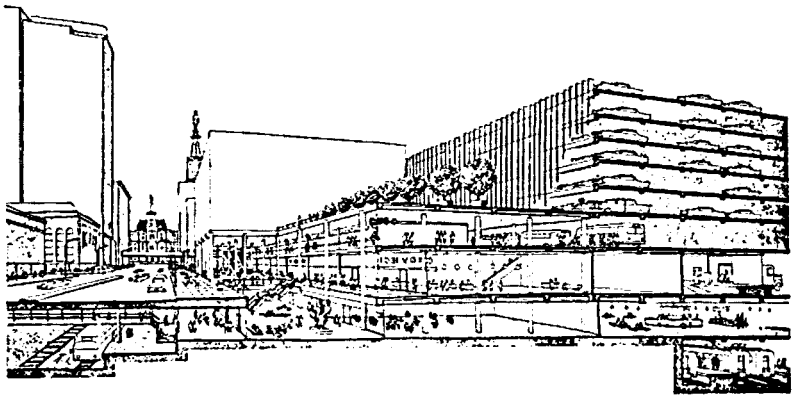


Figura 2.12 - Exemplo da Arquitectura de Tráfego

Esta solução, para além de extremamente dispendiosa, entrava em rotura com as sensibilidades mais tradicionalistas que se opunham vivamente à destruição do cenário arquitectónico e histórico das cidades. Este caso é ainda mais agravado, por se tratar de uma

capital de relevo mundial, embora seja meramente uma aplicação exemplificativa da teoria proposta. Não deixa, no entanto, de ser considerada uma teoria arrojada e muito futurista, que gerou e continuará a gerar forte controvérsia nos meios mais conservadores.

2.3.3. Estudo das classificações funcionais "clássicas"

2.3.3.1. A classificação funcional proposta pelo IHT/DOT (1987)

No final da década de 80, surgem várias propostas de classificação viária em todo o mundo, das quais se destaca a proposta do Institute of Highway of Transportation - IHT/DOT (1987) apresentada na publicação "Roads in Urban Areas". Nesta proposta, foi adaptada a hierarquia proposta no relatório de Buchanan de 1962, que resultou nas seguintes classes:

- Estradas Principais
- Ruas Distribuidoras Distritais
- Ruas Distribuidoras Locais
- Ruas de Acesso Local
- Rua de Peões

Como se pode verificar, a única alteração prende-se com a introdução da "rua pedonal", a qual podia servir exclusivamente para a circulação de peões ou, nalguns casos, também para a circulação de bicicletas, ou ainda para a passagem condicionada de veículos motorizados em algumas horas do dia.

As quatro classes, previstas no relatório de Buchanan, eram aqui vistas apenas em termos de eficiência da circulação do tráfego motorizado, onde a um nível superior existe um grupo formado pelas vias distribuidoras primárias e distritais (grande eficiência de circulação), e a um nível inferior, um outro grupo constituído pelas vias distribuidoras locais e de acesso local.

Por conseguinte, a classificação das ruas continua dogmaticamente orientada para a função de circulação do tráfego. As funções sociais e de vivência urbana, como o convívio entre as pessoas e a realização de outras funções para além das de peão, são apenas contabilizadas na categoria das ruas pedonais.

A definição de uma hierarquia viária apresenta um certo conjunto de benefícios, entre os quais se realçam:

. Atribuição de mais espaço para a realização de actividades relacionadas com o funcionamento dos edifícios, nas ruas de nível hierárquico inferior, onde a função de acesso às propriedades é elevada;

. Segregação completa do canal de circulação automóvel em relação ao espaço de circulação relativa a outros modos de transporte, nas ruas de nível superior da hierarquia viária, onde a função de circulação deve predominar;

. Aumento da capacidade da rede viária, através da segregação dos diferentes modos de transporte e definição de níveis apropriados de restrição de acesso directo às propriedades;

. Redução do risco de acidentes e aumento da capacidade das intersecções, através da redução das intersecções e dos pontos de conflito existentes;

. Redução do impacto do tráfego no ambiente, do número de acidentes e da melhoria da circulação, pela canalização do tráfego em alguns corredores de circulação devidamente seleccionados.

2.3.3.2. A classificação funcional proposta pela AUSTROADS (1988)

Paralela e simultaneamente, a entidade AUSTROADS (*National Association of State, Territory and Federal Road and Traffic Authoraties in Autralia*) apresentou em 1988 uma hierarquia viária funcional de redes viárias adequadas a meios urbanos, muito semelhante à definida pelo IHT/DOT (1987).

Esta hierarquia viária apresenta uma índole funcional muito próxima da definida pela FHWA (1989), descrita no ponto anterior, no âmbito de hierarquias viárias em meio rural. Tem por fundamento a classificação proposta por Brindle (1987), segundo a qual as vias são classificadas com base no mesmo binómio: acesso aos terrenos adjacentes *vs* circulação do tráfego. Esta classificação representa teoricamente, como mostra a figura seguinte, uma relação de complementaridade entre as duas funções.

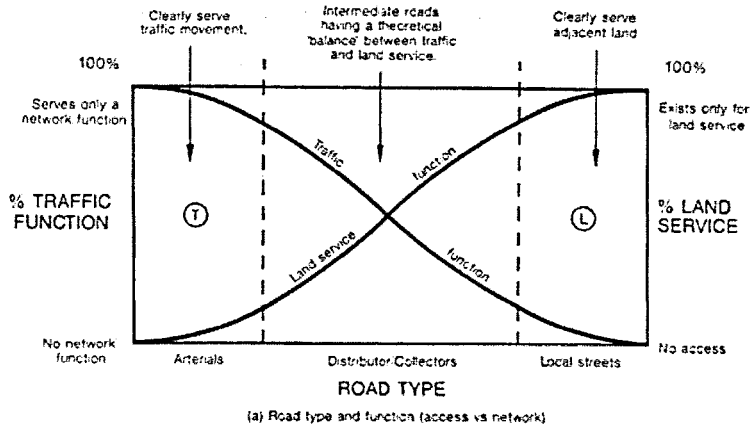


Figura 2.13 - Ilustração da relação entre a função de tráfego e acesso aos terrenos adjacentes (Brindle, 1987)

As vias do topo da hierarquia são as que apresentam uma função de circulação de tráfego superior à função de acesso aos terrenos adjacentes, enquanto as vias de nível inferior da hierarquia exibem a relação inversa, conforme a figura.

A classificação proposta visava objectivos muito concretos de gestão e estruturação da rede viária, segundo uma perspectiva de avaliação do desempenho de um determinado tipo de via, em relação a questões de tráfego e ambientais. São definidos três tipos de vias, que se pressupunha possuírem determinadas características, nomeadamente:

. *Vias Arteriais,* em que a função principal é servir a função de circulação através da optimização da mesma garantindo bons níveis de segurança rodoviária.

. *Ruas locais,* ruas cuja função principal consiste em provir o acesso aos terrenos adjacentes e propriedade privadas de áreas isoladas e circunscritas por vias arteriais ou por barreiras de outra índole (por ex., linhas de caminho de ferro).

. *Vias distribuidoras/ colectoras,* consideradas de carácter intermédio, onde se verifica um certo equilíbrio da relação entre as funções de circulação e de acesso a terrenos adjacentes, as quais podem mesmo assumir igual importância; esta categoria pode ser subdividida em outras mais específicas, uma vez que, como se pode observar no gráfico, o nível de importância da função circulação em relação à função de acesso aos terrenos adjacentes pode variar muito, chegando mesmo a ser invertido.

As questões da formação de redes rodoviárias foram igualmente referidas, onde a função de rede se apresentava fortemente associada à função de circulação.

As vias arteriais e as vias distribuidoras devem assumir características que não facilitem o acesso aos terrenos adjacentes, mas que garantam um certo papel de rede, ou seja, de continuidade entre estes dois tipos de vias e entre si.

Entretanto, as designadas ruas locais devem possuir características que propiciem de uma forma quase exclusiva o acesso aos terrenos adjacentes, não possibilitando a formação de qualquer

tipo de rede. Desta forma, devem ser consideradas como pequenos troços da rede global, que não apresentem qualquer tipo de ligação de continuidade, podendo ser tido como terminais de rede; analogamente a um sistema sanguíneo, estas ruas corresponderiam os vasos capilares.

No sistema de classificação proposto, o reconhecimento das duas classes mais extremas, arteriais e locais, é inequívoco, através da clara supremacia assumida por uma das funções em relação à outra no binómio funcional. A solução idealizada por Brindle (1987), para uma rede viária de um meio urbano, representa uma classificação composta apenas por duas classes de vias completamente distintas em termos funcionais. Ou seja, o sistema intermédio de vias (colectoras/ distribuidoras) é eliminado.

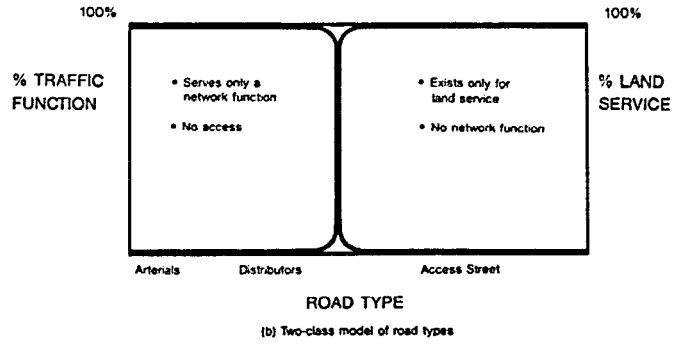


Figura 2.14 - Relação idealizada entre a função de tráfego e acesso aos terrenos adjacentes (Brindle, 1987)

Um modelo que considere apenas duas categorias, as estradas arteriais e distribuidoras e as ruas locais, implica que apenas existem vias vocacionadas para desempenhar a função de circulação do tráfego, ou a função de acesso às propriedades. Assim, subentende a inexistência de ruas a desempenhar as duas funções em simultâneo, deixando de haver indefinições sobre qual a função predominante. Constata-se ainda que, com base neste modelo, existe previsivelmente uma maior percentagem de ruas de acesso local.

Também se verificou o mesmo no continente australiano, onde a autoridade responsável pela gestão do sistema rodoviário do estado da Austrália Ocidental, designado por "Main Roads of Western Australia (MRWA)", aprovou em 1990 uma hierarquia funcional que ainda perdura nos nossos dias, baseada na proposta do IHT/DOT (1987). Contudo, a classificação foi adaptada pelas autoridades locais da área metropolitana de Perth, verificando-se desde logo que não foi considerada a categoria correspondente a uma rua pedonal, tendo sido definidas as classes presentes no quadro seguinte.

Quadro 2.7 - Classificação funcional institucional vs tipos de ruas de cidades australianas

Austroads (1988a)	Austroads (1988b) - Caso da cidade de Melbourne	Main Roads (1990)	Main Roads of Western Australia - MRWA (1990) - Cidade de Perth
Vias Arteriais	Auto-estrada	Distribuidora primária	Distribuidora primária
	Vias arteriais primárias	Distribuidora distrital	Distribuidora principal - categoria A
	Vias arteriais secundárias		Distribuidora principal - categoria B
Vias Locais/ Intermédias	Vias colectoras	Distribuidora Local	Distribuidora Local
Vias Locais	Ruas de acesso local	Via de Acesso	Via de Acesso

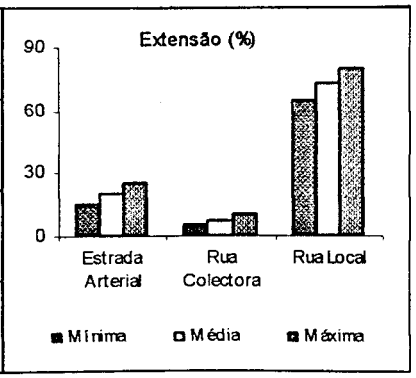
Embora as designações dos diferentes tipos de vias que compõem a rede viária de um meio urbano não sejam as mesmas, a hierarquia proposta pelo MRWA, que teve por base a proposta do IHT/DOT (1987), é na prática muito semelhante à proposta pelo AUSTROADS (1988a), onde para efeitos de aplicação de medidas de gestão de tráfego resulta apenas da subdivisão da categoria das vias arteriais, de nível hierárquico superior.

2.3.3.3. A classificação funcional proposta pela FHWA (1989)

A classificação utilizada para estradas situadas em meio urbano, descrita no ponto anterior, é idêntica à hierarquia viária de estradas pertencentes a uma rede viária de um meio rural e, por conseguinte, igual à proposta apresentada pela AUSTROADS (1988a). Contudo, a proporção em relação ao volume de viagens realizado e extensão dos três tipos de estradas é um pouco diferente de uma rede viária em meio rural, conforme mostra o quadro seguinte.

Quadro 2.8 - Volumes de viagens e extensão do sistema funcional viário em meio urbano (FHWA, 1989)

Sistema	Volume de viagens - VMT (%)	Extensão (%)
Arterial	65-80	15 - 25
Estradas Colectoras	5-10	5 - 10
Estradas Locais	10-30	65 - 80



A apresentação da proporção verificada no sistema rodoviário norte-americano mostra que, de facto em meios urbanos, a grande maioria das ruas é de carácter local, enquanto as

restantes correspondem às ruas que colectam e distribuem o tráfego pelas diversas áreas existentes. Este exemplo fundamenta um pouco o sentimento de Brindle presente na Figura 2.14 (com duas classes), no entanto, o maior número de viagens ocorre nas estradas arteriais, quer em meio rural, quer em meio urbano.

Mas, o que interessa salientar é que a proposta da FHWA surgiu na mesma altura que a proposta da AUSTROADS e ambas se baseiam nas mesmas funções.

2.3.3.4. A classificação funcional adoptada em Portugal (2001)

No caso português, a hierarquia viária funcional das vias de uma rede viária situada em meio urbano pode ser considerada muito semelhante às propostas apresentadas e desenvolvidas pela AUSTROADS (1988a) e IHT/DOT (1987), e ainda em relação à proposta pela FHWA (1989). No seio dos meios de investigação rodoviários portugueses, a classificação, usualmente aceite, apresenta o mesmo binómio de funções referido. Porém, estas podem assumir várias designações, sendo mais usualmente denominadas como a função de circulação e a função de acessibilidade.

A hierarquia viária em meio urbano, usualmente adoptada, apresenta quatro tipos de vias (Seco *et al.*, 2001):

- Arteriais
- Distribuidoras Principais
- Distribuidoras Locais
- Acesso Local

onde as funções de circulação e acessibilidade assumem a seguinte representação.

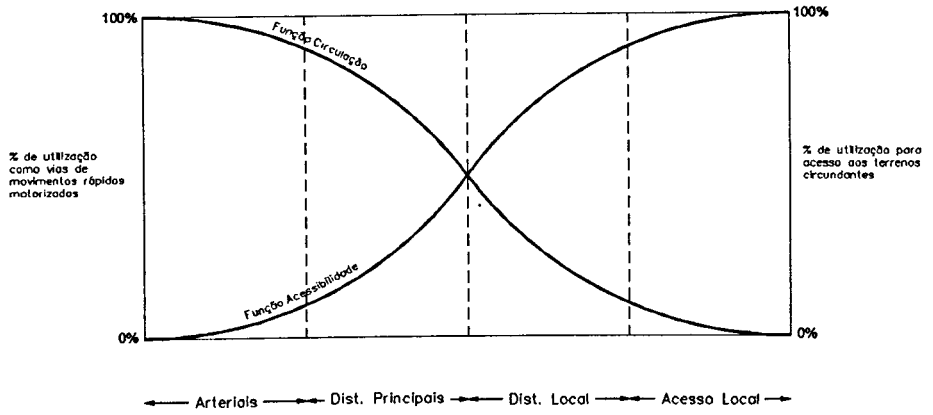


Figura 2.15 - Ilustração da hierarquia viária funcional portuguesa (Seco et al., 2001)

Essa classificação é geralmente apresentada nos Planos Directores Municipais (PDM) dos municípios, e pode ser alterada e adaptada, de acordo com as novas políticas de transporte e desenvolvimento territorial do próprio município. Em relação às hierarquias viárias para meios urbanos, em Portugal encontra-se praticamente a mesma filosofia que foi apresentada para uma rede viária em meio rural, uma vez que ambas estão orientadas para um domínio de gestão de tráfego. Mesmo não sendo possível afirmar que existe em Portugal uma hierarquia viária funcional constituída em termos institucionais, considera-se, porém, que esta é aplicada na definição das hierarquias viárias de uma rede municipal em meio urbano.

Como se pode observar ao nível das classificações viárias rurais, existe a um nível institucional um organismo, o IEP, que estabeleceu uma classificação de um carácter, sobretudo, administrativo. No entanto, como foi constatado, depreende-se a presença de uma filosofia funcional subjacente a essa classificação. Algumas vias mais vocacionadas para a circulação do tráfego, os IPs, ICs e mesmo as ENs, podem estar situadas em meio urbano. No entanto, na maioria dos casos, grande parte da extensão da rede viária em meio urbano é gerida pelos municípios (autoridades locais) e não pelo organismo estatal IEP.

Do estudo das diferentes designações para as diversas categorias presentes nos sistemas de classificação abordados, é possível estabelecer um certo paralelismo e comparação, não tendo por base as designações em si, mas a proporção das funções de circulação do tráfego e acesso às propriedades subjacentes. Por outras palavras, é possível fazer uma comparação funcional, como se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 2.9 - Síntese de compatibilização das diferentes designações existentes para os mesmos tipos de ruas presentes nas hierarquias viárias clássicas

Fonte	Categorias das hierarquias viárias				
IHT/DOT (1987)	Estradas Principais	Ruas Distribuidoras Distritais	Ruas Distribuidoras Locais	Ruas de Acesso Local	Rua de Peões
AUSTROADS (1988a); FHWA (1989) e AASHTO (2001)	Estradas Arteriais	Ruas Distribuidoras/ Colectoras		Ruas Locais	-
Main Roads (1990) e Seco *et al.* (2001)	Estradas Arteriais	Ruas Distribuidoras Principais	Ruas Distribuidoras Locais	Ruas de Acesso Local	-
Adoptada neste trabalho	Estradas Arteriais	Ruas Distribuidoras Principais	Ruas Distribuidoras Locais	Ruas de Acesso Local	-

Conforme se pode observar, existe uma enorme semelhança entre as classes das diferentes hierarquias. Deste modo, com o objectivo de tornar mais fácil a leitura e as referências a cada um destes tipos, serão adoptadas as designações apresentadas na última linha do quadro anterior.

Não serão incluídas as ruas de peões por representarem um caso muito específico das ruas locais, às quais corresponde uma função de acesso às propriedades de 100%. Pela mesma razão, também não foi adoptada em nenhuma classificação o tipo de estradas que devem servir unicamente a função de circulação de tráfego, que são as auto-estradas.

Optou-se pela utilização do termo distribuidora em vez de colectora, uma vez que a maioria das estradas possui ambas as funções, i.e. de distribuição e recolha do tráfego pela rede. A excepção verifica-se nos casos das vias com um só sentido, que podem apenas recolher tráfego das estradas de nível inferior para as de nível superior e ou serem distribuidoras, quando se verificar o processo inverso.

2.3.3.5. Alguns aspectos funcionais das diferentes classes

Cada hierarquia viária possui um conjunto de propósitos inerentes aos objectivos para o qual foram criadas. No entanto, é possível identificar um aspecto em comum, que é a abordagem bifuncional das classificações. Deste modo, a AUSTROADS (1988a) apresenta um conjunto de características que cada tipo deve possuir, cujo objectivo é definir um conjunto de orientações de planeamento e gestão de tráfego para cada tipo de vias, tendo presente o seu grau de desenvolvimento, ou seja, se são vias novas ou existentes.

Vias arteriais

A função principal de um sistema de vias arteriais é o suporte e a garantia das condições de movimentos de tráfego de carácter regional ou inter-regional, de uma forma segura e eficiente.

Em relação às estradas arteriais, devem ser aplicadas medidas que favoreçam a função de circulação em detrimento da função de acesso, assim como o acesso aos terrenos adjacentes deve ser limitado ao mínimo possível, devendo ser dada primazia às questões relacionadas com a fluidez do tráfego.

É necessário estabelecer um certo grau de equilíbrio entre a circulação do tráfego e o tipo de actividades que deverão tomar lugar no espaço adjacente e nas ruas transversais a estas. Deste modo, deve-se definir o tipo de uso de solo do espaço adjacente e o respectivo nível e modo de interacção que poderá ocorrer entre os dois lados da estrada.

Deve ser dada uma certa importância à questão do tipo e quantidade de acessos às vias arteriais, quer seja dos terrenos adjacentes, quer ao nível das intersecções com outras estradas.

Ruas Distribuidoras/ Colectoras (Intermédias)

Os princípios de gestão de tráfego para este tipo de vias encontram-se menos bem

definidos, do que em relação às vias arteriais e ruas locais. Será muito difícil definir qual a função a favorecer, a função de acesso ou de circulação, uma vez que a predominância de uma em relação à outra, segundo o diagrama da Figura 2.13, não é clara.

A gestão de tráfego deste tipo de vias encontra-se geralmente associada à resolução de níveis de conflito muito elevados entre a circulação do tráfego e as actividades geradas pelo uso do solo dos terrenos adjacentes, assim como à imposição de sérias restrições na velocidade de tráfego e no espaço destinado ao movimento do tráfego motorizado. A dimensão destes níveis de exigência poderá variar consideravelmente ao longo do dia, pelo que terá de se realizar um equilíbrio entre as necessidades dos residentes e as necessidades do tráfego.

Deste modo, a extensão deste tipo de ruas deve ser o mais reduzido possível em relação às outras categorias de estradas e ruas. E só devem ser inseridas em locais onde o uso do solo dos terrenos adjacentes não requeira ou obrigue a um elevado espaço e nível de infra-estruturas para os utilizadores não motorizados, ou incorpore um nível de controlo do acesso elevado, ou ainda inclua medidas apropriadas para reduzir a velocidade de tráfego e os seus impactos adversos.

Ruas Locais

A AUSTROADS (1988b) dedica um estudo específico para as áreas locais, onde o propósito de gestão de tráfego é muito diferente dos outros tipos de vias referidos. O aumento da intrusão do tráfego de atravessamento das áreas locais conduziu a uma degradação da sua amenidade, sobretudo para os residentes, o que associado à prática de velocidades de tráfego muito altas, conduziu à aplicação de medidas de acalmia de tráfego ou, num caso extremo, à criação de ruas sem saída, cujo objectivo é a melhoria do ambiente dessas áreas.

O princípio base de planeamento, projecto e gestão deste tipo de vias consiste em proporcionar aos automobilistas a ideia de que o espaço onde circulam não está destinado exclusivamente à sua movimentação. Assim, o espaço de circulação deve ser construído, de forma a eliminar a impressão visual de um espaço canal de circulação segregado para o peão e para os veículos motorizados, mostrando que estes devem coexistir no mesmo espaço de circulação. Para este efeito, poderão ser implementadas medidas, tais como a eliminação dos lancis e da delimitação das faixas de rodagem, ou ainda o uso de texturas e cores diferentes dos pavimentos dessas áreas.

A especialização de uma rua para um determinado tipo de utilizadores, como a rua de peões, não constitui uma solução, talvez por não considerarem a circulação de peões um importante sistema de mobilidade urbana. Em alternativa, existe uma tendência para a criação de zonas tipo *"woonerf"* (onde o peão assume uma certa prioridade de circulação em relação aos veículos motorizados), ou de *"silent roads"* (onde a velocidade de circulação dos veículos é limitada a aproximadamente 30km/h).

Ao conceito de rua local está associada uma área, definida como área local, que é

delimitada ou rodeada por vias arteriais e colectoras, ou por outras barreiras físicas, como sejam as linhas de caminhos-de-ferro ou, simplesmente, as barreiras naturais do terreno.

O planeamento de uma rede viária de uma área local deve então, reconhecer ou ter em linha de conta, que uma via é parte integrante de uma rua e deve servir várias funções. Tipicamente, essas funções incluem:

- a interacção social dentro de um bairro ou vizinhança;
- o lazer, através da garantia de um espaço comunitário aberto;
- o acesso de veículos de emergência e de serviços;
- o contributo para um melhoramento do aspecto visual, para a qualidade do ambiente e das condições de vida no interior dessas áreas.

O significado e importância de cada uma das funções pode ser muito variável numa rede de ruas locais. Por exemplo, uma rua que estabeleça a ligação e forneça o acesso a um outro grupo de ruas, irá ter um papel muito mais importante no que diz respeito à circulação do tráfego em relação a uma rua de fim de viagem (terminal), do tipo "*cul du sac*".

2.3.3.6. Características e actividades que as diferentes categorias devem possuir

Embora a AUSTROADS (1988a) não apresentasse um conjunto de características físicas concretas, outras entidades, como o IHT/DoT (1987) e o Main Roads (1990), elaboraram uma síntese das principais características físicas para os diferentes tipos de estradas e ruas.

Segundo o IHT/DoT (1987), após a decisão sobre qual o nível que uma rua deverá possuir na hierarquia, a rua deveria ter características idênticas a outras da sua categoria, apresentando deste modo um certo padrão. Estas características são idealizadas, independentemente das actividades desenvolvidas nos edifícios e na rua, sobrepondo-se sempre o funcionamento dessa rua na rede viária global. De acordo com este pressuposto, uma rua do tipo "distribuidora principal" poderia ser perfeitamente uma rua comercial muito importante.

Deste modo, serão apresentadas no Quadro 2.10 de uma forma integrada alguns desses aspectos, que podem ser aplicados transversalmente às diferentes hierarquias viárias funcionais mencionadas.

Para facilitar a leitura do quadro, foram adoptadas diferentes cores para distinguir as várias fontes bibliográficas utilizadas. Assim, as características apresentadas pelo IHT/DOT (1987) estão a preto, pelo Main Roads (1990) a azul e a vermelho-tijolo aquelas introduzidas por Seco *et al.* (2001).

Quadro 2.10 - Caracteristicas e incompatibilidade de diversas funções para diferentes tipos de vias

Características		Vias arteriais	Vias distribuidoras Principais	Vias distribuidoras locais	Vias de acesso local
Tipo de rede		Estruturante ou Fundamental		Local	
Continuidade da rede		Rede contínua	Não é obrigatório formar uma rede contínua	. Criar um conjunto de redes contínuas, associadas a cada espaço local	. Não devem criar redes com continuidade
Tipo de ligação		Directa a outras vias estruturantes	Às vias distribuidoras locais; À rede estruturante	Entre si; Ás distribuidoras principais e de acesso locais	Entre si; Ás vias distribuidoras locais
Movimentos de tráfego Local		Muito pequenos	Alguns	Actividade predominante	Nenhum (possível a transportes públicos)
Movimentos de tráfego de atravessamento		Predominante para tráfego de longo curso	Predominante para viagens de médio curso	Nenhum	Nenhum
Actividades dos veículos pesados de mercadorias		Adequado (especialmente para viagens de longo curso)	Mínima	Mínima	Proibido (excepto a entrega de mercadorias e realização de serviços)
Acesso aos terrenos adjacentes		Nenhum	Nenhum (nas vias com características idênticas às distribuidoras locais, pode ser admissível)	Permitido (evitar na proximidade das intersecções)	Actividade predominante
Velocidade recomendada		Superior a 80km/h	Cerca de 50km/h	Inferiores a 30 - 40km/h	Limitadas a 20 - 30km/h
		Superior a 70km/h (depende das soluções geométricas adoptadas)	Inferior a 60 ou 80km/h (consoante o tipo de espaço urbano construído)	Inferior a 50km/h (medidas de acalmia de tráfego)	Inferior a 40km/h (controlo de velocidade)
Intersecções		. Número limitado (menor impacto na fluidez da circulação dos movimentos principais, e.g. cruzamentos ou rotundas desniveladas)	. Semaforizados de nível, ou desnivelados, em função dos volumes de tráfego	. De nível (semaforizadas ou não)	. De nível
Estacionamento		. Proibido	Autorizado (evitar nas proximidades das intersecções)	Autorizado ("ao longo" e "em espinha")	
Peões	Ao longo	. Proibido	. Permitido, com trajectos formais	. Permitido, com trajectos formais	. Permitido em todo o espaço
	Atravessar	Vias mais importantes - desnivelados; Vias menos importantes - podem ser de nível, mas semaforizadas	Número limitado, devem ser de nível e regulados por sinalização luminosa	Mais ou menos livre Número razoável de atravessamentos formais - passadeiras	Permitido em todo o espaço
Veículos motorizados		. Único utilizador	. Preferencial	. Ligeira supremacia em relação aos outros utilizadores	. Partilha com os outros utilizadores
Volume indicativo de tráfego		Superior a 15000 veíc./dia	Superior a 8000 veíc./dia	Máximo desejável de 6000 veíc./dia	Máximo desejável de 3000 veíc./dia
Paragem de transportes públicos		Proibido em plena via	Autorizado com regulamentação própria	Fora da faixa de rodagem, sempre que possível	Proibida
Responsabilidade		Estado	Municípios, ou autoridades locais		

Quadro 2.11- Síntese das principais características das ruas de peões (IHT/DoT, 1987)

Rua de Peões	
Actividades predominantes	Andar a pé Conversação Comércio
Movimento de peões	Actividade predominante Liberdade completa
Estacionamento	Nenhum, excepto para serviço de emergência
Actividades dos veículos pesados de mercadorias	Apenas para cargas/descargas para os edifícios
Acesso dos veículos aos terrenos adjacentes	Nenhum (excepto para veículos de emergência, podendo incluir acesso limitado para serviços)
Tráfego Local	Nenhum (podendo permitir-se aos transportes públicos)
Tráfego de atravessamento	Nenhum
Velocidade	Inferior de 10km/h

Um dos principais aspectos a reter é a possibilidade de identificação das principais características de cada rua; não se quer com isto dizer que as ruas devam ser classificadas numa ou noutra categoria, consoante tenham, ou não, essas características. A sua classificação depende essencialmente da capacidade de realização das funções-base das classificações apresentadas: de circulação e acesso.

A título de exemplo, uma rua pode apresentar um perfil transversal próximo de uma distribuidora local, no entanto, devido ao papel que possui na rede em que está inserida, ser classificada como distribuidora principal devido aos níveis elevados de circulação de tráfego que deve garantir. Como tal, a rua pode não estar mal classificada, porém, pode apresentar um perfil desapropriado, que conduza à existência de conflitos e possíveis problemas no desempenho das principais funções. Deste modo, algumas soluções podem ser implementadas, como a adopção de uma estratégia de intervenção no espaço da rua, de modo a obter um perfil próximo do perfil transversal tipo apropriado.

Tendo em consideração os diversos aspectos apresentados no quadro anterior, é possível idealizar o aspecto de cada categoria, em especial ao nível do seu perfil transversal. Assim, serão apresentados na figura seguinte, esboços dos perfis transversais tipo de cada categoria. De modo a tornar os exemplos mais reais, estes esboços são complementados e enquadrados com fotografias de estradas e ruas da cidade do Porto.

Com base nas características definidas no quadro anterior para as diferentes categorias de ruas de uma rede viária, pode ser proposto e aplicado um conjunto de medidas de regulação e gestão de tráfego, em relação a alguns aspectos usuais no projecto das vias urbanas.

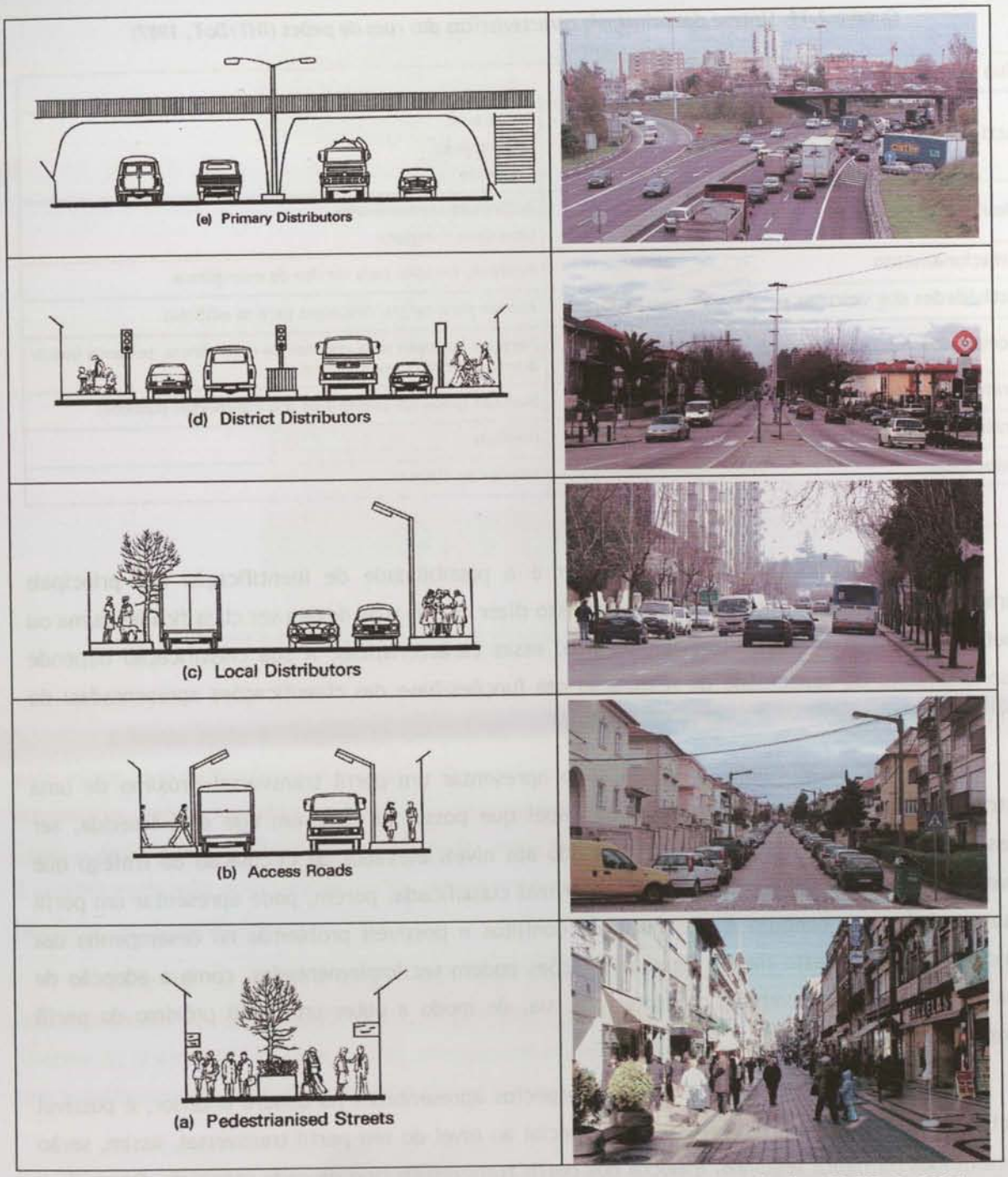


Figura 2.16 - Ilustração dos perfis transversais tipo para as diversas classes de vias (IHT/DoT, 1987)

Embora a representação através de um perfil transversal seja extremamente útil, outra representação muito utilizada e recorrente na bibliografia sobre com este assunto é a representação da hierarquia em planta e do grau de ligação entre os diferentes níveis das hierarquias. Dentre os vários esquemas, um dos mais interessantes é apresentado por Seco *et al.*(2001), no qual são ilustradas as principais características dos diferentes tipos de vias, como o estacionamento, tipo de intersecções, de ocupação do solo dos terrenos adjacentes, entre outros.

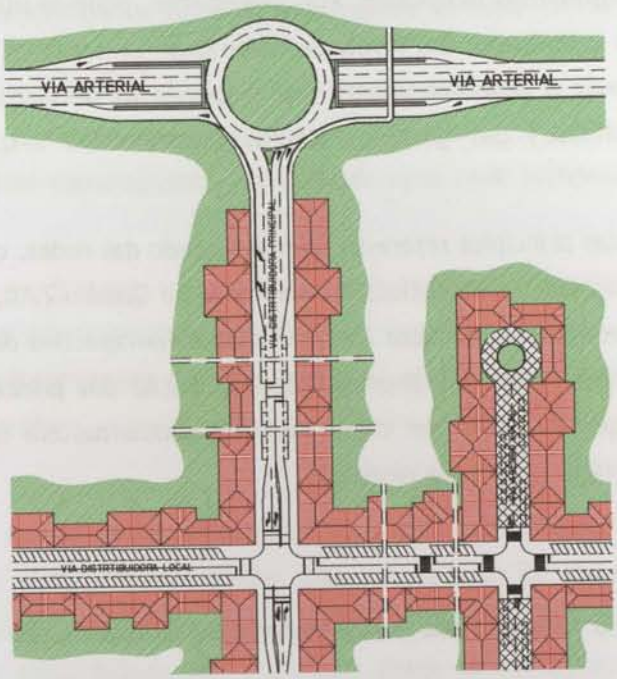


Figura 2.17 - Ilustração de parte de uma rede viária (Seco et al., 2001)

A forma como as cidades se desenvolveram tem implicações directas na estrutura da sua rede viária, que muitas vezes é a imagem das medidas de planeamento urbano às quais foram sendo submetidas. Alguns trabalhos, sobretudo aqueles que se relacionam com o estudo de redes viárias, como o de Buchanan (1963), Seco *et al.*(2001) entre outros, estudam a forma como uma hierarquia é condicionada pela estrutura do tecido urbano onde estão inseridas, assim como pelas redes viárias herdadas de outras épocas.

Seco *et al.* (2001) apresentam três princípios básicos para a implementação de hierarquizações viárias em meios urbanos (cidades). A aplicação desses princípios terá influência no sistema de transportes de uma cidade, em especial na sua rede, e por conseguinte, nas ruas e vias que constituem essa rede. Os princípios são a coerência, a preservação e a sustentabilidade.

O Princípio da Preservação define como objectivo a garantia da preservação dos espaços urbanos consolidados, em particular os espaços nobres, como centros das cidades e zonas históricas.

O Princípio da Coerência indica que uma rede viária deve garantir bons níveis de mobilidade, tendo em conta as diferentes funções existentes nessa rede. Por conseguinte, tem o intuito de salvaguardar a interligação entre as várias funções existentes nas ruas e o seu papel na rede viária.

O Princípio da Sustentabilidade defende a existência de redes em que a sua estruturação se baseia em critérios de sustentabilidade: favorecendo a implementação de medidas que passem pela adopção de modos e utilizadores das ruas mais sustentáveis; fomentando a mobilidade através do modo pedonal, através de bicicletas e de transportes colectivos; preterindo a realização de

deslocações através de automóveis individuais. Por conseguinte, pode-se afirmar que este princípio funciona como regulador e limitador dos níveis de mobilidade pretendidos para uma determinada zona, de modo a promover o desenvolvimento que responda às necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades das gerações futuras poderem dar resposta às suas próprias necessidades.

A aplicação destes princípios refere-se quer ao estudo das redes, quer ao estudo dos seus elementos, as ruas. Muitas das características apresentadas no Quadro 2.10, nos perfis transversais tipo e na representação em planta da Figura 2.17, derivam da perspectiva das ruas funcionarem em conjunto, ou seja, em rede. Logo, o cumprimento e aplicação dos princípios citados influencia muito a forma como surgem e podem ser identificados os problemas em cada tipo de rua, assim como a definição da estratégia para a sua resolução.

2.3.3.7. A relação entre a tipologia dos cruzamentos e a hierarquização viária

Uns dos pontos críticos de qualquer rede viária são as intersecções devido aos conflitos que aí existem entre os diferentes tipos de movimentos e modos de transporte. Este é um bom exemplo da aplicação do princípio da coerência referido anteriormente. As características dos diferentes tipos de vias devem ser respeitadas, entre elas o tipo de cruzamentos, de tal forma que a circulação se apresente "coerente" aos utilizadores dessas vias. Deste modo, Pires da Costa *et al.* (1999) propuseram a seguinte relação entre a hierarquia viária e o tipo de cruzamentos a utilizar.

Quadro 2.12 - Relação entre a hierarquia viária e tipologia dos cruzamentos (Pires da Costa et al, 1999)

	Colectoras/ Arteriais	Distribuidoras Principais	Distribuidoras Locais	Acesso Local	Nível de aplicação
Colectoras/ Arteriais	D	D - Rd	S - D -Rd	----------	Apropriado
	Rd - S - Rn	Rn - S	P	----------	A evitar
Distribuidoras Principais		S - Rn	S - Rn	S - P	Apropriado
		D - Rd	P	Rn	A evitar
Distribuidoras Locais			Rn - P	P	Apropriado
			S	Rn - Pd	A evitar
Acesso Local				Pd	Apropriado

D - desnivelado; S - Semaforizado; Rn - Rotunda; Rd - Rotunda desnivelada; P - Prioritário; Pd - Prioridade à direita

Esta é uma excelente ferramenta, embora a escolha do tipo de cruzamentos das vias dependa, obviamente dos fluxos de tráfego das respectivas vias.

2.3.3.8. Considerações sobre a avaliação da Capacidade da Rede Viária hierarquizada

Uma outra característica das classificações funcionais assenta na possível definição da Capacidade da Rede Viária hierarquizada, ou seja, de uma rede composta por um determinado conjunto de classes.

De uma forma tradicional, a capacidade pode ser definida como o número máximo de veículos que passa numa determinada secção ou num segmento uniforme de uma infra-estrutura rodoviária, durante um determinado período de tempo e sob certas condições, nomeadamente, geométricas, da via, de tráfego, de ambiente e de controlo, sendo geralmente expressa em veículos ligeiros por hora.

É de salientar que o termo Capacidade da Rede Viária é bastante distinto do conceito tradicional apresentado anteriormente. Neste caso, a aferição da Capacidade da Rede Viária corresponde à avaliação da capacidade global da rede, e não da via, pelo que deve ser interpretada como uma medida da possibilidade de utilização dessa rede, representando o produto da capacidade "tradicional" pela extensão da via respectiva. Deste modo, é possível comparar diferentes redes viárias em termos da Capacidade que estas podem oferecer para uma determinada procura, permitindo avaliar e definir a extensão dos diversos tipos de ruas para suprir essa procura.

A determinação da Capacidade da Rede Viária tem por base o cálculo de uma capacidade ponderada, a partir das diversas capacidades parciais multiplicadas pela respectiva extensão das vias desse tipo, relativas a cada tipo apresentado na Figura 2.18, pelo que resulta a seguinte equação, geralmente expressa em veículos quilómetro por hora:

$$\text{Capacidade da Rede Viária} = C_A L_A + C_L L_L + C_D L_D + C_P L_P \quad (1)$$

na qual C_i (veículos/hora) representa a capacidade e L_i (km) a extensão das vias de cada tipo *i*.

Como se pode verificar a grande simplificação na avaliação global da Capacidade da Rede Viária deriva da consideração de um valor da capacidade uniforme para cada classe da hierarquia viária definida, em vez da determinação de um valor da capacidade (diferente) para cada rua da rede. Embora os factores tidos em linha de conta na avaliação da capacidade de uma via possam conduzir a valores muito diferentes dentro de uma classe, é de esperar que o valor da capacidade das vias de um determinado tipo seja mais próximo do das ruas do mesmo tipo, que em relação às ruas dos outros tipos, uma vez que devem possuir idênticas características espaciais (urbanas) e de funcionamento (regulação).

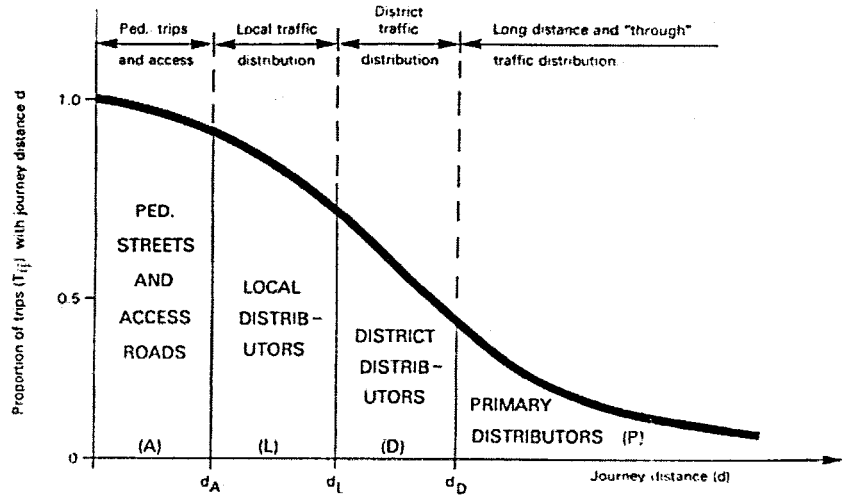


Figura 2.18 - Comprimento das viagens e tipo de tráfego associado a cada tipo de ruas urbanas (IHT/DoT, 1987)

Segundo o IHT/DoT, a Capacidade da Rede de uma estrutura viária não hierarquizada é superior à de um sistema hierarquizado, isto é, se não existirem condicionantes de entrada de tráfego nas vias de uma rede, esta poderá atingir os valores máximos da sua capacidade. Contudo, se forem impostos limites, estes não poderão ser ultrapassados, mesmo que fisicamente para certas categorias seja possível aumentar o tráfego.

Nesta classificação, as categorias podem ser definidas segundo uma metodologia semelhante para qualquer tipo de rede viária. Uma vez conhecida a matriz O/D (origem/ destino) e o comprimento de cada viagem realizada, é possível inferir os valores dos comprimentos de viagem que definem o intervalo de cada tipo de rua.

O aspecto gráfico apresentado pela curva não deve variar muito entre as diferentes redes viárias situadas em meio urbano. No entanto, a curvatura e as respectivas percentagens das viagens dependem muito do tecido urbano em que estão inseridas, em especial, da localização, proximidade e interligação entre as diversas actividades existentes no tecido urbano, composição do tráfego e, principalmente, da proporção do volume de peões em relação ao volume de veículos motorizados, e ainda de outros factores, tais como o tamanho da área urbana, a densidade populacional e o número de viaturas motorizadas. Deste modo, conclui-se que a própria hierarquia proposta, assim como a percentagem de viagens realizada em cada tipo de via, pode variar muito.

Como se pode verificar no gráfico anterior, o comprimento de viagem está fortemente relacionado com o tipo de via. Logicamente, às vias mais vocacionadas para o desempenho da função de circulação do tráfego está associado um maior comprimento de viagem. Assim se demonstra a existência de uma relação forte entre o tipo de tráfego e o tipo de via. Ao tráfego de atravessamento correspondem os maiores comprimentos de viagem, que têm lugar nas distribuidoras principais e distritais. Por outro lado, os pequenos comprimentos de viagem estão associados aos movimentos inerentes ao tráfego local, que circula nas ruas de nível hierárquico mais

baixo, como por exemplo, nas ruas de acesso local e distribuidoras locais.

Por último, da análise da figura observa-se que é possível caracterizar os diversos tipos de vias, com base nos intervalos dos valores dos comprimentos de viagem de uma determinada categoria, e que estes se encontram relacionados com a proporção de viagens com comprimentos superiores a um determinado valor d (comprimento da viagem). Neste caso particular, as ruas de peões e de acesso local apresentam valores de comprimentos de viagem inferiores em relação às outras categorias e a um determinado valor do comprimento de viagem d_A.

2.3.4. Síntese dos principais critérios utilizados em classificações viárias a nível europeu

2.3.4.1. Critérios de definição de hierarquias viárias em meio urbanos europeus (distinção entre os diferentes tipos de vias de uma rede viária)

A forma mais corrente de classificar está convencionalmente associada à classificação funcional, a qual se baseia na dicotomia das funções de acesso e circulação, assim como no grau de entrosamento e interligação com as outras vias de modo a todo o conjunto funcionar em rede.

As classificações funcionais têm por base as funções que as estradas ou ruas devem desempenhar independentemente do meio em que estão inseridas. A forma como se classifica, assim como os critérios de classificação, variam muito. No entanto, os mais utilizados encontram-se frequentemente relacionados com a gestão e circulação do tráfego.

Recentemente, foi realizado um estudo sobre o estado da arte das classificações e hierarquias viárias de alguns países europeus, onde se conclui que, para definir uma hierarquia viária, podem ser utilizados diversos critérios. Na tabela seguinte apresentam-se os catorze critérios utilizados na classificação viária de diferentes cidades e países que integram o projecto ARTISTS (Marshall *et al*, 2004).

Quadro 2.13 - Descrição sumária dos catorze critérios usados na classificação (Marshall et al., 2004)

Critérios de classificação	Descrição do critério
1. Velocidade	Ruas com uma velocidade de projecto ou limite estabelecida
2. Comprimento de viagem	Ruas associadas com o tráfego de longa e curta distância
3. Estatuto do destino	Ruas que estabelecem a ligação entre cidades ou bairros
4. Papel estratégico	Ruas que estabelecem a ligação entre diferentes níveis da rede de ruas com diferentes níveis da escala urbana
5. Circulação vs acessibilidade	Ruas idealizadas principalmente para a circulação ou para acesso
6. Administrativo	Ruas administradas e geridas pelas autoridades estatais ou locais
7. Papel de rede	Ruas que formam uma rede estratégica ou uma rede local
8. Controlo do acesso	Ruas de acesso controlado, ou não
9. Volumes de tráfego	Ruas com diferentes volumes de tráfego
10. Modos de transporte	Ruas com a presença de infra-estruturas para veículos, transportes públicos, peões, etc.
11. Outros utilizadores urbanos	Ruas com a presença de infra-estruturas para pessoas a realizarem outras actividades para além da viagem - peão.
12. Ambiente	Ruas onde são definidos diferentes níveis de valor ou sensibilidade ambiental
13. Fachada dos edifícios	Ruas com fachadas de edifícios
14. Via padrão	Ruas com diferentes padrões geométricos (e.g. larguras)

Note-se que alguns destes critérios podem ser facilmente identificados nos sistemas de classificação viários funcionais propostos pela AASHTO e AUSTROADS, embora estes tenham sido pensados para a realidade norte-americana e australiana, respectivamente.

Como se pode observar, no Quadro 2.14, dos catorze critérios identificados, apenas os primeiros seis são aplicados de uma forma sistemática para distinguir os diversos tipos de vias. Para além disso, alguns dos critérios definidos poderiam ser compilados num só, por possuírem um certo nível de sobreposição, como são os casos dos critérios do "modos de transporte" e "outros utilizadores urbanos", que poderiam dar origem a um único critério mais genérico, designado por "tráfego e transportes".

Nem todos os critérios contribuem da mesma forma, sendo distinguidos dois níveis de importância: os mais importantes, que são explicitamente referidos como critérios de classificação e definição da hierarquia viária, são designados por primários; os outros critérios, que garantem um certo refinamento da hierarquia, são designados por secundários.

Quadro 2.14 - Critérios usados para classificar os diferentes tipos de vias (adaptado de Marshall et al., 2004)

Critérios de classificação	Países								
	B	D	DK	G	H	P	E	S	UK
1. Velocidade	○		●	●	●	○	○	○	○
2. Comprimento da viagem	○			●		○	●		●
3. Estatuto do destino		○							
4. Papel Estratégico	●	●	●			○	○	●	○
5. Circulação vs Acessibilidade		●				●	○		
6. Administrativo	●								●
7. Papel de Rede					●	○	○		
8. Controlo do Acesso				○		○	○	○	○
9. Volumes de tráfego				○	○	○	○		
10. Modos de transporte	○		○		○	○		○	○
11. Outros utilizadores Urbanos	○					○			○
12. Ambiente			○		●				
13. Fachada dos edifícios		○							
14. Via Padrão						○	○		

Legenda:
● - critério primário (principal)
○ - critério secundário (figura parcialmente)
B - Bélgica D - Alemanha DK - Dinamarca G - Grécia H - Hungria P - Portugal
E - Espanha S - Suécia UK - Reino Unido

De acordo com os resultados do quadro, é possível verificar que os catorze critérios estão relacionados com os domínios do tráfego, transportes e urbano, entre os quais, os critérios "clássicos" de comprimentos de viagem e a relação entre as funções de circulação e acessibilidade, os quais figuram entre os mais sistematicamente utilizados na classificação das vias. Apenas o critério *administrativo* está relacionado com outro tipo de questões de âmbito mais burocrático, associadas à gestão e manutenção das ruas, ou seja, de certa forma independente de aspectos funcionais da rua.

Os critérios habitualmente usados para distinguir as diversas classes encontram-se ligados a aspectos relativamente imutáveis (fixos), como as cidades ou as redes viárias, em vez de se utilizarem critérios mais variáveis, como velocidades e volumes de tráfego, porque os primeiros são mais fáceis para acomodar e definir um espectro contínuo de todos os tipos de vias. Uma hierarquia tendo por base os diferentes modos de transporte podia ser possível, no entanto, a maioria das ruas é multi-modal, o que hipoteca de certa forma a sua aplicação. Uma outra conclusão apresentada refere o facto da inexistência de um critério que contabilize, de uma forma directa, o uso de transportes públicos (Marshall, 2002).

Tendo em consideração os resultados apresentados para o caso português, pode constatar-se que o critério primário de distinção está, de facto, em conformidade com o apresentado anteriormente. Contudo, alguns critérios secundários correspondem às características e actividades

apresentadas para os diferentes tipos de vias do Quadro 2.14 da classificação funcional. No fundo, surge a dúvida em saber até que ponto podem ser utilizadas as características de cada tipo de rua para a sua classificação ou, pelo contrário, se estas devem ser asseguradas após estar definida a posição que ocupam numa hierarquia funcional.

Com o objectivo de mostrar de que forma podem ser aplicados os diversos critérios de classificação, serão apresentados de forma mais pormenorizada os seis critérios mais utilizados, correspondendo a alguns excertos do catálogo temático, onde foram apresentados 39 possíveis critérios de classificação, dos quais apenas catorze são usados nos sistemas de classificação existentes (Marshall, 2002b). O critério de circulação e acesso não será exposto, uma vez que já foi convenientemente apresentado e estudado nos pontos anteriores. Nos quadros seguintes, é possível mostrar e clarificar um pouco a explicação de alguns critérios referidos no Quadro 2.13.

. Velocidade de tráfego

No caso do critério da velocidade, as categorias ou subcategorias, são definidas por gamas de velocidades, como no caso dinamarquês, evidenciando de uma forma implícita a relação deste critério com a função de circulação.

Quadro 2.15 - Exemplo da utilização do critério da velocidade (Marshall, 2002b)

País	Velocidade	Tipos
. Dinamarca (neste caso, a velocidade é dividida em função da circulação)	Elevada	Estrada de tráfego, velocidade elevada
	Média	Estrada de tráfego, velocidade média Estrada local, velocidade média
	Baixa	Estrada de tráfego, velocidade baixa Estrada local, velocidade baixa
	Muito baixa	Estrada local, velocidade muito baixa
. Grécia	> 70km/h	Via rápida
	50-70km/h	Rua arterial
	40-50km/h	Rua colectora
	<40km/h	Rua local
. Hungria	90-110km/h	H1. Auto-estrada
	80-90km/h	H2. Semi - auto-estrada
	60-80km/h	H3. Estrada principal de Iª classe
	40-70km/h	H4. Estrada principal de IIª Classe
	30-60km/h	H5. Estrada colectora
	30-40km/h	H6. Estrada de serviço

. Comprimento de viagem

O critério de comprimento de viagem encontra-se muito relacionado com as funções de

circulação e acesso e o tipo de tráfego que as ruas pretendem servir (local ou de atravessamento). No entanto, este figura quase sempre de uma forma meramente qualitativa, conforme se pode constatar no quadro seguinte.

Quadro 2.16 - Exemplo da utilização do critério comprimento de viagem (Marshall, 2002b)

Critério de classificação		Comprimento de viagem (O-D)	Tipos
2. Comprimento de viagem (O-D)	. Grécia	Viagens de longa distância	Via rápida
		Viagens de média-longa distância	Rua arterial
		Viagens urbanas de curta distancia	Rua colectora
		Acesso directo a um destino ou origem de uma viagem	Rua local
	Reino Unido	Tráfego de atravessamento de longa distância	Distribuidor principal
		Tráfego de média distância	Distribuidor distrital
		Movimentos de veículos próximos do fim e início de uma viagem	Distribuidor local
		Utilização da estrada por parte dos residentes (implica a "etapa" final das viagens - estacionamento ou paragem)	Estrada de acesso
	. Espanha	Viagens> 5km	Auto-estrada
		Viagens> 2km	Arterial
		Viagens curtas	Distribuidor
		Maior parte Viagens curtas	Rua local

. Papel estratégico

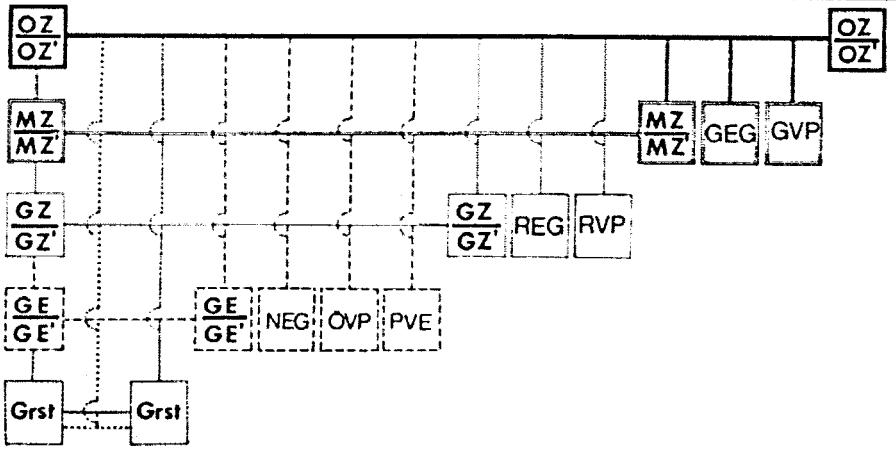
O papel estratégico é apresentado como uma combinação explícita dos critérios, do papel de rede (nível da função de ligação) e do estatuto dos destinos, representando a função que uma estrada, ou rua, tem no estabelecimento de ligações entre os diferentes locais, associado ao seu papel na rede viária.

A função de ligação é definida através da combinação da posição na rede viária em relação aos destinos servidos. Esta pode ser combinada com os critérios da relação entre as funções de acesso e circulação ou com a função de fachada, com o intuito de gerar tipos de estradas, ou ruas, específicas, conforme mostra o Quadro 2.17, para o caso da Alemanha. No segundo quadro, apresentam-se os países que adoptaram este critério, assim como uma breve explicação do mesmo em relação a cada categoria.

Este exemplo, para o caso da Alemanha, é extremamente interessante, não só para apresentação deste conceito, como pela aplicação simultânea de outros dois critérios, que são o estatuto dos destinos e o papel de rede.

Quadro 2.17 - Exemplo da utilização do critério: papel estratégico - Alemanha (Marshall, 2002b)

4. Papel estratégico



Papel de rede (nível da função de ligação)

I	ligação muito importante
II	ligação inter-regional/ regional
III	ligação entre comunidades
IV	ligação para aceder a uma área
V	ligação de menor importância
VI	caminhos

Estatuto dos destinos

OZ(OZ')	cidade central, elevado nível de centralidade (centro da cidade, elevado nível de centralidade)
MZ(MZ')	cidade central, nível médio de centralidade, (centro da cidade, nível médio de centralidade)
GZ(GZ')	cidade central, nível básico de centralidade, (centro da cidade, nível básico de centralidade)
GE(GE')	comunidade, sem funções de centralidade (partes de uma comunidade, sem funções de centralidade)
Grst	Lugar
GEG	área recreativa muito importante, (significância acima de um nível regional)
REG	área recreativa de importância regional
NEG	área recreativa de importância local
GVP	Nó de ligação muito importante (importância de nível supra-regional)
RVP	Nó de ligação de importância regional)

Quadro 2.18 - Exemplo da utilização do critério: papel estratégico (Marshall, 2002b)

4. Papel Estratégico		
País	**Tipos**	**Descrição**
Bélgica	Auto-estrada	Fornece acesso rodoviário rápido entre cidades ou em torno da área urbana para tráfego de atravessamento
	Estrada Metropolitana	Fornece acesso às principais amenidades das cidades
	Estrada de ligação *(Trunk Road)*	Completa a rede de estradas metropolitanas, possibilitando viagens longas dentro da cidade
	Estrada Inter-Distrital	Fornece ligações entre distritos vizinhos; permite o tráfego através de distritos, ligando às estradas regionais
	Rua de atravessamento	Fornece acesso do tráfego ao distrito
	Rua Local	Fornece acesso aos residentes locais

Dinamarca	Estradas de tráfego	As estradas que constituem a rede principal de estradas do município; servem o tráfego de atravessamento, o tráfego entre o município e a região, entre cidades e entre bairros e quarteirões individuais de grandes cidades
	Estradas Locais	Todas as outras estradas de munícipios são designadas estradas locais; servem as áreas locais, bairros e residências, locais de trabalho, instituições e lojas
Suécia	Estrada Radial	Estrada que liga a cidade/vila (município) à rede de estradas nacionais ou regionais
	Rua Principal	Rua que liga os distritos urbanos
	Rua Colectora	Rua que colecta o tráfego da rede de ruas locais para as ruas principais
	Rua Local	Rua que fornece acessibilidade para os veículos aos edifícios, parques de estacionamento, etc.

. Critério administrativo

Dos temas apresentados, os dois primeiros estão relacionados com aspectos de circulação de tráfego e transportes, enquanto este último está relacionado com os domínios dos transportes e urbano, podendo de certa forma ser enquadrados num âmbito "funcional", ou seja, com o tipo de função que a rua deve desempenhar. Resta a apresentação do critério administrativo, que se resume no quadro seguinte.

Quadro 2.19 - Exemplo da utilização do critério: papel estratégico (Marshall, 2002b)

6. Administrativo		
País	**Tipo**	**Descrição**
Bélgica	BA1. Rede de estradas (Capital da região - Bruxelas)	Sob administração da Capital da região - Bruxelas
	BA2. Rede de estradas local	Sob a administração das Comunas
Reino Unido - Londres (*Transport for London*)	L1. Estradas nacionais (Auto-estradas)	Sob a administração da Agência Nacional de Estradas
	L2. Rede de estradas da entidade *"Transport for London"*	Sob a administração da entidade *"Transport for London"*
	L3. Redes Municipais (*Boroughs*)	Sob a administração dos 33 Municípios de Londres

Dos catorze critérios apresentados, constata-se a existência de poucas referências a critérios relacionados com aspectos da rua, como locais de vivência urbana, bem como de referências aos utilizadores da rua, tipo de actividades, usos de solo, entre outros. Mesmo quando tais critérios são apresentados, verifica-se que estes não apresentam uma importância significativa, capaz de discriminar todas as categorias, como é o caso do critério relativo a outros utilizadores urbanos.

Note-se que, neste caso, as referências a esses utilizadores são praticamente nulas e aparecem apenas nos níveis inferiores das hierarquias viárias "clássicas".

Quadro 2.20 - Exemplo da utilização do critério: outros utilizadores urbanos (Marshall, 2002b)

11. Outros usos e utilizadores do meio urbanos		
Países	**Tipo**	**Descrição**
Bélgica	Rua local	Garante acesso aos residentes locais
Reino Unido	Via de acesso	Uso da estrada pelas pessoas que pretendem aceder à rua. Entrega de mercadorias
	Rua pedonal	Realizar compras, andar a pé e conviver
Portugal	Rua pedonal	Realizar compras, andar a pé e conviver

Conclui-se ainda que o critério secundário *modo de transporte*, relacionado com o nível de utilização das ruas por parte de alguns modos de transporte como as bicicletas, os peões e os transportes públicos, pode conduzir a tipos de rua e classificações muito específicos, como as *ruas de peões*.

Assim, o critério *Modo de Transporte* pode ser avaliado segundo três perspectivas: através da definição dos atributos das ruas em relação a um papel funcional; em relação à definição das classes, com base no grau de prioridade e provisão em relação a diversos modos; e, por último, através do nível de infra-estruturas a providenciar.

Considerando o grau de prioridade e provisão em relação a diversos modos de transporte, é possível, tendo em conta a função de cada estrada ou rua, classificar os diferentes modos de transporte.

Quadro 2.21- Exemplo da classificação quanto ao nível de provisão do modo de transporte (adaptado de Marshall, 2002a)

Designação sugerida	**Descrição do aspecto**	**Tráfego Geral**	**Bicicletas**	**Peões**
Auto-estrada	Tráfego não motorizado proibido	■■	X	X
...	...	...	...	...
Peão	Apenas peões	X	X/ ○	■■

Legenda: ■■ - Prioridade; ■ - promoção; ● - favorecida para; ○ - não é favorecida para; X - proibida.

Do mesmo modo, é possível definir uma classificação das estradas, ou ruas, com base neste critério. Por conseguinte, classificando os três tipos de utilizadores: os peões, as bicicletas e o tráfego motorizado, pode ser definida uma hierarquia viária, tendo por base o critério do modo de transporte. Este processo de classificação foi designado como "Meta-Classificação" e é composto pelas seguintes onze classes, que se apresentam no diagrama seguinte.

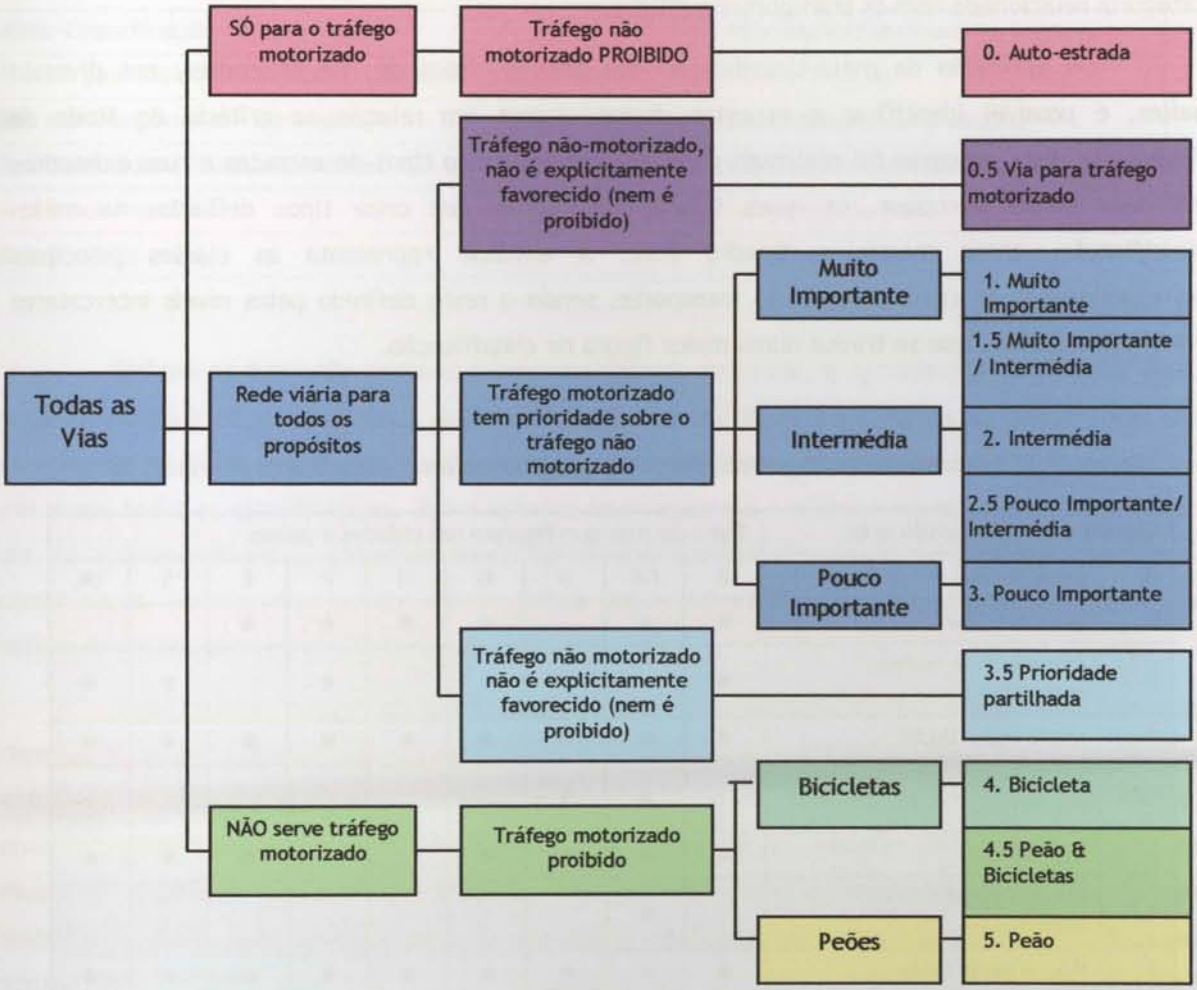


Figura 2.19 - Diagrama de classificação das vias - critério do modo de transporte (Marshall, 2002a)

É de salientar o facto de o tráfego ser apenas dividido em motorizado e não motorizado, e este por sua vez, ser subdividido em dois modos de transporte: os peões e as bicicletas. O facto de não haver uma subdivisão do tráfego motorizado, consequentemente ignora a existência de diferentes níveis de sustentabilidade entre os diversos modos de transporte motorizados. Na realidade, devia ter sido considerada uma divisão entre os transportes públicos (*bus*) e os individuais, permitindo assim a diferenciação dos modos de transporte motorizados mais sustentáveis, já que conduzem a um menor número de veículos devido a possuírem taxas de ocupação mais elevadas e por isso possibilitam uma diminuição dos impactos económicos e ambientais.

Este facto prende-se com a orientação das classificações das vias/ruas "tradicionais" dos diversos países, para as questões de circulação do tráfego de veículos motorizados em redes viárias, não considerando, por isso, os modos de transporte sustentáveis ou remetendo-os para um nível secundário. Já que em algumas classificações se começa a fazer referência aos peões, bem como às bicicletas, talvez a revisão ou criação de outras classificações viárias se baseiem noutros critérios,

mais orientados para a circulação através de modos mais sustentáveis, que contemplem uma categoria relacionada com os transportes públicos.

Da aplicação da meta-classificação aos diversos tipos de rua existentes, nos diversos países, é possível identificar o espectro dessas classes em relação ao critério do *Modo de Transporte*. Este processo foi realizado para cinquenta e cinco tipos de estradas e ruas existentes em nove países europeus, os quais foram classificados nos onze tipos definidos na *meta-classificação*, como mostra o Quadro 2.22. A unidade representa as classes principais correspondentes ao critério modo de transporte, sendo o resto definido pelos níveis intercalares entre essas classes, que se traduz numa maior finura de classificação.

Quadro 2.22 - Representação da posição dos 55 tipos de ruas na meta-classificação (Marshall, 2002)

Classes da meta-classificação		Tipos de ruas que figuram nas cidades e países								
ID	Designação	B	DK	D	G	H	P	E	S	UK
0	Auto-estrada	●	●		●	●	●	●		
0.5	Estrada para tráfego motorizado	●		●			●		●	●
1	Muito Importante	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.5	Muito Importante - Intermédia		●	●						
2	Intermédia	●	●	●	●			●	●	●
2.5	Pouco Importante - Intermédia		●							
3	Pouco Importante	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3.5	Prioridade partilhada		●	●	●				●	
4	Bicicletas					●				●
4.5	Peão & Bicicletas	●								
5	Peão				●	●	●		●	●

Legenda:

● - 55 tipos de ruas presentes nas classificações convencionais de cada país ou cidade

B - Bélgica DK - Dinamarca D - Alemanha G - Grécia H - Hungria
P - Portugal E - Espanha S - Suécia UK - Reino Unido

Embora a *meta-classificação* apresentada pretenda comparar os diversos elementos, atendendo ao caso da hierarquia viária portuguesa, constata-se que a utilização deste critério pode não ser suficiente para substituir os critérios usados nas classificações clássicas, *e.g.* para o critério baseado na função de circulação e acesso, uma vez que se esperava que a classificação correspondesse à *meta-classificação* apresentada no quadro seguinte, mas tal não se verificou.

Quadro 2.23- Análise dos resultados do caso português na meta-classificação

Meta-Classificação	*Hierarquia Funcional Portuguesa*
Estrada para tráfego motorizado/ Rua Muito Importante	Estrada arterial
Rua Muito Importante - Intermédia	Rua distribuidoras principais
Rua Intermédia - Pouco Importante	Rua distribuidoras locais
Rua Pouco Importante	Rua de acesso local
Rua de peões	Rua de peões

Embora os tipos não tenham a correspondência desejada, a aproximação parece ser boa, podendo concluir-se que a maioria das classificações apresenta hierarquias muito semelhantes em relação aos 11 tipos, verificando-se que os tipos correspondentes a um *ID* inteiro são apresentados em quase todas as classificações. Outro aspecto interessante é o número médio de classes por país ser de apenas seis tipos, correspondendo ao mesmo número de categorias principais da meta-classificação. Note-se que poucos são os países cujas hierarquias possuem categorias específicas referentes a utilizadores não motorizados.

Deste modo, talvez se possa concluir que a meta-classificação apresentada poderia considerar outros critérios, de modo a traduzir melhor as características de cada tipo de vias existente, porque embora com 11 categorias, muitas delas são simples refinamentos das classes, onde o tráfego motorizado predomina sobre os outros modos. E mesmo, adoptando o critério do *modo de transporte* poderia ser utilizado, dentro deste, uma desagregação maior do tráfego motorizado. Para além destes aspectos, não existe nenhuma vantagem em classificar utilizando apenas este critério, uma vez que as hierarquias são em tudo semelhantes às "tradicionais" mantendo a génese, ou relação com a hierarquia dos movimentos inerentes à circulação de tráfego. A única vantagem é a possibilidade de permitir obter um maior refinamento entre classes.

Tal como é apresentado no Quadro 2.14, uma boa meta-classificação, ou outro tipo de classificação terá de englobar mais do que um critério, podendo representar uma combinação de outros, como é o caso do critério do papel estratégico.

2.3.4.2. A relação entre os diferentes papéis da rua e as hierarquias viárias convencionais

Com base numa análise empírica dos resultados da meta-classificação, algumas considerações foram sendo tomadas em relação à forte orientação das classificações para a função de circulação e ao facto de os níveis mais altos das hierarquias corresponderem as estradas mais vocacionadas para desempenharem essa função, enquanto se subentendia o processo inverso em relação à função de acesso. Assim sendo, os modos de transporte pedonal e bicicletas apenas surgiam nos níveis mais baixos da hierarquia "clássica".

Deste modo, foram avaliadas para cada tipo de estradas e ruas existentes nas

classificações viárias dos nove países europeus, as treze variáveis, apresentadas na tabela seguinte, na caracterização de quatro critérios: os modos de transporte, o estacionamento e serviços de manutenção, o acesso e o seu carácter urbano.

Quadro 2.24 - Treze variáveis utilizadas para definir o papel funcional das ruas (Marshall, 2002a)

Critério	Variável	MTMSRV
Modos de Transporte	Tráfego (geral)	LS_1
	Mercadorias (excluindo os veículos de serviço)	LS_2
	Transporte público	MS_1
	Bicicletas	MS_2
	Peões - ao longo	MS_3
	Peões - a atravessar	MS_4
Estacionamento & serviços de manutenção	Prestação de serviço público	
	Estacionamento	
Acesso	Acesso a ruas de menor importância	
	Acesso aos edifícios (fachadas)	
Carácter Urbano	Rua comercial / mercados	
	Espaço público social / funções cívicas	
	Área para viver/ realização de actividades	

De modo a estudar as relações entre os diferentes tipos de vias das diversas classificações viárias utilizadas no estudo, foram criadas três novas variáveis baseadas nas nove variáveis apresentadas na tabela, e uma variável definida como hierarquia que resulta da classificação realizada para a *meta-classificação*, que podem ser observadas no Quadro 2.22.

Os níveis mais altos da hierarquia correspondem às categorias das hierarquias convencionais, que oferecem melhores condições à circulação de veículos motorizados, logo que favorecem a função de tráfego e circulação.

As outras variáveis foram designadas como a função tráfego, o MTMSRV (modos de transporte mais sustentáveis da rede viária) e o carácter urbano.

A função de tráfego é caracterizada pelo nível de prioridade, ou proibição, que é dada ao uso da rua pelos veículos motorizados em geral.

A MTMSRV resulta da consideração da avaliação do nível de prioridade, ou proibição, para os diferentes modos de transporte, resultando na diferença entre o nível de provisão nas ruas de características que favoreçam o uso por parte dos modos de transporte mais sustentáveis (MS) em detrimento dos menos sustentáveis (LS), resultando:

$$MTMSRV = (MS_1+MS_2+MS_3+MS_4) - (LS_1+LS_2) \quad (2)$$

Por último, a avaliação do carácter urbano resulta da avaliação da aptidão da rua para a realização das funções descritas pelas variáveis, como seja a função comercial, social ou de lazer. Quanto maior e melhor qualidade tiver a realização dessas funções, maior será o carácter urbano da rua.

Os resultados são apresentados de uma forma simplificada através dos diagramas da Figura 2.20, onde se podem verificar e identificar as tendências das relações.

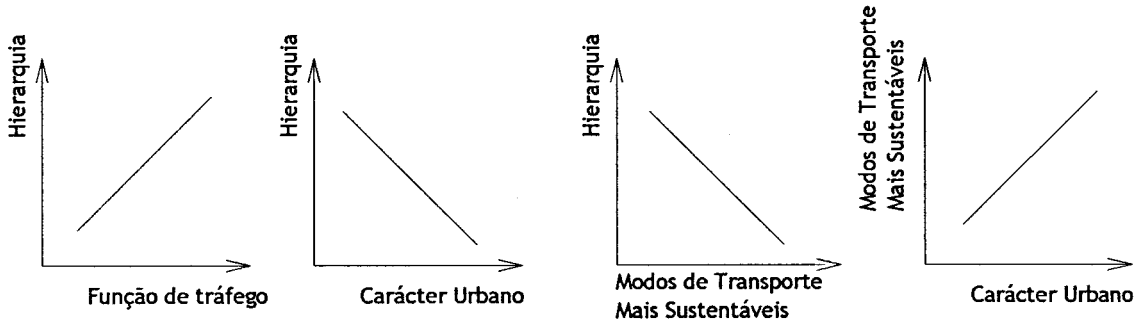


Figura 2.20 - Diagramas das tendências entre os diversos parâmetros (Marshall et al, 2004)

Deste modo, confirmam-se as várias tendências e conclusões retiradas sobre a relação da hierarquia e os três domínios apresentados nos gráficos anteriores.

2.3.4.3. A estrutura das classificações

A forma como se apresentam as hierarquias e como se definem os níveis hierárquicos depende da estrutura das classificações, uma vez que estas representam a avaliação dos critérios primários utilizados.

Da análise dos diversos países europeus, foram identificados dois tipos de estrutura: linear e matricial.

A hierarquia linear ordena de uma forma simples todos os tipos de elementos, neste caso, as estradas e ruas. Estes podem ser representados num plano vertical e (ou) horizontal, onde a sua posição relativa nesse eixo representa a magnitude do critério utilizado na classificação.

No exemplo que se apresenta no quadro seguinte, o eixo vertical representa a importância da função de circulação e de acesso em relação a cada tipo de via. Pode constatar-se que a rua P1 tem uma função de circulação superior à da P2 e assim sucessivamente. Inversamente e de acordo com o gráfico do Quadro 2.25, a rua P5 desempenha uma função de acesso superior à rua P4 e assim sucessivamente.

Quadro 2.25 - Estrutura linear da hierarquia (adaptado de Marshall, 2002)

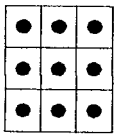
Hierarquia linear	Esquema	Exemplo teórico	Exemplos
Vertical		Estrada Principal Estrada Estrada Secundária	P1. Estrada Arterial P2. Rua Distribuidora principal P3. Rua Distribuidora local P4. Rua de Acesso local P5. Rua Pedonal (caso português - P)

Dos nove países, sete apresentam uma estrutura de classificação linear, entre elas a apresentada pelo IHT/DOT (classificação inglesa), muito semelhante à portuguesa.

Se, na definição de uma classificação, forem identificados e utilizados critérios pouco relacionados, i.e. possam ser considerados ortogonais, ou, se forem usados critérios que possuam carácter discriminante idêntico, o modelo que melhor garante essa equidade é a classificação em forma de matriz. Contudo, nesta classificação apenas podem ser definidos dois critérios, sendo possível estabelecer diferentes tipos de vias, que resultem de todas as combinações possíveis desses dois critérios.

Desta forma, pode ser criada uma classificação mais "fina", sendo esse "grau de refinamento" dependente do número de classes definido para cada dimensão. Note-se que, no caso português, se as duas funções não fossem complementares, a solução passaria por definir uma estrutura matricial, de modo a acomodar todos os tipos de ruas.

Quadro 2.26 - Estrutura matricial da hierarquia (adaptado de Marshall, 2002)

Classificação/ hierarquia	Esquema	Exemplo teórico	Exemplos do ARTISTS
Matricial		Rua principal para Veículos / Rua principal para Peões Rua secundária para Veículos / Rua secundária para Peões	Via de tráfego / Via Local Velocidade elevada: X / — Velocidade Média: X / X Velocidade Baixa: X / X Velocidade Muito Baixa: — / X (caso da Dinamarca)

A estrutura matricial da classificação pode ser observada em dois países, Alemanha e Dinamarca. Contudo, apresentam níveis de complexidade e informação muito diferentes.

No caso dinamarquês, as duas dimensões nem sequer são ortogonais e apresentam uma certa ligação. A um nível primário observa-se uma divisão, tendo por base o carácter do tráfego que deve circular nas ruas e, a um nível secundário, a velocidade característica de cada tipo. Mas, como são utilizados dois critérios, a representação em forma de matriz é possível e mais adequada. A sua

representação em termos lineares dá origem às mesmas 6 classes, adquirindo o aspecto apresentado no quadro seguinte. É possível estabelecer a correspondência com esta e a classificação viária adoptada pela cidade de Copenhaga, que apresenta uma estrutura linear "clássica".

Quadro 2.27 - Classificação nacional dinamarquesa vs classificação de Copenhaga

Categorias da cidade de Copenhaga	Classificação nacional da Dinamarca
Auto-estrada	0. Auto-estrada
Vias regionais	1. Rua de tráfego, de velocidade elevada
Vias principais	
Ruas distribuidoras	2. Rua de tráfego, de velocidade moderada
	3. Rua de tráfego, de velocidade baixa
Ruas Locais	4. Rua local, de velocidade moderada
	5. Rua local, de velocidade baixa
	6. Rua local, de velocidade muito baixa

O caso alemão, apresentado no Quadro 2.28, é um pouco mais complexo, pois relaciona vários critérios. Numa dimensão está apenas representado o carácter estratégico de ligação das diversas vias aos espaços, e à sua ligação e interligação com a rede global de estradas, numa combinação do estatuto dos destinos com o papel de rede. Entretanto, na outra dimensão são introduzidos diversos critérios, onde são pelo menos explicitamente referidos três, nomeadamente: a fachada dos edifícios, o tipo de desenvolvimento da área (áreas construídas) e a relação funcional entre circulação e acesso às propriedades.

Quadro 2.28 - Estrutura matricial da classificação viária alemã (Marshall, 2002)

Categoria / Função de ligação		Fora de zonas construídas	Dentro de zonas construídas			
		Rua sem fachada		Rua com fachada		
		Função de ligação na rede viária			F. de acesso	F. residencial
		A	B	C	D	E
Ligação Principal	I	AI	BI	CI	XXX	XXX
Ligação regional /Inter-regional	II	AII	BII	CII	DII	XXX
Ligação entre comunidades	III	AIII	BIII	CIII	DIII	EIII
Ligação às áreas de acesso	IV	AIV	BIV	CIV	DIV	EIV
Ligação de pouca importância	V	AV	-	-	DV	EV
Caminhos	VI	AVI	-	-	-	EVI

Legenda:

-	Tipicamente não existe
	Problemática
	Muito problemática
XXX	Inaceitável

Este é um exemplo concreto da utilização de uma classificação como ferramenta de planeamento e projecto. Efectivamente, permite avaliar as ruas relativamente a hipotéticos problemas resultantes da incompatibilidade entre os critérios utilizados, i.e., do conflito entre o carácter do tráfego e as actividades directamente relacionadas com o uso de solo adjacente à via. Para além disso, são indicados os tipos de ruas a evitar ou, inversamente, as que se devem adoptar, ou seja, qual o rumo que a rua deverá tomar na classificação geral.

Em ambos os sistemas de classificação, constata-se que não existem ou não se prevê existirem alguns tipos de ruas. Este facto revela um certo desajuste das classificações baseadas em situações idealizadas de funcionamento em relação às características reais das ruas. Contudo, a existência de uma matriz permite, sem qualquer margem de dúvidas e ao contrário da estrutura linear, localizar e classificar todo o tipo de vias, em relação a mais do que um critério.

Citando o caso português, se fosse necessário representar convenientemente uma rua com elevada função de acesso e de circulação, tal não seria possível porque o sistema linear convencional assenta na complementaridade dessas duas funções.

Este foi um dos problemas que conduziu à apresentação de uma nova proposta de classificação funcional de ruas, no projecto ARTISTS, uma vez que o objecto de estudo era um tipo específico de ruas, designadas por "arteriais", que se pressupõe que garantam simultaneamente elevados níveis das funções de circulação e de acesso às propriedades.

2.3.4.4. Uma nova perspectiva na classificação de redes viárias - projecto ARTISTS

O objectivo dessa nova classificação é a identificação do papel funcional apropriado de uma rua ou de uma secção particular da rua, a fim de se poder tomar decisões sobre como conseguir a melhor alteração, ou reconstrução, no espaço e no tempo. Dado que cada secção da rua tem características físicas de forma e uso do solo ligeiramente diferentes, é necessário ter alguma racionalidade na decisão e definição da classe ou categoria funcional, na qual será colocada cada secção de rua em particular.

A base fundamental para esta classificação envolve duas ideias:

1) Toda a secção de uma rua possui uma combinação da função de ligação e da função de lugar; estes conceitos são independentes, logo não constituem o inverso um do outro, implicando uma ruptura com a relação clássica de complementaridade, idealizada entre as funções de circulação e acesso (Brindle, 1987); e,

2) As funções de ligação e de lugar dependem não somente dos atributos imediatos da secção de uma rua (incluindo as características físicas de forma e os usos), mas também o seu papel relativamente à rua, no sentido mais lato, e ao sistema urbano considerados como um todo.

Deste modo, e tendo por base o modelo de classificação matricial apresentado no caso da Alemanha, a nova proposta de classificação centra-se num carácter bidimensional, onde cada

secção de uma rua é classificada de acordo com as suas funções de ligação e de lugar. De acordo com a forma como são definidas, ambas as funções são entidades ordinais, isto é, podem ser classificadas segundo uma escala ordinal.

As funções podem ser representadas graficamente, sendo que ambos os eixos têm a mesma escala. Este facto coloca a função de ligação e a função de lugar intrinsecamente sobre um plano de igualdade, permitindo na realidade definir um verdadeiro equilíbrio entre as duas funções.

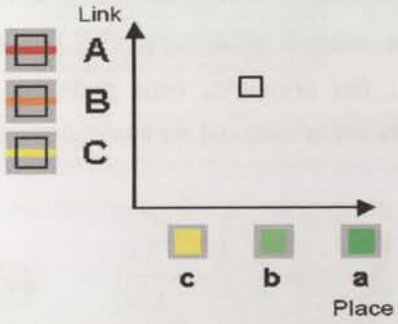


Figura 2.21 - Classificação de cada secção de rua de acordo com os dois critérios: função de ligação e de lugar (Marshall, 2004)

Neste tipo de representação é possível distinguir diferentes tipos de rua, que são definidos pela combinação das duas funções, e podem ser representados como "células" de uma espécie de "tabela periódica" de tipos da rua.

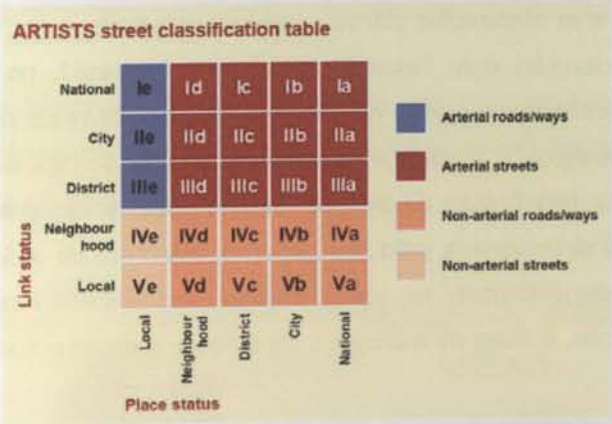


Figura 2.22 - Classificação funcional do ARTISTS (Marshall, 2004)

As categorias apresentadas em cada eixo são apenas um exemplo, definidas através dos tipos reconhecidos nas classificações convencionais, pelo que as suas designações devem ser ajustadas ao contexto de cada cidade. Na prática, cada instituição ou país utilizará as suas próprias designações. Do mesmo modo, o número de categorias a considerar deve ser pensado de modo a gerar um número de classes capaz de distinguir todos os casos, mas que tenha uma dimensão

aceitável na prática.

No que se segue, são apresentadas a função de ligação e a função de lugar do sistema de classificação proposto.

Função de ligação

O conceito de função ou papel de ligação pretende denotar a significância relativa de uma secção da rua como uma ligação na rede. Esta função baseia-se efectivamente na sua posição na escala de significância dentro da rede à qual pertence: por exemplo, rua de acesso local, distribuidora distrital ou arterial. Em princípio, esta pode ser relacionada, em termos mais abrangentes, a uma escala de significância nacional ou internacional.

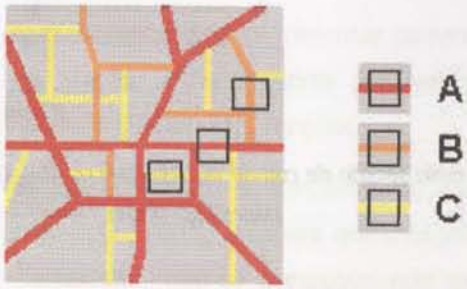


Figura 2.23 - Hierarquia de três níveis baseada na função de ligação (Marshall, 2004). Os níveis podem representar, por exemplo, ruas arteriais (A), distribuidoras (B) e locais (C)

As classificações e as hierarquias viárias convencionais podem, por vezes, ser apresentadas como se estivessem relacionadas com "movimento" ou "mobilidade", no entanto, a designação corrente baseia-se geralmente numa versão do papel de ligação (às vezes referida como a "função de rede" ou "função estratégica"). Consequentemente, a função de ligação aqui introduzida pode ser considerada como uma redefinição da prática convencional. A designação da função de uma ligação em particular será determinada pelo seu papel na estrutura da rede. Embora se trate, em princípio, de variáveis independentes, na prática há frequentemente uma coincidência entre a função estratégica de ligação, o fluxo de tráfego, a capacidade e o comprimento da viagem.

A outra dimensão da nova proposta de classificação revela um forte carácter de diferenciação dos tipos de ruas em relação a aspectos intrínsecos do meio que as vias cortam e no qual se inserem, neste caso, o meio urbano.

Função de lugar

O conceito de função ou papel de lugar pretende traduzir o significado relativo de uma secção da rua como um lugar urbano relativamente à área urbana global. Por exemplo, uma rua ou uma praça podem desempenhar um papel ao nível de toda a cidade ou um papel mais local.

Portanto, a função de lugar está relacionada com a escala geográfica e, em princípio, pode ser relacionada de forma mais abrangente ao nível nacional ou internacional.

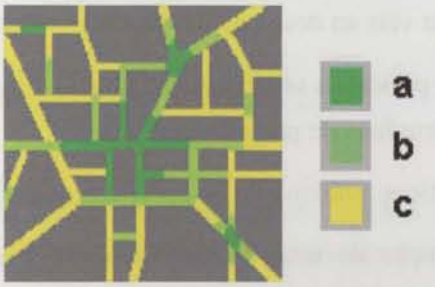


Figura 2.24 - Hierarquia de três níveis baseada na função de lugar (Marshall, 2004). Os níveis podem representar, por exemplo, lugares importantes à escala da cidade (a), centros distritais (b), e centros locais ou, lugares de importância local (c)

Não existe nenhum equivalente directo da função de lugar nas classificações ou hierarquias viárias convencionais. No entanto, a designação da função de lugar é frequentemente utilizada por planeadores urbanos ou por geógrafos quando ordenam de forma relativa as ruas noutros contextos, por exemplo, designando um centro como distrito.

A designação da função de lugar é tão subjectiva quanto a designação convencional de função da rua, uma vez que ambas podem ser caracterizadas de acordo com as características urbanas, como usos, actividades, forma dos edifícios. Os lugares podem ser considerados como células do espaço urbano, que representam a área de uma rua, a qual fica definida por um conjunto de lugares sucessivos.

Enquanto que a função de ligação de um percurso tenderá a permanecer constante ao longo de todo o comprimento de uma rua, a função de lugar variará ao longo da mesma, podendo em princípio ser diferente em cada lugar ou zona.

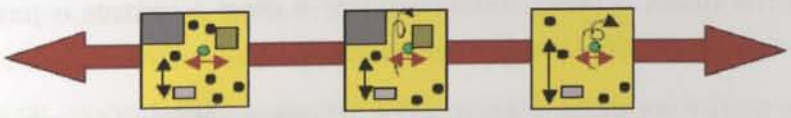


Figura 2.25 - A rua decomposta em secções consecutivas (Marshall, 2002)

De facto, as secções da rua podem ser definidas através das mudanças na função de lugar ao longo de uma dada rua, bem como por mudanças na função de ligação.

O estudo de qualquer tipo de via necessita, obrigatoriamente, do estudo da sua posição no sistema onde esta se insere. A classificação permite isso e muito mais. Como foi visto na apresentação das classificações funcionais da FHWA, AASHTO, IHT/DOT, AUSTROADS e de diversos países europeus (ARTISTS), incluindo a portuguesa, é possível concluir que a classificação pode ser utilizada na fase de:

. Planeamento da rede viária de uma cidade;

. Identificação de problemas;

. Especialização das vias ao desempenho de determinadas funções;

. Identificação dos principais utilizadores das vias, e quais as suas exigências em relação às mesmas, a definir em fase de projecto; e,

. Aplicação de políticas ambientais, de sustentabilidade e de segurança rodoviária.

Em suma, a definição de uma hierarquia viária é uma ferramenta essencial e muito diversificada de planeamento, gestão e projecto relacionado com qualquer tipo de via.

2.3.4.5. O conceito de Sustentabilidade e sua aplicação ao estudo de ruas urbanas

No âmbito desta dissertação, o conceito de sustentabilidade assume um papel muito importante, uma vez que é segundo esta perspectiva que o estudo das vias urbanas será encarado, e em relação à qual será definido um processo de classificação de ruas urbanas e de selecção de indicadores relacionados com o desempenho e com os diferentes domínios de caracterização dessas ruas. Deste modo, será apresentada uma abordagem a este conceito, com o objectivo de serem aplicados os princípios que a fundamentam.

Existem várias definições do conceito de sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável. Este foi, primeiramente, definido no *Relatório de Brundtland* publicado pelas Nações Unidas em 1987, como um "desenvolvimento que satisfaça as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer as suas próprias necessidades".

Na realidade, o termo sustentabilidade é usado muito frequentemente, quase diariamente, em todo o mundo sem que, no entanto, exista um consenso numa definição concreta do termo. Esta falta da clareza combinada com a sua grande utilização e vulgarização pode parecer contraditória, mas "no fundo, o termo sustentabilidade é como a verdade e justiça - conceitos abstractos não imediatamente definíveis de forma concisa" (Schaller, 1993).

Embora se possam encontrar diversas definições de sustentabilidade, sobretudo associadas à definição de políticas económicas, sociais e ambientais ao nível de países e regiões, estas escasseiam quando se pretende uma definição de sustentabilidade num meio urbano e, dentro dessas, nenhuma define sustentabilidade em ruas, ou ruas sustentáveis.

As características fundamentais do conceito de sustentabilidade urbana são (Plowright, 2002):

. Equidade inter-regional;

. Equidade entre as gerações (que inclui equidade social, geográfica);

. Protecção do ambiente natural;

. Minimização da utilização de recursos naturais não renováveis;

. Viabilidade e diversidade económica;

. Bem-estar individual e da comunidade;

. Satisfação das necessidades básicas humanas.

Deste modo, é indubitável que a sustentabilidade urbana aponta a necessidade de introduzir considerações ambientais, mesmo que se discorde da aplicação de algumas características referidas.

Como o conceito de sustentabilidade admite uma grande diversidade de conotações e utilizações, a sua aplicação ao estudo de ruas situadas em meio urbano tem que ser feita com algum cuidado. Deste modo, a metodologia aplicada nesta dissertação terá por base a aplicação dos princípios de Bellagio[1], os quais definem que a avaliação do progresso através da sustentabilidade deve basear-se nas seguintes etapas:

1. O que se entende por desenvolvimento sustentável deve ser bem definido;
2. A inclusão de uma revisão de todo o sistema incluindo as suas partes;
3. Considerar o bem-estar social, ecológico e económico de todos os subsistemas;
4. Considerar as consequências positivas e negativas resultantes das actividades humanas;
5. Adoptar um ano horizonte, suficientemente distante de modo a captar as escalas temporais humanas e dos ecossistemas, que correspondam às necessidades das gerações futuras, assim como das derivadas das tomadas de decisão a curto prazo;
6. Definir um conjunto explícito de categorias ou uma estrutura de organização que estabeleça a ligação entre objectivos e previsões aos indicadores e aos critérios de avaliação;
7. Estabelecer um número limitado de questões chave para análise;
8. Estabelecer um número limitado de indicadores ou de combinações de indicadores que forneçam um sinal claro de progresso;
9. Padronizar as medições ou os processos de medição, de forma a permitir efectuar comparações;
10. Comparar os valores dos indicadores com os objectivos, valores e intervalos de referência, valores limite, ou com o sentido das tendências.

[1] Princípios de Bellagio - princípios escolhidos por investigadores de todo o mundo, na cidade de Bellagio em Itália, de modo a fomentarem o progresso através de um desenvolvimento sustentável

As cinco primeiras etapas indicam a preocupação colocada nos objectivos e na definição do âmbito, assim como na recolha exaustiva de dados para se ter uma boa percepção da situação actual dos elementos em estudo. No caso deste trabalho, esses elementos são as ruas urbanas. Entretanto, as últimas etapas são definidas e orientadas numa vertente de aplicação prática como metodologia de avaliação da sustentabilidade.

A avaliação do desempenho das ruas será feita com base nos indicadores seleccionados no projecto ARTISTS, que por sua vez foram obtidos do *Programa de Medições e Indicadores* do *Instituto Internacional do Desenvolvimento Sustentável*, que serão apresentados no capítulo da aplicação prática desta dissertação.

Um outro aspecto inerente ao estudo da sustentabilidade em ruas situadas em meio urbano é o facto destas fazerem parte de um sistema, pelo que não é possível avaliar de forma fiável uma dada rua individualmente, sem ser considerado o seu papel no sistema global. Por outras palavras, não é possível posicionar, em termos absolutos, uma rua acima de uma outra, no que diz respeito à sustentabilidade global, já que cada rua desempenha um papel diferente.

Por exemplo, uma variante e uma rua pedonal de uma zona histórica fazem parte de um sistema complementar, mais abrangente; a variante pode ser necessária no contexto da sustentabilidade económica global, tanto quanto a rua da zona histórica dá apoio à actividade social e económica local. Não é possível converter simplesmente, de forma cega, todas as ruas a pedonais ou a ruas locais na esperança de conseguir uma cidade operacional. A solução "mais sustentável" não passa simplesmente pela transformação de todas as ruas da cidade em jardins e relvados (Marshall *et al*, 2004).

Posto isto, para um dado sistema, deve ser possível projectar e gerir as ruas individualmente, de forma que todas contribuam para os diferentes aspectos da sustentabilidade, na procura de uma maior sustentabilidade global. Isto pode ser feito, incentivando a mistura, em níveis apropriados, das actividades social e económica para uma área, minimizando simultaneamente os danos ambientais.

Neste trabalho, a introdução da sustentabilidade foca sobretudo as considerações tangíveis e imediatas, apropriadas para a abordagem ao projecto de ruas urbanas. Estas incluem:

- A garantia da acessibilidade a vários tipos de utilizadores;

- A rua como um destino para actividades sociais e económicas e como um canal que fornece a acessibilidade a um outro local;

- A promoção de modos de transportes "verdes" ou "amigos do ambiente", tendo em atenção não só as emissões imediatas mas também as consequências ambientais a longo prazo;

- A minimização dos impactes ambientais (incluindo o risco de acidente e a perda de comodidade ou amenidade) devido ao tráfego automóvel.

2.3.4.6. Diferentes pontos de vista no estudo das ruas urbanas

Outro aspecto que importa classificar quando se trabalha com ruas é a área ou domínio de intervenção dos diversos técnicos que geralmente intervêm na definição do funcionamento das ruas. No quadro seguinte, apresentam-se algumas tarefas associadas à fase de planeamento e projecto de ruas, referentes ao domínio dos transportes e ao domínio urbano.

Quadro 2.29 - Considerações sobre planeamento e projecto em relação aos domínios dos transportes e urbano

	Transportes	Urbano
Projecto	**1. Projecto de estradas e gestão do espaço viário** . Definição do perfil transversal da rua . Níveis de prioridade, vias e equipamentos para os diferentes modos de transporte . Repartição da largura das vias por modo de transporte . Definição do espaço para estacionamento, cargas e descargas . Soluções de gestão de tráfego ao nível das intersecções	**2. Projecto e Paisagem Urbana** . Projecto de edifícios . Projecto detalhado de superfícies, fachadas, lancis, rampas . Projecto de espaços de lazer, praças, jardins . Definição do mobiliário urbano
Planeamento	**3. Papel de rede e mobilidade** . Função de ligação entre origens e destinos . Ligação entre diferentes tipos de ruas . Definição de corredores de transportes colectivos públicos . Definição de redes para bicicletas . Definição de interfaces modais	**4. Papel Urbano** . Definição dos blocos de edifícios de uma cidade . Definição da "coluna dorsal" urbana . Consideração das ruas suburbanas mais importantes . Definição de corredores ou áreas de comércio local ou de outras actividades e usos

Os dois primeiros casos representam as disciplinas de projecto, nas quais, quer o projecto de estradas quer a gestão do espaço viário, estão tradicionalmente associados os engenheiros de tráfego, enquanto que o projecto e paisagem urbana são levados a cabo por arquitectos paisagistas e designers urbanos. Embora possam ser estudadas separadamente, existem determinadas áreas de actuação que se sobrepõem, como a definição do mobiliário urbano e das superfícies de tratamento.

Os outros casos representam aspectos de planeamento mais estratégico, onde o papel de rede e mobilidade são áreas de intervenção dos planeadores de transportes, assim como do papel urbano (a rua como espaço público e centro de actividades) que são do interesse dos planeadores urbanos.

Tendo em atenção as diferentes áreas técnicas envolvidas no estudo das ruas, é possível demonstrar o carácter multi-dimensional inerente à definição das características funcionais de uma rua, mostrando claramente que o seu estudo é muito mais do que uma questão de projecto de uma estrada em áreas urbanas.

Deste modo, a abrangência sugerida pelo título desta dissertação implica a necessidade de

clarificar e definir o domínio deste trabalho, que se enquadra claramente na área dos transportes, quer na fase de projecto, quer de planeamento. Face ao estudo desenvolvido neste estado da arte das classificações de ruas e estradas, justifica-se e torna-se imperativo considerar, sempre que possível, a interacção do domínio dos transportes com o domínio urbano.

3. METODOLOGIA - Uma Nova Forma de Pensar a Classificação Viária/ Ruas

3.1. Nota Introdutória

Neste capítulo apresenta-se a metodologia utilizada no estudo de ruas urbanas, desenvolvida neste trabalho, que se encontra dividido em duas componentes:

- A definição de uma nova proposta de classificação funcional de ruas e estradas situadas em meio urbano, que engloba um estudo robusto dos vários domínios de caracterização das ruas, assim como a definição de uma estratégia para a sua utilização como ferramenta de projecto;

- A análise das relações entre os vários domínios de caracterização das ruas, e correspondente avaliação do desempenho, seguindo os princípios de sustentabilidade utilizados para um meio urbano.

Destas componentes resulta um processo de selecção, quer de variáveis de caracterização, quer de indicadores de desempenho das ruas, cujo objectivo é dar um contributo para futuros estudos desenvolvidos nesta área, assim como fornecer algumas indicações na definição de medidas a aplicar em futuras reconstruções de ruas.

3.2. Nova Proposta de Classificação

A classificação funcional desenvolvida no projecto ARTISTS servirá de base à metodologia de classificação aqui desenvolvida, especialmente na definição das funções utilizadas na classificação, domínios e variáveis de caracterização das ruas, assim como na própria base de dados que será utilizada no capítulo de aplicação prática da metodologia de estudo de ruas urbanas.

Um das razões que conduziu à apresentação de uma nova proposta de classificação reside

no facto de não ser possível estudar e enquadrar todo o tipo de vias existentes utilizando os sistemas de classificação convencionais. Por exemplo, utilizando o sistema de classificação funcional usado em Portugal não é possível contemplar ruas com elevadas exigências de circulação e de acesso, como as "ruas arteriais (ARTISTS)[2]". Na realidade, esse conjunto de ruas corresponde sobretudo a ruas distribuidoras principais da classificação funcional clássica, cuja função de acesso apresenta uma enorme variabilidade, conforme a figura seguinte.

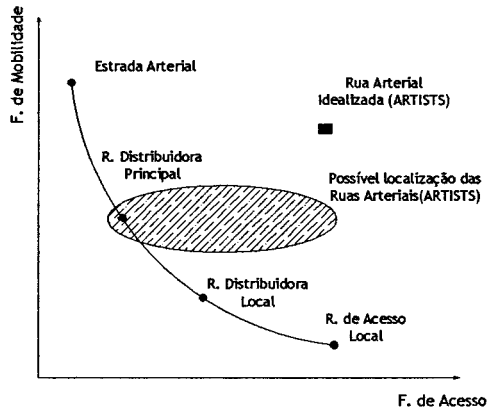


Figura 3.1 - Possível localização das ruas arteriais (ARTISTS) no sistema de classificação funcional clássica

Com o objectivo de enquadrar este tipo de ruas e outros que não se encontram dentro das soluções preconizadas pelas classificações clássicas, o recurso a estruturas matriciais de classificações, tipo "tabela periódica", como a da Figura 2.22, pode ser a solução. No quadro seguinte, é apresentada uma possível adaptação dessa estrutura matricial, sendo que, na nomenclatura utilizada, as letras caracterizam o tipo de rua obtido com base na função de ligação, e.g. estrada (A)rterial, e os respectivos números correspondem às categorias definidas considerando-se a função de lugar.

Quadro 3.1 - Possível adaptação da estrutura matricial da classificação funcional proposta no ARTISTS

Estradas Arteriais - A	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5
Rua Distribuidora Principal - DP	DP 1	DP 2	DP 3	DP 4	DP 5
Rua Distribuidora Local - DL	DL 1	DL 2	DL 3	DL 4	DL 5
Rua de Acesso Local - AL	AL 1	AL 2	AL 3	AL 4	AL 5
	1	2	3	4	5

Neste exemplo, as categorias definidas a partir da função de ligação, devem ter correspondência com as diferentes categorias definidas com base na função de lugar, no entanto, tal facto parece pouco ajustado à realidade, podendo originar um mínimo múltiplo comum de tipos

[2] As ruas arteriais, assim designadas no projecto ARTISTS, correspondem a ruas distribuidoras principais na classificação funcional clássica

muito grande. Por exemplo, se o número 5 corresponder a um espaço com função tipicamente residencial, é praticamente impossível ter-se, na realidade, o tipo A5.

Com o objectivo de evitar pares de combinações inexistentes e de modo que a classificação reflicta unicamente a realidade, em vez de tipos hipotéticos e idealizados, a proposta de classificação que é apresentada neste trabalho diverge da proposta do ARTISTS, precisamente na estrutura de classificação apresentada e consequentemente na sua filosofia. Já que, considera, a um nível primário de distinção entre as ruas, a *função de ligação* donde resultam as classes, que por sua vez são divididas em subclasses, representando desta forma um nível secundário de divisão, realizado através da *função de lugar.*

Segundo Marshall *et al* (2004), a função de lugar em meio urbano é influenciada pelo seguinte conjunto de factores:

- Localização, que geralmente reflecte a identidade histórica do lugar;

- Os tipos de uso existentes nos edifícios e no espaço público da rua;

- A forma, ou seja, o tipo e características dos edifícios, a presença de vegetação, de locais de convívio, o aspecto da rua, o mobiliário urbano, entre outros.

Muitas características relacionadas com a função de *lugar*, como por exemplo, a localização e algumas relacionadas com a forma do espaço urbano, são do tipo qualitativo e, por isso, muito subjectivas. Este tipo de variáveis é de todo indesejável para a realização de estudos de caracterização dos tipos, a não ser que seja reduzido o grau de subjectividade. Por esta razão, a função de lugar será apenas caracterizada pelas características físicas de uma secção, ou rua.

Mesmo o conhecimento e experiência em relação ao tipo de edifícios existentes e ao espaço longitudinal e transversal entre eles, como o número de portas, o tipo de uso de solo, entre outras características, dependem de muitos factores. Destes constam, a localização e importância das cidades, os usos e costumes de cada região e país, as técnicas e a prática de engenharia e arquitectura aplicadas na construção dos edifícios e de todo o meio urbano, entre muitos outros. Desta forma, considera-se que os diferentes ambientes urbanos são o reflexo da grande variabilidade cultural, social e económica existente dentro de um país.

Assim, constata-se que a melhor representação não é a estrutura matricial, uma vez que esta não indica de uma forma clara a importância relativa das duas funções no processo de classificação, tendo por isso sido adoptada uma estrutura ramificada, que se apresenta na Figura 3.2.

Na nomenclatura utilizada, as letras das classes correspondem ao tipo de rua, e.g. estrada (A)rterial, e os respectivos números correspondem às subclasses criadas com base no carácter urbano do lugar. Outra vantagem da aplicação de uma estrutura ramificada baseia-se na independência das subclasses entre os diferentes tipos de classes, i.e., a subclasse (1) da classe A (arterial) pode não corresponder a nenhuma subclasse das outras classes.

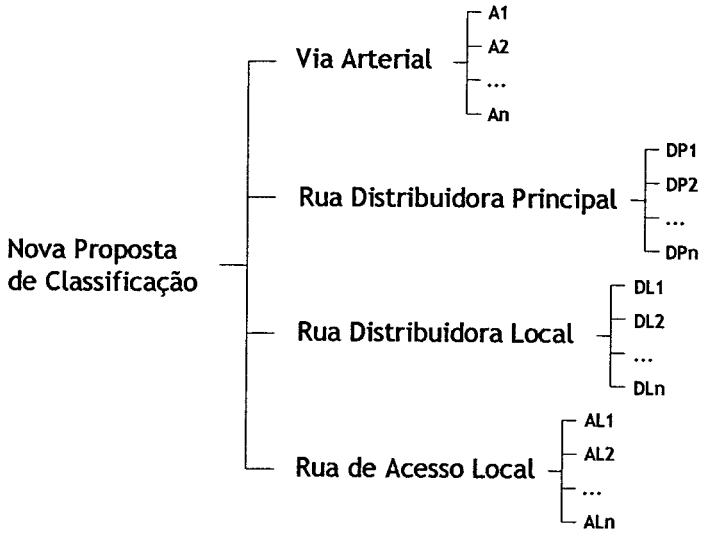


Figura 3.2 - Esquema da estrutura ramificada relativa à nova proposta de classificação

Esta estrutura tem ainda a vantagem de poder ser aplicada na avaliação de um único tipo de ruas definido pela divisão do nível primário, neste caso, a função de ligação. Seguidamente, são definidos segmentos de rua, ou ruas com diferentes configurações de espaços urbanos que essas ruas enquanto ligações atravessam, permitindo olhar para cada um desses segmentos numa perspectiva mais "personalizada", onde o conhecimento das suas características básicas relativas aos vários domínios da rua, bem como do desempenho de ruas semelhantes pode indicar problemas e cenários de soluções possíveis.

Porém, algumas questões podem ser levantadas, tais como: Será que o carácter do edificado urbano de uma rua influencia o funcionamento da mesma? Será que é possível agrupar uma rua como a do Amial com a Av. da Boavista, uma vez que ambas podem ser consideradas distribuidoras principais, segundo a classificação funcional clássica das ruas?

Pelo menos em relação a características básicas, como o espaço entre edifícios, tipo de perfil transversal e tipologia do edificado, algumas ruas inseridas na mesma categoria nas classificações clássicas são completamente diferentes. Deste modo, estas ruas devem ser vistas de prismas diferentes, devendo possuir técnicas de gestão do espaço da rua, de tráfego, de modos de transporte, entre outras, muito diferentes.

Uma solução razoável, não sendo a única, de estudar estas ruas é diminuir o grau de heterogeneidade dos grupos estabelecidos nas classificações convencionais, através da criação de grupos com características mais homogéneas. Impõe-se assim a questão: De que forma se podem agrupar as ruas, ou secções de ruas com características semelhantes? E, como se avalia o desempenho dos diferentes tipos de ruas?

A clarificação destas questões passa em parte pela apresentação teórica do processo metodológico da classificação, assim como do processo de selecção das variáveis de caracterização

das ruas.

No entanto, importa esclarecer que, quer a aplicação da classificação, quer a avaliação do desempenho, não têm como objectivo melhorar as características urbanas da rua, como as fachadas dos edifícios, nem identificar usos de solo que determinadas ruas devem possuir. Em termos de uma política de transportes, esse problema é analisado e pensado de outra forma, resultando na perspectivação do tipo de medidas ao nível do espaço público ou de gestão de tráfego, que se devem aplicar para tornar a circulação na rua compatível com as actividades que lá existem. Assim, a dimensão urbana não será, ou não deve ser desprezada. Contudo, quaisquer sugestões para transformar uma rua com edifícios de 10 pisos, por exemplo, numa de 5 pisos são impensáveis do ponto de vista económico e social, e ultrapassam completamente o âmbito deste trabalho.

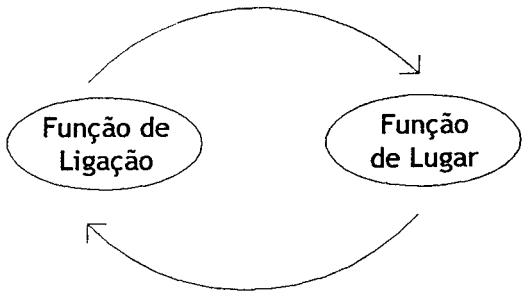
Por conseguinte, a classificação das diferentes subcategorias em termos do carácter urbano revela-se um pouco difícil de conseguir. No entanto, este é um dos aspectos que se pretende melhorar em relação às hierarquias convencionais, com a consideração adicional de uma classificação das ruas baseada em observações reais. O desenvolvimento da metodologia depende, obviamente, da possibilidade e existência de dados para se realizar o trabalho necessário.

Entretanto, em relação à caracterização da função de ligação, já existe muita tradição na sua aplicação, derivada das classificações convencionais.

Nos próximos parágrafos, será apresentada de forma sucinta a metodologia que conduz à estrutura de classificação apresentada na Figura 3.2.

3.2.1. Metodologia de Classificação

Embora de uma forma simplificada se possam definir dois níveis de divisão, a metodologia de construção da classificação pressupõe três fases, que se podem traduzir no esquema seguinte.



1ª Fase - Definição do tipo de rua através da avaliação do papel na rede viária global das ruas dessa área

2ª Fase - Avaliação por tipo, definido na 1ª fase, da função de lugar das diversas secções de uma rua

3ª Fase - Conclusão da definição da função de ligação, das subclasses definidas na segunda fase, através da caracterização dos aspectos relativos à função de circulação das diversas secções das ruas

Figura 3.3 - Fases de construção da classificação

Com a definição destas três fases, impõe-se uma representação dos tipos de ruas que realmente existem. Embora, na primeira fase, as características das ruas sejam pouco relevantes

para a classificação, esta fase é crucial para a caracterização funcional das subclasses. Outro aspecto que importa salientar é a possível adaptação da classificação das ruas na rede viária definida pelas diversas autoridades dos meios urbanos, em especial das câmaras municipais, uma vez que a rede já se pode encontrar definida nos respectivos planos directores municipais - PDM. A metodologia de classificação pode ser encarada como um *"upgrade"* da hierarquia viária, sobre a qual se podem obter informações concretas sobre os diversos tipos de rua que possam existir.

3.2.2. Descrição das fases da metodologia de classificação proposta

I - Definir o tipo de rua através da avaliação do papel na rede viária global

I.a) Observar a estrutura do tecido urbano e definir a rede de ruas de acordo com o nível da função de ligação;

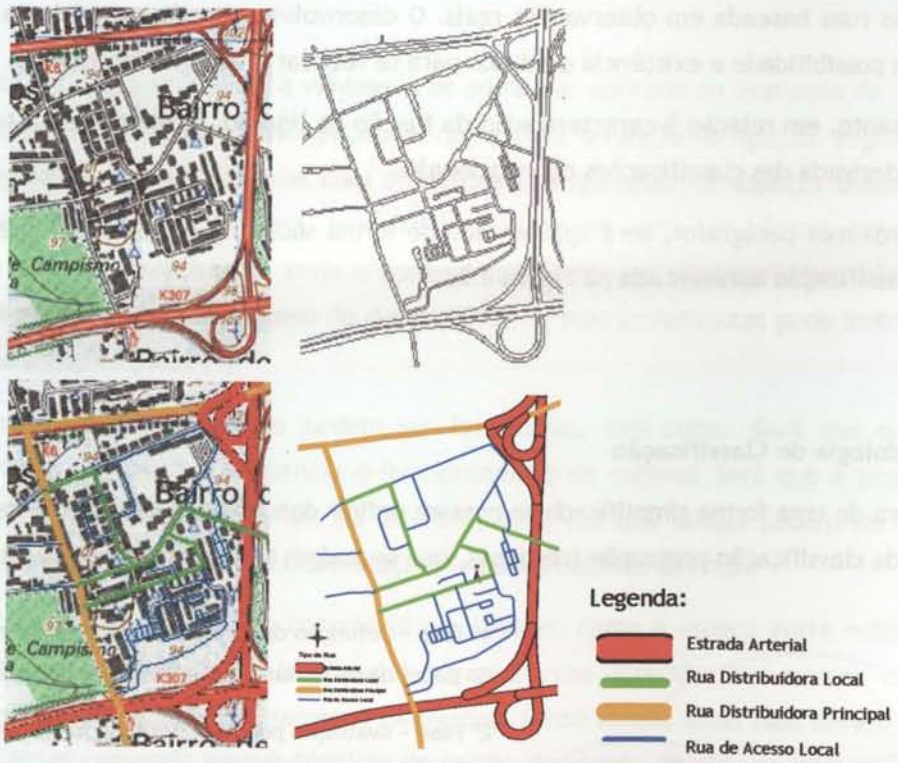


Figura 3.4 - Exemplo da definição do tipo de rua segundo o nível da função de ligação

I.b) Dividir as ruas do mesmo tipo em secções homogéneas em relação às características do edificado e do espaço público (deve ser realizado com base em plantas e visitas ao local).



Figura 3.5 - Exemplo da divisão da rua em secções homogéneas

II - Criar as subclasses, de acordo com o desempenho da função de lugar

II.a) Definir a amostra das ruas, ou secções de ruas;

II.b) Proceder ao levantamento de dados relativos à forma de cada secção, em relação a cada tipo de rua definida no nível I, através de variáveis do tipo: altura dos edifícios, largura do espaço público entre edifícios, entre outras;

II.c) Aplicar métodos estatísticos para a obtenção de grupos homogéneos de secções de rua.

Verifica-se que esta é outra inovação em relação às classificações convencionais, uma vez que a definição dos tipos da classificação depende das características e situação existente (real) da rua.

A aplicação de uma metodologia estatística é necessária pelo facto de ser a única forma de considerar mais do que uma variável na definição das subclasses. A apresentação dos diversos métodos aplicados e respectiva interpretação é apresentada no capítulo seguinte deste trabalho. No entanto, apresenta-se de seguida uma breve síntese do processo estatístico e dos métodos utilizados.

Existem vários métodos estatísticos para agrupar elementos diversos, no entanto, devido à inexistência de pressupostos em relação à distribuição das variáveis, é recomendada a utilização do método de "clusters", que se podem dividir em hierárquicos e não hierárquicos. Desta aplicação resultam o número de subclasses e os elementos da amostra que os constituem, para cada um dos métodos.

Com base nos resultados obtidos do agrupamento dos indivíduos, aplica-se a análise discriminante, a qual indica quais as variáveis com poder discriminatório (ou de agrupamento) e qual o método mais eficaz, ou seja, selecciona as subclasses e o método.

III - Definir a tipologia

III.a) Aplicar a análise da variância e teste de médias, de modo a verificar o nível de significância da solução encontrada;

III.b) Definir quantitativamente as variáveis que caracterizam a função de lugar de uma secção;

III.c) Definir quantitativamente as características da função de circulação (conclusão da avaliação da função de ligação).

Quadro 3.2 - Exemplo do quadro síntese dos domínios que caracterizam as funções de lugar e de ligação

Tipo de Ruas	DP 1	DP 2	DP 3	DP ...	DP n
Função de Lugar					
Edifícios & Espaço entre edifícios	...	...	...	...	...
Função de Ligação					
Tráfego	...	...	...	...	...
Gestão e regulação do espaço da rua e tráfego	...	...	...	...	...
Tipos de Uso	...	...	...	...	...

Uma vez definidas e caracterizadas as subclasses em relação aos diversos domínios apresentados no quadro anterior, é possível estudar o tipo de relações existente entre eles. As conclusões obtidas podem ser um importante contributo para a definição de estratégias de planeamento e projecto da rua, e.g., o efeito de uma alteração nas condições de regulação do tráfego pode ter um forte impacto na velocidade de circulação, ou no ruído, ou noutro tipo de variáveis, para uma dada subclasse. Logo, o conhecimento dessas tendências pode permitir ao técnico tomar decisões mais concertadas.

O estudo das relações e da interacção dos domínios referidos é apresentada por Ribeiro & Pires da Costa (2004), através do seguinte esquema.

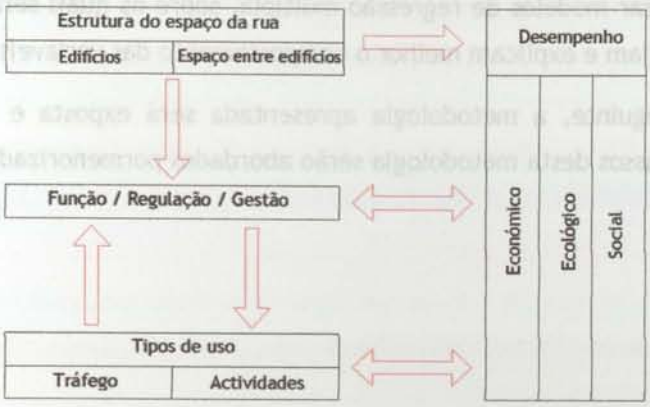


Figura 3.6 - Esquema da relação entre os diferentes domínios e o desempenho de uma rua em termos de sustentabilidade

No diagrama apresentado apenas é apresentado um tipo de relações, que são as inter-relações, ou seja, as relações entre grupos. No entanto, conforme se verá no capítulo da aplicação prática, o estudo das intra-relações assume uma certa relevância no processo de selecção de variáveis de caracterização dos diversos domínios e dos indicadores de desempenho. Dentre as relações apresentadas, interessa sobretudo perceber as que existem entre os domínios do tráfego, regulação e gestão de tráfego e do espaço da rua e do desempenho.

Outra das utilizações possíveis da classificação apresentada é a avaliação relativa do desempenho das ruas. Uma vez definidas as subclasses, i.e., os grupos que apresentam uma heterogeneidade inferior em relação ao conjunto da sua classe, tem algum interesse avaliar e comparar o desempenho das ruas em relação a outras do mesmo tipo, sobretudo quando se perspectiva uma classificação orientada para a identificação de problemas existentes numa rua.

O processo de selecção de indicadores de desempenho depende de dois aspectos: do número de indicadores que é possível levantar ao nível da rua, e da informação que pode ser extraída do estudo das relações. É de salientar que os indicadores de desempenho são definidos segundo a óptica da sustentabilidade, por isso surgem com alguma espontaneidade alguns indicadores de índole ambiental, e.g. indicadores de poluição atmosférica, como as medições de CO_2, NOx, as PM_{10}, entre outras, as quais são muito difíceis de obter à escala da rua; estas dificuldades podem hipotecar as expectativas iniciais de uma boa cobertura dos domínios da sustentabilidade apresentados na Figura 3.6.

O estudo das relações deve seguir as etapas tradicionais deste tipo de estudo que são, a um nível inicial, a análise bivariada, sendo concluída através de uma análise multivariada. A análise bivariada será realizada através da avaliação dos coeficientes de correlação lineares, cujos resultados são importantes para a aplicação de técnicas estatísticas multivariadas, como a análise discriminante e sobretudo para a definição de modelos de regressão múltipla.

Realça-se o facto do conhecimento das relações entre duas variareis (bivariada), de uma forma isolada. No entanto, a realidade mostra que existem diversas influências entre as variáveis,

pelo que se devem utilizar modelos de regressão múltipla, sobre os quais será possível seleccionar as variáveis que influenciam e explicam melhor o comportamento das variáveis de desempenho.

No capítulo seguinte, a metodologia apresentada será exposta e aplicada ao caso de estudo, onde todos os passos desta metodologia serão abordados pormenorizadamente.

4. APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS EXISTENTES

A aplicação da metodologia desenvolvida no capítulo anterior depende sobretudo do volume e tipo de informação existente em relação aos quatro tipos de ruas adoptados na classificação funcional "clássica", apresentadas no esquema da Figura 2.15.

O levantamento da informação necessária sobre as ruas depende dos seguintes factores:

. Escala (por exemplo as áreas de menor dimensão para as quais existem dados estatísticos do INE são as freguesias e em alguns casos, como na cidade do Porto, os quarteirões);

. Recursos humanos e materiais (condicionantes económicas);

. Existência e disponibilidade dos dados.

Estes e muitos outros problemas relacionados com a obtenção de dados condicionam o trabalho proposto na metodologia. Contudo, graças à participação no projecto europeu ARTISTS, foi possível obter alguma informação para um conjunto bastante variado de ruas, pertencentes a redes viárias situadas em meio urbano de nove países europeus, entre as quais se encontram cinco ruas da cidade do Porto.

De acordo com a análise do papel na rede viária da respectiva cidade, foram apresentadas e classificadas como vias importantes em termos da função de ligação, correspondendo a ruas distribuidoras principais, de acordo com a Figura 2.15.

No entanto, nem todas apresentam as características e os atributos completamente adequados a garantir um bom serviço da função de ligação, já que apresentam um conjunto de características, ou atributos relacionados com a função de lugar.

Segundo a perspectiva "clássica" das classificações, baseada na dicotomia entre as

funções de circulação e acesso, algumas ruas "arteriais (ARTISTS)" estariam próximas das ruas distribuidoras locais. Um exemplo deste problema de indefinição na classificação é o caso das ruas da cidade do Porto. No caso da Av. Fernão Magalhães, a função de circulação desempenhada pela rua é muito superior à função de acesso aos terrenos adjacentes, sendo claramente, uma rua classificada como uma distribuidora principal importante.

Contudo, os casos das ruas do Amial e Monte dos Burgos apresentam uma certa supremacia da função de circulação em relação à de acesso, mas onde o seu papel na rede viária da cidade é decisivo para ser considerada como distribuidora principal. No entanto, dentro deste tipo, são consideradas de nível hierárquico inferior.

Já a rua do Campo Alegre suscita algumas dúvidas, pois apresenta algumas características que a aproximam muito de uma distribuidora local, mas as suas ligações à via de nível hierárquico mais alto da cidade, a Via de Cintura Interna (VCI), e a uma clara distribuidora principal, a Rua Diogo Botelho, conferem-lhe um certo papel na rede viária estruturante da cidade.

Por último, o caso da rua da Restauração é uma rua que levanta muitas restrições em relação à sua posição na hierarquia viária da cidade do Porto. Pela urografia do terreno, a posição relativa na cidade do Porto e os tipos de ligação na rede, pode dizer-se que esta rua é certamente uma distribuidora principal de nível inferior.

As considerações efectuadas em relação a cada uma das ruas do Porto podem ser observadas na Figura 4.1. Nesta figura admite-se, de uma forma "grosseira", que as funções de circulação e acesso aos terrenos adjacentes podem ser representadas através das variáveis do Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) e do número de portas por 100m de linha de edificado, respectivamente.

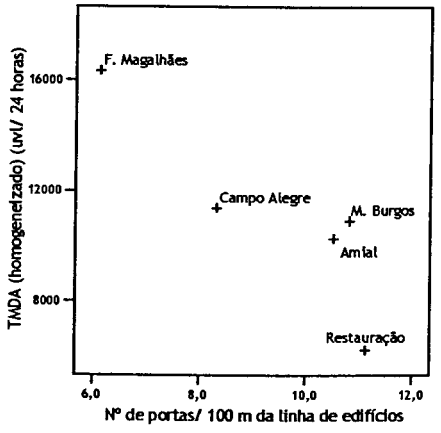


Figura 4.1 - Exemplo da relação existente entre a função de circulação e acesso aos terrenos adjacentes, para algumas ruas da cidade do Porto

É de salientar que, em relação à abordagem definida na metodologia de classificação apresentada neste trabalho, tais dúvidas e de certo modo "confusões" deixam de fazer sentido, uma vez que as características de circulação fazem parte da caracterização do tipo de ruas. Na

nova proposta, na primeira fase é o papel de rede a ditar o tipo de rua, que será refinado na segunda fase através da criação de subclasses. E, só na terceira fase, é completamente caracterizada a função de ligação através da caracterização dos atributos da rua relacionados com a função de circulação, para cada subclasse.

No caso da amostra utilizada no projecto ARTISTS, em termos de papel de rede, as ruas são classificadas como distribuidoras principais. Deste modo, a aplicação da metodologia de classificação proposta só pode ser realizada para este tipo de ruas, como se esquematiza na figura seguinte.



Figura 4.2 - Esquema da estrutura ramificada para as ruas distribuidoras principais

A falta de dados em relação aos outros tipos de ruas, definidos na Figura 3.2, não permite a definição das suas subclasses e respectiva caracterização. Contudo, a abordagem metodológica que será desenvolvida ao longo deste trabalho é exactamente igual para as restantes três categorias. Apenas não serão caracterizadas as funções de lugar e ligação para essas categorias.

4.2. ANÁLISE DE DADOS

Das três fases apresentadas na metodologia, apenas a segunda e terceira fase serão alvo de análise neste capítulo, já que a primeira fase foi, de certa forma, apresentada no ponto anterior da introdução, onde todas as ruas são distribuidoras principais.

No próximo ponto são apresentados os dados, i.e., as ruas, o número de secções que foi considerado para cada uma delas, as variáveis referentes aos vários domínios de caracterização das ruas e os indicadores de desempenho.

O processo de tratamento de dados assume um papel determinante em todo o processo de classificação e de selecção dos indicadores de desempenho. A análise descritiva dos dados permite aferir a possibilidade de rejeição de variáveis e elementos (secções de ruas) pela qualidade e quantidade da informação que cada um possui.

Importa realçar que a base de dados foi melhorada em relação à utilizada no projecto ARTISTS, através de uma filtragem de algumas variáveis e casos, que conduziu a uma matriz de menores dimensões. Na realidade, neste ponto será apresentado todo o processo que conduziu às variáveis de caracterização e indicadores de desempenho utilizados neste trabalho, e que inclui a apresentação de algumas etapas desenvolvidas no âmbito desse projecto.

4.2.1. Apresentação da base de dados inicial (projecto ARTISTS)

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes do projecto europeu ARTISTS, e correspondem a quarenta e uma (41) ruas, de treze (13) cidades de nove países europeus, como se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 4.1 - Casos de estudo do projecto ARTISTS

País	Cidade	Rua	ID
Alemanha	Freiburg	Bismarckallee	D1T
		Carl-Kistner-Straße	D2T
		Eschholzstraße	D3T
		Habsburgerstraße	D4T
		Schwarzwaldstraße	D5T
		Sundgauallee	D6T
Bélgica	Bruxelas	Chaussée de Louvain	B
Dinamarca	Copenhaga	Amagerbrogade	DK1T
		Frederikssundsvej	DK2T
		Jagtvej	DK3T
		Jyllingevej-Sallingvej	DK4T
		Valby Langgade	DK5T
		Vigerslev Allé	DK6T
Espanha	Barcelona	Arago Street	S1T
		Marina Street	S4T
	Girona	Barcelona Street	S2T
	Sabadell	Gran Via Street	S3T
	Badalona	Martí i Pujol Street	S5T
Grécia	Kalamaria	Andrianoupoleos Street	G1T
		Egeou Street	G2T
		Ethnikis Antistasis Avenue	G3T
		T. Ikonomidi Street	G4T
		Plastira street	G5T
		Th. Sofouli Street	G6T
Hungria	Budapeste	Muzeum-Karoly krt.	HT
Portugal	Porto	Amial	P1T
		Campo Alegre	P2T
		Av. Fernão Magalhães	P3T
		Monte dos Burgos	P4T
		Restauração	P5T
Suécia	Malmo	Amiralsgatan	SW1T
		Bergsgatan	SW2T
		Nobelvagen	SW5T
		Regementsgatan	SW6T
	Eskilstuna	Hamnngatan	SW4T

Inglaterra	Londres	A503	UK1T
		Brixton	UK2T
		Cambden	UK3T
		Croydon	UK4T
		Marylebone	UK5T
		Oldkent	UK6T

Os dados recolhidos tinham como objectivo a obtenção de informação necessária para cobrir de forma exaustiva os vários domínios de caracterização, funcionamento e desempenho de uma rua.

Devido à existência de poucos dados em relação às ruas da cidade de Londres, estas não foram incluídas nas análises estatísticas apresentadas, restando trinta e cinco ruas relativas a doze cidades europeias.

Para se efectuar o levantamento dos dados, foi adoptada uma subdivisão das ruas em secções mais homogéneas, designadas por secções características das ruas, baseada em aspectos relacionados com a estrutura do espaço da rua, nomeadamente, as características dos edifícios e do espaço entre estes, de certo modo relacionadas com diferentes formas de projectar e conceber as ruas, quer em termos arquitectónicos, de planeamento urbano e de regulação e gestão de tráfego. A subdivisão das ruas em secções características permite minimizar os problemas de caracterização das ruas (Jensen, 2002).

Como se pode observar no exemplo seguinte, para todos os casos de estudo - ruas, foram apresentados os dados mais importantes da recolha por país, sendo a divisão das ruas apresentada num mapa, assim como as dimensões dos vários elementos que compõem os respectivos perfis transversais tipo (num local da rua representativo das secções). No exemplo concreto dos casos de estudo portugueses, as ruas podiam ser vistas através de fotografias aéreas.



Figura 4.3 - Esquema da divisão da Rua da Restauração em três secções (Ribeiro & Pires da Costa, 2004a)

Com a divisão das ruas em secções características, verifica-se um aumento da dimensão da amostra e possível heterogeneidade, isto é, para além das ruas serem diferentes, cada uma por sua vez pode ainda ser subdividida em secções distintas. Do mesmo modo, ruas com características semelhantes em termos globais, podem apresentar secções com características distintas entre si. Isto quer dizer que ruas da cidade de Copenhaga podem ser consideradas em termos gerais diferentes das ruas da cidade do Porto, mas existirem secções de algumas ruas da cidade de Copenhaga semelhantes a algumas secções das ruas do Porto. Aplicando este princípio à amostra de 41 ruas, obtiveram-se 172 secções características.

Embora a definição das secções não contemple outros aspectos referentes aos lugares, como os usos e actividades neles realizadas, estas podem ser consideradas como uma boa aproximação dos mesmos (Marshall *et al*, 2004).

Nos quadros seguintes *(Ribeiro & Pires da Costa, 2004)* apresenta-se um resumo das variáveis definidas de um total de 212, para as quais foi realizado um levantamento para as várias

secções de cada uma das ruas. De forma a reduzir a subjectividade inerente ao processo da recolha de dados, foi adoptado e seguido um conjunto de orientações específico para algumas variáveis.

Quadro 4.2 - Descritores da estrutura do espaço urbano

Domínio	Domínio secundário	Descritores/ Variáveis
Características dos edifícios	Altura dos edifícios	Altura dos edifícios (média/ mínima/ máxima)
		Nº de pisos (média/ mínima/ máxima)
	Espaçamento entre edifícios	Comprimentos da fachada
		Comprimento do espaço entre fachadas
		Razão entre o comprimento das fachadas e entre fachadas
	Fachadas inactivas	Percentagem em relação ao comprimento total da fachada
	Importância histórica	Nº de edifícios de importância histórica
	Transparência	Nº de portas portas (entradas) por 100 metros
		Percentagem da linha de edifícios inactiva
		Percentagem iluminada da linha de edifícios
Espaço entre edifícios	Largura da rua	Distancia entre linhas de edifícios em oposição (média/ mínima/ máxima)
		Largura de espaço público (média/ mínima/ máxima)
	Largura do espaço lateral	Largura por lado da rua (média/ mínima/ máxima)
	Largura entre os espaços laterais	Largura (média/ mínima/ máxima)
	Separador Central	Tipo de separador
		Largura média
	Largura da faixa de rodagem	Média/ mínima/ máxima, incluindo o separador central (se existir)
	Vegetação	Tipo de vegetação
	Mobiliário urbano	Materiais das superfícies
		Tipo de mobiliário
	Guardas de protecção	Tipo de guardas e "bollards"
	Iluminação	Qualidade da iluminação da faixa de rodagem
		Qualidade da iluminação dos passeios
	Espaços para as pessoas	Nº e localização desses espaços
	Proporções da rua	Razão entre a largura da rua e a altura dos edifícios

Quadro 4.3 - Descritores de regulação e gestão do espaço da rua

Domínio	Domínio secundário	Descritores/ Variáveis
Regulação/ Gestão de Tráfego	Circulação do tráfego	Um ou dois sentidos
	Limite de velocidade	Limite de velocidade fixado
	Medidas de acalmia de tráfego	Comprimento da secção abrangida pela medida
	Vias de tráfego	Nº de vias marcadas
	Largura das vias	Largura média das vias
		Largura visual média da faixa e (e.g. devido à utilização de diferentes materiais da superfície)
	Divisão/ atribuição do espaço aos diferentes modos de transporte existentes - vias exclusivas	Vias do eléctrico: nº/ largura
		Vias de autocarro: nº/ largura
		Vias de bicicletas: nº/ largura
		Vias de táxi: nº/ largura
	Divisão/ atribuição do espaço lateral adjacente ao lancil do passeio	Baías de estacionamento: nº/ largura
		Baías para cargas e descargas: nº/ largura
	Divisão/ atribuição do espaço lateral	Faixa para ciclistas: nº/ largura
		Passeios: nº/ largura
	Passagens de peões	Nº de passagens semaforizadas
		Nº de passagens marcadas
		Nº de passagens que não está sinalizado
		Nº de passagens inferiores e superiores para peões
	Intersecções	Nº de intersecções semaforizadas
		Nº de rotundas
		Nº de outro tipo de intersecções
	Paragens de transportes públicos (autocarro/ eléctricos)	Nº de paragens
		tipo de infra-estruturas disponíveis (e.g. abrigos...)

Quadro 4.4 - Descritores relacionados com os tipos de uso

Domínio	Domínio secundário	Descritores/ Variáveis
Tráfego	Movimento do tráfego	Tráfego médio diário anual, desagregado por modo
		Débito da hora de ponta, desagregado por modo
	Taxas de ocupação dos veículos	Número médio de pessoas por tipo de veículo
	Fiabilidade dos Transportes Públicos	Autocarro/ eléctrico: Atraso médio em minutos
Actividades no espaço entre os edifícios	Actividade pedonal ao longo dos passeios	Débito de peões no local da secção da rua mais movimentado, na hora de ponta
	Actividade pedonal de atravessamento das ruas	Débito de peões no local da secção da rua mais movimentado, na hora de ponta
	Actividade de estacionamento e cargas/ descargas	Nº de veículos estacionados; % ocupação
		Nº de veículos de cargas e descargas; % ocupação
Actividades no interior dos edifícios e propriedades	Uso do solo ao nível dos pisos superiores	Nº de estabelecimentos por tipo
		Área bruta relativa a cada tipo de uso
	Uso do solo ao nível do rés-do-chão	Nº de estabelecimentos por tipo
		Área bruta relativa a cada tipo de uso
	Estacionamento fora da rua	Nº de lugares de estacionamento

A maioria das variáveis apresenta um certo nível de desagregação, e.g. o uso ao nível do rés-do-chão e pisos superiores dos edifícios, dos quais constam o número e área bruta de estabelecimentos, para fins industriais, comerciais, serviços públicos e residenciais.

Em relação aos domínios do espaço urbano, de regulação e gestão do espaço da rua e do tráfego, e ao tipo de uso as variáveis têm a designação de descritores, enquanto que, para o domínio do desempenho, o termo é alterado para indicador. Embora pareça insignificante, a adopção desta terminologia têm subjacente o objectivo para o qual as variáveis vão ser utilizados, ou seja, enquanto o termo atributo pressupõe uma função de caracterização, o termo indicador pressupõe uma certa avaliação, ou indicação de uma tendência.

Os indicadores de desempenho predefinidos para a fase de recolha de dados no terreno, para os casos de estudo apresentados, no projecto ARTISTS, são a principal fonte de referência para a definição dos indicadores a utilizar no estudo do desempenho e das relações entre as variáveis dos vários domínios apresentados.

Quadro 4.5 - Indicadores de desempenho

Domínio	Domínio secundário	Indicador de desempenho
Económico	Viabilidade dos negócios	Valor médio de arrendamento
		Nº de postos de trabalho
		Taxas de desocupação dos imóveis
Social	Segurança rodoviária (vítimas relacionadas com a circulação do tráfego)	Mortos
		Feridos (graves e leves)
		Velocidade de circulação do tráfego
	Segurança	Crimes participados
	Níveis de riqueza/ pobreza	Taxa de desemprego
		Rendimento salarial médio
		Rendas de habitações/preços de compra
	Saúde	Aspectos associados com as prescrições médicas
		Níveis da ocorrência de doenças do coração
Ambiental	Qualidade do ar	SO2
		NO2
		PM10, entre outros
	Ruído na rua (exterior aos edifícios)	Durante o dia
		Durante a noite

Observando com atenção os indicadores apresentados, verifica-se que estes domínios não

são independentes, existindo mesmo indicadores definidos como sociais, como as rendas e os rendimentos, que apresentam um carácter socio-económico. Assim como os níveis de poluição atmosférica estão relacionados com o domínio da saúde pública, o bem-estar social, tendo igualmente impactes directos na economia.

A matriz de dados inicial era composta por 212 variáveis e 172 elementos. A necessidade de reduzir a dimensão da matriz tornou-se uma prioridade, caso contrário seria muito difícil obter resultados num período de tempo aceitável.

4.2.1.1. Análise do número de observações dos dados

A primeira redução resultou de uma abordagem simples aos dados existentes, onde se constatou que o volume de informação existente em relação a uma quantidade significativa de variáveis era escasso, conforme pode ser observado nos quadros seguintes.

Quadro 4.6 - Dados possíveis e disponíveis para os domínios apresentados

Domínios	Casos		
	Possíveis	Disponíveis	
Estrutura do espaço urbano	10320	7531	73%
Regulação/ Gestão	6020	4811	80%
Tipos de uso	7740	3437	44%
Desempenho	13244	3193	24%

Quadro 4.7 - Dados possíveis e disponíveis em relação aos indicadores de desempenho

Desempenho	Casos		
	Possíveis	Disponíveis	
Ambiente	4472	786	18%
Sociais	3440	1309	38%
Económicos e sociais	5332	1098	21%

É de realçar que a falta de dados se verifica nos domínios referentes ao tipo de uso e desempenho, onde existem apenas 44 e 24% de dados disponíveis, respectivamente. A falta de observações em relação a estes dois domínios pode pôr em causa a viabilidade dos objectivos da metodologia deste trabalho, principalmente no estabelecimento de relações entre as variáveis descritoras e os respectivos indicadores de desempenho.

Para além deste facto, existe um conjunto de variáveis que apresenta menos de 10% de casos possíveis, o que corresponde a menos de 17 casos em 172 possíveis. Esta constatação conduz à eliminação de 33 variáveis.

A maior parte das variáveis eliminadas estão relacionadas com indicadores de desempenho, nomeadamente os indicadores de carácter ambiental (as concentrações de poluentes atmosféricos e as emissões de poluentes causadas directamente pelo tráfego), indicadores de saúde e segurança (crimes praticado nas ruas), e ainda com alguns indicadores sociais e económicos. Nas tabelas seguintes estão representados os indicadores que não foram eliminados.

Quadro 4.8 - Indicadores de desempenho do domínio social

Domínio	Domínio secundário	Indicador de desempenho
Social	Acidentes de viação com vitimas mortais & feridos (dados para 3 anos consecutivos)	Peões mortos
		Condutores de veículos de 2 rodas mortos
		Condutores de veículos motorizados (de 3 ou + rodas) mortos
		Número total de mortos na estrada
		Peões gravemente feridos (excluindo mortos)
		Peões ligeiramente feridos
		Condutores de veículos de 2 rodas gravemente feridos (excluindo mortos)
		Condutores de veículos de 2 rodas ligeiramente feridos
		Condutores de veículos motorizados gravemente feridos (excluindo mortos)
		Condutores de veículos motorizados ligeiramente feridos
		Número total de feridos graves na estrada (excluindo mortos)
		Número total de feridos ligeiros
		Número total de mortos e feridos
		Número total de acidentes
	Velocidade	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)
		V85 dos veículos motorizados em km/h

Quadro 4.9 - Indicadores de desempenho do domínio ambiental

Domínio	Domínio secundário	Indicador de desempenho
Ambiental	Ruído	Níveis de ruído exterior durante o dia
		Níveis de ruído exterior durante a noite

Deste modo, constata-se que os dados podem condicionar muito os resultados do estudo das relações, uma vez que não permitem perceber quais as características da rua que influenciam directa, ou indirectamente, o desempenho global das ruas, em termos dos diversos domínios da sustentabilidade. No entanto, dos indicadores de desempenho que se encontram mais relacionados, ou orientados, para o tráfego, apenas os indicadores de poluição atmosférica foram eliminados. Para além disso, a maior parte da informação disponível é relativa ao desempenho do tráfego, o que reflecte anos de tradição das políticas de transportes utilizadas por planeadores e projectistas de redes viárias na avaliação e desenvolvimento de mecanismos que permitissem aumentar a eficiência

da função de circulação, menosprezando o carácter social e ambiental do meio.

O facto de existirem poucos indicadores relativos ao domínio ambiental e social reduz o impacto da sustentabilidade no estudo das relações. No entanto, o estudo da classificação não é afectado por este problema, uma vez que as variáveis relativas ao domínio da estrutura do espaço urbano apresentam cerca de 80% dos dados disponível.

Não obstante a existência de poucos dados para caracterizar os indicadores de desempenho, em relação sobretudo aos domínios da estrutura do espaço urbano, regulação e gestão da rua e dos tipos de usos existentes, existe ainda muita informação, e mais importante é o facto de existirem 179 variáveis. Logo, a análise do número de observações deu um contributo importante na redução, mas este não é de modo algum desejado, uma vez que esta forma de eliminação de variáveis não é benéfica pois não se tem qualquer indicação acerca da relevância da informação dessas variáveis.

A redução de um número tão elevado de variáveis continuou a ser uma exigência para a realização dos trabalhos propostos, onde foi tentada a aplicação do método estatístico da análise dos componentes principais - ACP. No entanto, a aplicação deste método possui pressupostos sobre as variáveis e a quantidade de informação necessária, os quais não foram cumpridos, excluindo assim a sua utilização. Este método seria extremamente útil, porque permite identificar as variáveis que agregam maior quantidade de informação, através da definição dos eixos principais.

Um dos pressupostos exige matrizes quadradas de indivíduos e variáveis, ou que o número de indivíduos fosse superior às variáveis, isto porque na geração dos vectores das componentes dos eixos principais, necessita de matrizes de covariância geradas a partir da matriz inicial. Note-se que a estrutura matricial inicial dos dados, correspondia a uma matriz de 179 variáveis por 172 secções.

Outro aspecto que condicionou não só a aplicação da ACP, mas todo o processo de análise desenvolvido neste trabalho, sobretudo a utilização de métodos estatísticos de análise multivariada, é a inexistência de muitas observações para algumas variáveis. Note-se que até pode existir uma grande percentagem de observações para algumas variáveis, mas se não existirem casos com observações em comum para várias variáveis, os métodos podem não funcionar. A solução pode passar por um tratamento de cada uma das variáveis, através de uma análise dos valores inexistentes, como por exemplo a sua substituição pelo valor médio, ou no caso de serem poucos, não ser realizada qualquer alteração. De modo a exemplificar o problema, apresenta-se o seguinte conjunto de dados no Quadro 4.10.

Como se pode verificar, embora a percentagem de observações seja muito elevada para cada das variáveis, no caso de uma análise multivariada que englobe as quatro variáveis, se se excluíssem as variáveis com valores em falta não seria possível aplicar o método. Se para as variáveis A, B e C, até se poderia colocar a hipótese de uma substituição do valor em falta pelo valor médio da variável, para o caso da variável D, com um número de observações muito baixo (50%) a substituição pelo valor médio poderia não ser a mais ajustada. Note-se que, para todas as variáveis presentes no estudo, não foi possível estabelecer nenhuma relação bivariada com

observações de todos os casos e apenas existe um caso que pode contribuir em todas as análises.

Quadro 4.10 - Consequências da falta de observações

Casos	Variáveis				Percentagem de observações
	A	B	C	D	
1					75
2					75
3					75
4					75
5					75
6					75
7					50
8					100
9					75
10					75
Percentagem de observações	80	80	90	50	

Valor inexistente

Por vezes, os métodos estatísticos mais sofisticados como por exemplo os métodos multivariados e, entre estes, a análise das componentes principais, dão a ideia de uma certa facilidade de aplicação, permitindo a obtenção de resultados estatisticamente significativos, mas isso só é possível em muito poucos casos, exigindo do analista um forte conhecimento dos pressupostos de aplicação dos métodos e uma avaliação cuidada dos resultados, principalmente os relativos aos testes de hipóteses, para os quais se pretenda realizar inferência.

Um dos problemas fundamentais da impossibilidade de realização de vários estudos estatísticos, bem como da análise da significância estatística na metodologia desenvolvida por Ribeiro & Pires da Costa (2004) no projecto ARTISTS, baseou-se fundamentalmente na fraca robustez da matriz de dados, tendo-se constatado que a percentagem de observações existentes para cada variável é um factor muito importante. Segundo Reis (2001), o número de observações para se utilizar uma variável em análises estatísticas, em especial nas multivariadas, deve ser sempre superior a 80% do valor total das observações possíveis. Se este pressuposto tivesse sido aplicado *a priori*, em vez de apenas 10%, a redução do número de variáveis tinha sido, sem dúvida, mais eficaz, contudo era provável que restasse apenas informação sobre os domínios da estrutura urbana e de regulação e gestão da rua. Estes e outros problemas associados ao tratamento, análise e caracterização dos dados recolhidos, são apresentados durante o ponto relativo à análise dos dados, de modo a perceber melhor o processo de selecção das variáveis utilizadas neste trabalho.

4.2.2. Introdução de outras variáveis derivadas do processo de recolha de dados

Os dados iniciais foram levantados para as diferentes secções características, mas estas apresentam, naturalmente, comprimentos diferentes. Deste modo, as variáveis dependentes do comprimento das secções foram estandardizadas, de modo a apresentarem a mesma unidade de comprimento (100m). Este procedimento permitiu tornar os dados comparáveis, *e.g.* o número de portas de uma rua de 800m de comprimento, não podia ser comparado com uma secção de 250m, pelo que deve existir uma certa supremacia do valor da variável para a rua de maior extensão.

Para além disso, introduziram-se novas variáveis para os diferentes domínios apresentados. Dessas variáveis, nem todas apresentam a mesma importância no desenrolar dos trabalhos, principalmente no que concerne ao estudo das relações. Por conseguinte, serão apresentadas algumas variáveis resultantes da transformação dos dados recolhidas para cada secção.

No domínio do tráfego, este procedimento teve algum impacto, uma vez que existia muita informação, acerca do volume de tráfego médio diário anual e da hora de ponta, desagregada segundo o tipo de veículos, dando origem a variáveis que agregam essa informação, numa só variável resultante de um processo de homogeneização dos diferentes tipos de veículos na unidade de veículo ligeiro (uvl). Numa primeira fase foram utilizados os coeficientes de equivalência utilizados nos EUA, e numa segunda fase, estes foram substituídos por coeficientes adoptados na Europa, de modo a afinar melhor os resultados, visto que a amostra era constituída unicamente por ruas de cidades europeias.

Quadro 4.11 - Coeficientes de homogeneização adoptados

Tipos de veículos	HCM [3]	ARTISTS
Automóveis/ carrinhas com menos de 3,5 toneladas	1,0uvl	1,0uvl
Carrinhas e camiões com mais de 3,5 toneladas	3,0uvl	2,0uvl
Autocarros e eléctricos	3,0uvl	2,0uvl
Bicicletas	0,3uvl	0,3uvl
Motos e motorizadas	0,5uvl	0,5uvl

Como se pode constatar, o único coeficiente que foi alterado diz respeito aos veículos pesados que passou de 3 (extraído do HCM) para 2 uvl, o que corresponde à situação de um terreno plano no caso do HCM. Talvez esta alteração acabe por não fazer uma grande diferença mas, de certa forma, reduz um pouco o efeito do tráfego de pesados.

Com base no número de peões existente ao longo da rua e no volume de tráfego da hora de ponta, definiu-se a variável denominada por *Movimento de pessoas*, com o objectivo de caracterizar o movimento na rua, que pode ser descrita através da seguinte expressão:

[3] HCM - Highway Capacity Manual

Movimento de pessoas = [Volumes de tráfego da hora de ponta (desagregado pelo tipo de veículos)] x [Taxa de ocupação dos veículos] + [Peões ao longo da rua (medidos nos 5 min. mais carregados da hora de ponta) x12] (3)

Embora tivessem sido criadas mais variáveis, muitas delas não assumem o nível de importância, como as variáveis apresentadas anteriormente e os indicadores de desempenho que serão apresentados de seguida, o ruído e a velocidade. Embora a velocidade não tivesse sofrido qualquer alteração em relação aos valores levantados no campo, é um excelente exemplo do processo que poderia ser adoptado na fase de recolha de variáveis que podem ser medidas de forma diferente, permitindo obter valores coerentes e comparáveis entre diferentes secções.

Quer a velocidade quer o ruído revelaram ser elementos indispensáveis ao longo do processo de estudo dos problemas e na caracterização dos diversos tipos de ruas realizado no projecto ARTISTS, quanto mais não fosse pelo pequeno número de variáveis de desempenho de carácter ambiental e social.

O *ruído* é considerado como um dos factores que mais influenciam o bem-estar e o comportamento dos diferentes utilizadores de uma rua, especialmente dos residentes, sendo usualmente identificado como um indicador indispensável e necessário na avaliação do desempenho de uma rua, segundo a perspectiva da sustentabilidade. Tal foi reconhecido no projecto ARTISTS, onde foi apresentado um *memorando* sobre o problema da avaliação do ruído e a forma como este deveria ser utilizado no projecto ARTISTS, resultando no seguinte conjunto de recomendações (Bendsten & Finne, 2002):

. Os níveis de ruído devem ser definidos através de estimativas em vez de medições no campo;

. $L_{Aeq,\ 24h}$ (nível do ruído equivalente contínuo em 24 horas) deve ser usado como o indicador preferido para utilizar no projecto;

. $L_{Aeq,\ 24h}$ deve ser estimado usando apenas dados relacionados com o tráfego médio diário anual;

. Deve ser utilizado apenas um método para estimar os níveis de ruído para os nove países envolvidos no projecto e, se possível, estimados pelo mesmo operador, sendo sugerido o modelo de previsão *Nordic Road Noise Prediction Model.*

. Para cada secção de rua, o ruído ($L_{Aeq,\ 24h}$) deveria ser estimado em três posições:

1. A meia altura da fachada dos edifícios, como indicador do nível de ruído dentro das habitações;
2. A metade da largura dos passeios, como indicador do nível de ruído ao qual estão sujeitos os peões e as pessoas que realizam outras actividades no espaço lateral à faixa de rodagem, como conversar, ver montras, etc.;
3. No meio de praças, de modo a avaliar o nível de ruído aos qual as pessoas

que frequentem esses locais estão expostas.

Em Junho de 2002, a União Europeia cria uma nova directiva sobre o ruído, com o objectivo de criar mapas de ruído uniformes em todos os países da Europa, e desenvolver planos para resolução de problemas originados pelo ruído. Para além disso, propõe a substituição da avaliação do ruído pelo $L_{Aeq,\ 24h}$, por dois novos indicadores o: L_{DEN} (Dia; Entardecer, Noite), e o L_{Night} (só noite).

O L_{DEN} (24 horas) e o L_{Night} (8 horas) devem ser obtidos para 365 dias e devem ter em consideração a variação das condições atmosféricas ao longo do dia e ao longo do ano. Esta é uma grande diferença em relação ao $L_{Aeq,\ 24h}$, que considera apenas a média do tráfego medido durante um ano e com o estado de tempo seco, o que não traduz a variabilidade referida anteriormente.

Um outro aspecto muito importante reside na forma como os diferentes níveis de energia do ruído são avaliados, ou seja, o L_{DEN} considera três períodos onde são realizadas medições, que por sua vez são ponderadas de maneiras distintas, conforme o quadro seguinte.

Quadro 4.12 - Aspectos a ter em conta na determinação do L_{DEN} (Bendsten & Finne, 2002)

	L_{DEN}		
	Dia	**Entardecer**	**Noite**
Duração dos períodos	12horas	4horas	8horas
Horário previsto	7h às 19h	19h às 23h	23h às 7h
Factor (adicionado numa base logarítmica)	-	+ 5 dB	+ 10 dB

Em relação à definição do melhor indicador para avaliar o ruído em ruas, defende-se a utilização do nível de energia do ruído - $L_{Aeq,\ 24h}$, que deve ser estimado em vez de medido, já que prevê a existência de contagens de tráfego para o dia todo e não desagregado pelas diferentes horas do dia, ou seja, a aplicação dos novos níveis de ruído é impossível, devido à falta de dados desagregados no tempo.

Os valores dos níveis de energia de ruído - $L_{Aeq,\ 24h}$, foram calculados com base nos seguintes dados:

- TMDA de veículos de passageiros e carrinhas com menos de 3,5 toneladas;
- TMDA de autocarros e camiões com mais de 3,5 toneladas;
- a velocidade média medida para cada uma das categorias, em todo o dia (24 horas);
- Perfil transversal da rua;
- Dados sobre o perfil longitudinal;
- Localização de possíveis barreiras sonoras, e se existirem a respectiva altura;
- Número de pisos ao longo da rua;

As recomendações apresentadas nesse memorando foram seguidas, e os valores foram estimados, resultando em dois indicadores de ruído calculados para ambos os lados da rua (lado NW/N/NE/E ou SW/S/SE/W), como se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 4.13 - Indicadores de desempenho do domínio ambiental (ruído)

Domínio	Domínio secundário	Indicador de desempenho
Ambiental	Ruído	Nível de ruído ($L_{Aeq,\ 24h}$) no meio do passeio no lado da rua a NW/N/NE/E (1,5m acima do pavimento), largura média da faixa de rodagem e espaços laterais, média para 24 horas - dia e noite, número de motos e motorizadas não foram contabilizados
		Nível de ruído ($L_{Aeq,\ 24h}$) a meia altura da fachada dos edifícios, no lado da rua a NW/N/NE/E (1,5m acima do pavimento), largura média da faixa de rodagem e espaços laterais, média para 24 horas - dia e noite, número de motos e motorizadas não foram contabilizados

A *velocidade* é um indicador que assume um carácter transversal a vários domínios, pelo que tanto pode ser encarada como um indicador de desempenho, como uma variável de caracterização do tráfego. Este facto assume maior relevância no estudo da regressão múltipla deste trabalho, podendo ser considerada como uma variável dependente (indicador de desempenho) ou independente (variável de tráfego), o que demonstra uma certa ambiguidade na sua aplicação.

Na fase da recolha de dados, foi dada alguma ênfase ao levantamento de algumas variáveis, entre elas, a velocidade. Idealmente, este indicador deveria ser levantado através do método do "observador móvel", de modo a obter perfis de velocidade para a rua, com os objectivos, sugeridos por Plowright *et al.*(2003), de:

. Estimar as emissões de poluentes derivados da circulação do tráfego, assim como o levantamento dos tempos de percurso:

. Conhecer as velocidades nas secções e nas intersecções, permitindo desta forma avaliar o risco para os utilizadores mais vulneráveis como os peões e ciclistas, principalmente nos locais onde estes estão vulgarmente mais expostos ao risco, i.e. ao nível das intersecções.

A alternativa à realização desses perfis de velocidades é a determinação da velocidade pontualmente nas diversas secções e esta foi a solução mais utilizada no levantamento da velocidade praticada nas secções.

No caso português, obrigou à recolha de aproximadamente 100 valores de velocidades instantâneas (valor indicado no "ARTISTS"), através de leituras realizadas com uso de uma pistola radar. Algumas indicações tiveram que ser cumpridas, tais como:

. as leituras só devem ser realizadas em veículos que circulem sozinhos, ou que sejam o primeiro de uma fila, de modo a indicar o valor da velocidade de livre circulação;

. o operador deve realizar as leituras o mais próximo possível dos veículos, para evitar erros de leituras devido ao ângulo de leitura;

. as leituras devem ser realizadas sensivelmente a meio das secções da rua, sendo pelo menos garantida uma distância mínima de 100m das intersecções semaforizadas;

. este levantamento deve ser realizado para todas as vias de circulação do tráfego.

Este processo foi repetido para 15 secções de ruas do Porto, apresentando-se, de seguida, o exemplo para uma das secções da rua da Restauração, onde foram levantadas a velocidade média - V_m, e calculada a velocidade correspondente ao percentil de 85% - V_{85} - do diagrama de frequências acumuladas.

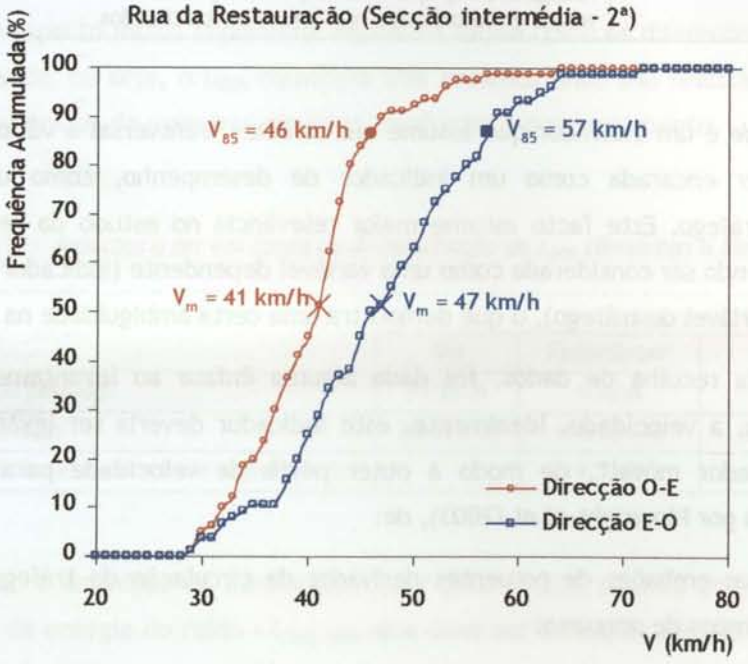


Figura 4.4 - Gráfico de frequências acumuladas das velocidades e determinação da V_{85}

Concluída a breve síntese sobre a fase de recolha de dados, no ponto seguinte é apresentado o processo de caracterização estatístico, conduzido para todas as variáveis apresentadas nos quadros 4.2 ao 4.5.

4.2.3. Análise Univariada dos dados

O primeiro passo em qualquer processo de análise estatística de dados é a caracterização da amostra, geralmente designado por estatística descritiva. Esse processo consiste na determinação de um conjunto de estatísticas de caracterização amostral para os diferentes tipos de variáveis existentes, que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 4.14 - Resumo das estatísticas mais úteis para cada escala de medida (Pestana & Gageiro, 2003)

Escala Nominal (qualitativa)	Escala Ordinal	Escala de intervalo/ rácio
. Moda	. Moda . Estatísticas de ordem . Amplitude inter-quartil	. Moda . Estatísticas de ordem . Amplitude inter-quartil . Amplitude total . Média . Média aparada a 5% . Desvio Padrão . Coeficiente de Variação . Enviesamento e curtose

Das 179 variáveis resultantes da eliminação apresentada no ponto anterior, apenas 23 são de carácter qualitativo, sendo a maior parte variáveis quantitativas.

4.2.3.1. Variáveis Qualitativas

No caso de uma escala nominal, os elementos apresentam uma escala qualitativa, onde o valor atribuído a essas "qualidades" é inócuo de significado numérico, como por exemplo:

Quadro 4.15 - Exemplo de uma variável de escala nominal (Ribeiro & Pires da Costa, 2004)

Domínio	Domínio secundário	Variável	Nível de desagregação
Actividades no interior dos edifícios e propriedades	Uso do solo	Tipo de uso de solo ao nível do Rés-do-chão	1. Comércio e serviços 2. Escritórios 3. Residencial 4. Uso misturado

As variáveis ordinais podem ser de carácter qualitativo, cuja representação pode ser realizada através de valores algébricos que permitam definir uma ordem, ou hierarquia das classes de caracterização da mesma.

Quadro 4.16 - Exemplo de uma variável de escala ordinal utilizada no projecto ARTISTS (Plowright, 2002)

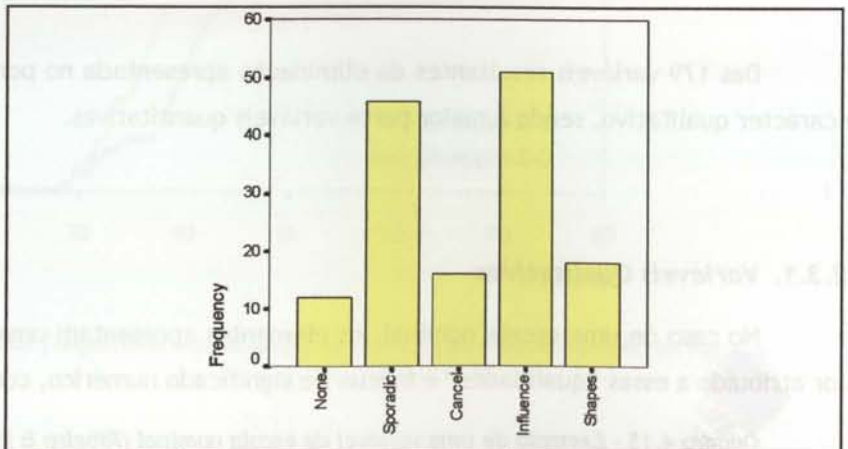
Domínio	Domínio secundário	Variável	Nível de desagregação/ Explicação
Espaço entre edifícios	Árvores e outra vegetação	Tipo de vegetação	1- 'FORMA' = domina o espaço da rua; 2- 'INFLUENCIA' = tem influência no aspecto e espaço da rua; 3 - 'CANCELA' = a vegetação e as outras instalações urbanas anulam-se mutuamente; 4 -'ESPORÁDICA' = existe esporadicamente; 5 - 'NENHUMA' = não existe;

Em relação às variáveis qualitativas, quer sejam nominais, quer sejam ordinais, foi criada uma folha tipo de análise univariada, com informação descritiva sobre algumas medidas de tendência central, como a moda e mediana, e uma tabela de frequências relativas e acumuladas por classe associada a um gráfico de barras. De seguida apresenta-se um exemplo retirado do projecto ARTISTS, já que este tipo de variáveis foi eliminado dos estudos realizados neste trabalho por a informação nelas contida não ser muito útil.

Quadro 4.17 - Exemplo de uma folha-tipo utilizada para caracterizar uma variável nominal (Ribeiro & Pires da Costa, 2004)

Exemplo: II.1.1.13 - Tipo de Vegetação

Estatísticas		
N	*Validos*	*143*
	Em falta	*21*
Mediana		*2*
Moda		*3*



	Frequência	Percentagem	Percentagem de casos Válidos	Percentagem acumulada
Nenhuma - 0	12	7.3	8.4	8.4
Esporádica -1	46	28	32.2	40.6
Cancela - 2	16	9.8	11.2	51.7
Influencia - 3	51	31.1	35.7	87.4
Forma - 4	18	11	12.6	100
Total	143	87.2	100	

4.2.3.2. Variáveis Quantitativas

O processo de estatística descritiva das variáveis quantitativas é mais complexo e exigente do que o realizado para as qualitativas. Esse processo consiste na determinação de um conjunto de medidas de tendência central, dispersão e assimetria e achatamento.

Conforme o Quadro 4.14, as variáveis quantitativas podem ser estudadas segundo duas categorias, consoante o tipo de escala é rácio ou intervalar, sendo a única diferença o significado do valor "zero".

Para as variáveis do tipo rácio, o valor zero corresponde a um valor possível e real, como por exemplo a altura dos edifícios; enquanto que, para as variáveis em escala intervalar, o valor zero não assume qualquer significado absoluto, isto é, não significa que o valor real da variável é nulo. Muitas vezes, as variáveis intervalares são tidas como variáveis ordinais, definidas por variáveis intervalares agrupadas em classes.

Por último, as variáveis quantitativas podem ser subdivididas em contínuas e discretas, consoante os valores sejam um conjunto infinito ou específico de pontos num intervalo, respectivamente.

O processo de descrição estatística das variáveis é apresentado numa folha tipo para cada variável, onde estão representados os seguintes elementos: um quadro com os resultados descritivos anteriores, um quadro com os valores extremos, um histograma com a respectiva curva da distribuição dos dados, um diagrama caule & folhas (complementar ao estudo do histograma, sobretudo porque possui informação adicional acerca dos valores extremos), e os resultados da aplicação dos testes de normalidade.

No Quadro 4.18 é apresentado um exemplo de uma folha tipo, de uma das variáveis recalculadas para ser usada nas análises estatísticas deste trabalho, a *Altura média dos edifícios da rua*, onde é possível constatar que o número de observações possível é 97, muito diferente das 179 possíveis. Os resultados foram obtidos com o recurso a um programa de análise estatística de dados, muito utilizado e de reconhecida idoneidade, cujas capacidades têm vindo a ser melhoradas, graças ao grande uso e divulgação na área das ciências sociais, que é o SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*. Como é um programa internacional, os resultados são apresentados na língua inglesa; deste modo, sempre que se julgar necessário, será realizada a tradução de alguns termos, tal como foi realizado para os resultados que são apresentados na folha tipo seguinte.

No quadro referente às estatísticas, observam-se as medidas de tendência central, pretendendo-se caracterizar o valor da variável que acontece com mais frequência, das quais as mais vulgares e que foram utilizadas, são a média aritmética, a mediana e moda. As medidas de dispersão utilizadas foram a variância, o desvio padrão, o coeficiente de variação (razão entre o desvio padrão e a média), o intervalo de variação (a diferença entre o valor máximo e mínimo) e a amplitude inter-quartis (engloba mais de 50% dos dados da amostra, que corresponde à diferença entre o valor do 3º e 1º quartil.

BIBLIOTECA F.E. PORTO

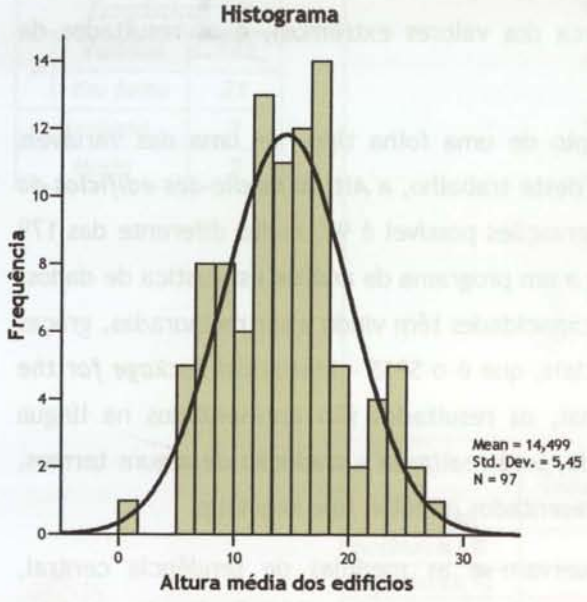
Quadro 4.18 - Folha tipo para uma variável quantitativa (Altura média dos edifícios) utilizada

Case Processing Summary - Sumário do processo de cálculo

	Casos					
	Válidos		Em Falta		Total	
	N	Percentagem	N	Percentagem	N	Percentagem
Altura média dos edifícios	97	100	0	0	97	100

Estatísticas	
Média	14,499
Mediana	14,000
Moda	18,000
Desvio padrão	5,452
Variância	29,719
Enviesamento (assimetria)	0,126
Std. Error do enviesamento	0,245
Curtose (achatamento)	-0,268
Std. Error da Curtose	0,485
Amplitude Total	27,000
Mínimo	0,000
Máximo	27,000

Valores extremos			
		ID	Valor
Mais altos	1	B2	27
	2	S3S4	26
	3	S4S1	25,75
	4	S4S3	24,75
	5	P3S2	24,35
Mais baixos	1	D5S3	0
	2	P5S2	5,45
	3	G5S2	5,5
	4	G5S1	5,5
	5	SW4S1	6




```
Frequência Caule & Folhas

   1,00      0 .0
  21,00      0 .55566777777888999999
  30,00      1 .000111122222233333333444444
  31,00      1 .55666666666677788888888888888889
  11,00      2 .01223333444
   3,00      2 .567

Largura do caule:     10,0
Cada Folha:        1 case(s)
```

Testes de Normalidade	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Altura média dos edifícios	0,077	97	0,187	0,985	97	0,312

a) Correcção da Significância de Lilliefors

Estudo da simetria e do achatamento

As medidas de assimetria e achatamento caracterizam o aspecto da distribuição em torno do valor médio e são caracterizadas pelos respectivos coeficientes de assimetria (g_1) e de achatamento (g_2). O seu conhecimento indica o grau de enviesamento e de achatamento da distribuição em estudo, em relação à distribuição teórica da curva normal correspondente.

Segundo Maroco (2003), os resultados provenientes do SPSS em relação aos coeficientes de assimetria e achatamento devem apresentar valores próximos de zero, i.e. dentro do intervalo]-0,5; 0,5[, de modo a ser uma distribuição simétrica e mesocúrtica, característica de uma distribuição normal, cujas expressões e interpretação dos coeficientes é apresentada de seguida.

Os coeficiente de assimetria (g_1) e achatamento (g_2) são dados por (adaptado de Guimarães & Cabral, 1997):

$$g_1 = \frac{N^2 m^3}{(N-1)(N-2)s^3}, \text{ com } m^3 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-\bar{x})^3}{N} \text{ (dados amostrais, não agrupados)} \quad (4)$$

$$g_2 = \frac{N^2(N+1)m^4}{(N-1)(N-2)(N-3)s^4} - 3 \times \frac{(N-1)^2}{(N-2)(N-3)}, \text{ com } m^4 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-\bar{x})^4}{N} \quad (5)$$

m^3 - terceiro momento em torno da média

m^4 - quarto momento em torno da média

s - desvio padrão

N - número total de observações

X_i - Valor da variável para a observação i

$\bar{x}$ - Valor médio da variável x

Quadro 4.19 - Avaliação do grau de enviesamento (assimetria) e de achamento (curtose)

g	Tipo de assimetria (g_1)	Tipo de curtose (g_2)
g = 0	Distribuição simétrica em torno da média	Distribuição mesocúrtica
g < 0	Distribuição assimétrica à esquerda	Distribuição platocúrtica (achatada)
g > 0	Distribuição assimétrica à direita	Distribuição leptocúrtica (pontiaguda)

Contudo, Pestana & Gageiro (2003) indicam que os resultados obtidos do programa SPSS devem ser afectados da estimativa do erro amostral - *Std Error* g_1 - para os respectivos coeficientes, de forma a considerar a variação dos valores dos coeficientes de assimetria e achatamento, em amostras retiradas do mesmo universo. No caso do coeficiente de assimetria, este é dado por:

$$\text{Std Error } g_1 = \sqrt{\frac{6n(n-1)}{(n-2)(n+1)(n+3)}} \quad (6)$$

E, deste modo, o quociente a utilizar com os dados do SPSS, deve ser interpretado da seguinte forma:

Quadro 4.20 - Quociente de simetria utilizado pelo SPSS (Pestana & Gageiro, 2003)

g_1 / Std. error g_1				
Assimétrica negativa		Não rejeitar a simetria		Assimétrica positiva
< -1,96	-1,96	0	1,96	> 1,96

De forma análoga, o procedimento em relação ao coeficiente de achatamento é o mesmo, sendo utilizado para a análise referida, uma vez que pode indicar problemas em relação a variáveis que não sigam uma distribuição teórica normal, permitindo identificar numa fase muito primária da análise se é possível assumir o valor médio das variáveis como representativo da variável, quando esta apresenta uma ligeira assimetria. No quadro seguinte é apresentado um exemplo desta análise.

Quadro 4.21 - Exemplo de avaliação das medidas de assimetria e curtose para a variável (Altura média dos edifícios) utilizada neste trabalho

Assimetria (Enviesamento)	g_1	0,126	**Curtose (Achatamento)**	g_2	-0,268
Std. Error g_1		0,245	Std. Error g_2		0,485
g_1 / Std. Error g_1		0,51	g_2 /Std. Error g_2		0,55

De acordo com o Quadro 4.20, conclui-se que a variável apresenta uma distribuição simétrica e mesocúrtica.

Estudo dos valores atípicos - "outliers"

Como se pode notar, no caso concreto da variável apresentada, não se observou nenhum valor extremo, atípico ou aberrante - *outlier*. Os valores extremos atípicos podem representar casos que apresentam características muito particulares em relação à variável em estudo, ou resultar de erros cometidos durante a introdução dos dados.

De entre os valores extremos ainda se podem distinguir dois casos, os moderados e os severos. Os valores extremos aberrantes moderados são caracterizados por estarem situados abaixo dos valores do primeiro quartil, ou acima do terceiro quartil, a uma distância entre 1,5 e 3 amplitudes inter-quartil, e os severos a mais de 3 amplitudes inter-quartil (Pestana & Gageiro, 2003).

A verificação da existência de observações extremas aberrantes é realizada pelo SPSS, e pode ser observada recorrendo à análise dos diagramas de "caule & folhas" e de "caixa de bigodes".

Da leitura do Quadro 4.18, constata-se que a variável não apresenta valores extremos, conforme se pode confirmar pela observação do diagrama da caixa de bigodes.

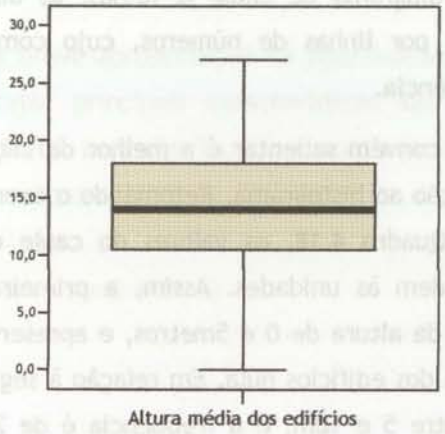
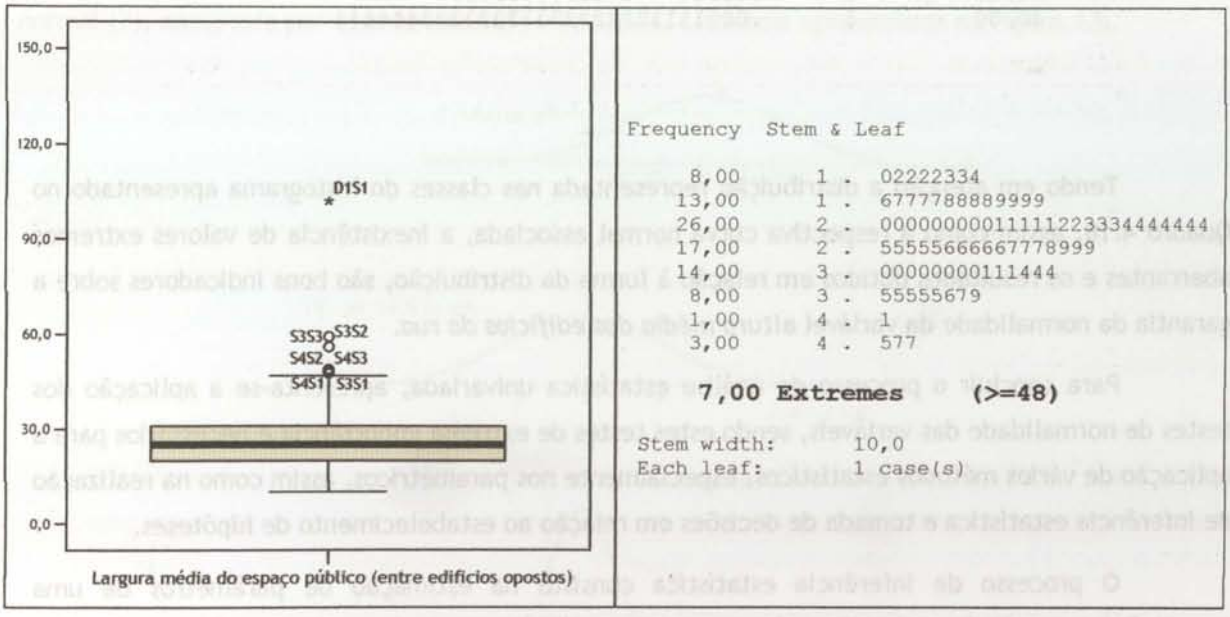


Figura 4.5 - Diagrama de caixa de bigodes para a variável Altura média dos edifícios

De modo a exemplificar o exposto em relação à existência de casos extremos, apresenta-se de seguida o diagrama de caule & folhas e da caixa de bigodes, para outra variável designada por *largura média do espaço público (entre edifícios em oposição).*

Quadro 4.22 - Identificação dos valores extremos aberrantes para a variável Largura média do espaço público



Verifica-se que existem sete valores extremos, dos quais, seis são extremos moderados e um é severo, correspondendo no diagrama de bigodes a círculos e um asterisco, respectivamente. Este tipo de conclusões só é possível através de uma análise simultânea dos dois diagramas.

A avaliação dos valores extremos é muito importante, pois a identificação de tais valores pode indicar um possível enviesamento ou achatamento de uma distribuição.

Importa realçar que o diagrama de caule & folhas pode auxiliar a leitura de histogramas, podendo ser considerado como uma espécie de histograma deitado, e que pode ser utilizado em conjugação. Na construção do diagrama de caule & folhas, as observações são agrupadas em classes, que são representadas por linhas de números, cujo comprimento indica o valor das observações e a respectiva frequência.

Um outro aspecto que convém salientar é a melhor definição das classes definidas pelo diagrama caule & folha em relação ao histograma. Retomando o exemplo da variável *altura média dos edifícios*, apresentado no Quadro 4.18, os valores do caule correspondem às dezenas da variável, e as folhas correspondem às unidades. Assim, a primeira linha corresponde à classe definida pelos valores extremos da altura de 0 e 5metros, e apresenta uma única observação que corresponde a uma altura média dos edifícios nula. Em relação à segunda classe, observa-se que a alturas estão compreendidas entre 5 e 10m, e a frequência é de 21 casos, correspondendo a 3 observações de 5metros, 2 de 6m, 7 de 7m, 3 de 8m e 6 de 9m, como se pode observar no excerto do diagrama a seguir apresentado. A mesma interpretação é aplicada às restantes classes.

Quadro 4.23 - Excerto do diagrama caule & folhas da variável altura média dos edifícios

Frequência	Caule	& Folhas
1,00	0	.0
21,00	0	.555667777777888999999
30,00	1	.000111122222233333333333444444
...		

Tendo em atenção a distribuição representada nas classes do histograma apresentado no Quadro 4.18, assim como a respectiva curva normal associada, a inexistência de valores extremos aberrantes e os resultados obtidos em relação à forma da distribuição, são bons indicadores sobre a garantia da normalidade da variável *altura média dos edifícios da rua*.

Para concluir o processo de análise estatística univariada, apresenta-se a aplicação dos testes de normalidade das variáveis, sendo estes testes de extrema importância e necessários para a aplicação de vários métodos estatísticos, especialmente nos paramétricos, assim como na realização de inferência estatística e tomada de decisões em relação ao estabelecimento de hipóteses.

O processo de inferência estatística consiste na estimação de parâmetros de uma população, a partir de estimativas das amostras recolhidas aleatoriamente dessa população. Por outro lado, o processo de tomada de decisão consiste na fundamentação de decisões em relação a hipóteses formuladas em relação aos parâmetros da população, para os quais é definido um determinado nível de incerteza em que se incorre, na aceitação ou rejeição de uma hipótese.

Na análise univariada, a utilização dos testes de Kolmogorov-Smirnov (K-S) e Shapiro-Wilk (S-W) permite avaliar se uma dada distribuição segue ou não uma distribuição normal e assim poder inferir esses resultados para a população, tendo por base a tomada de decisão em relação às

hipóteses formuladas.

Normalidade

Impõe-se, então, uma breve apresentação da distribuição normal, uma das distribuições mais usadas e conhecidas, cujas principais características são frequentemente descritas na bibliografia. Segundo Spiegel (1976), uma distribuição normal, também designada por distribuição contínua de probabilidade ou função densidade de probabilidade, é definida pela equação:

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{X-\mu}{\sigma}\right]^2} \quad \text{com} \quad -\infty \leq X \leq +\infty \tag{7}$$

. m - média

. s - desvio padrão

A área total definida pela equação anterior e o eixo dos X é unitária, deste modo, a área sob a curva, compreendida entre as duas coordenadas X=a e X=b, em que a<b, representa a probabilidade de X estar situado entre a e b.

De modo a obter uma função centrada em zero (μ=0) e desvio padrão unitário (σ=1), realiza-se a transformação dos dados z = (X-μ)/σ, donde resulta a seguinte expressão da distribuição normal (7), designada por normal centrada e reduzida, conforme apresentado na Figura 4.6.

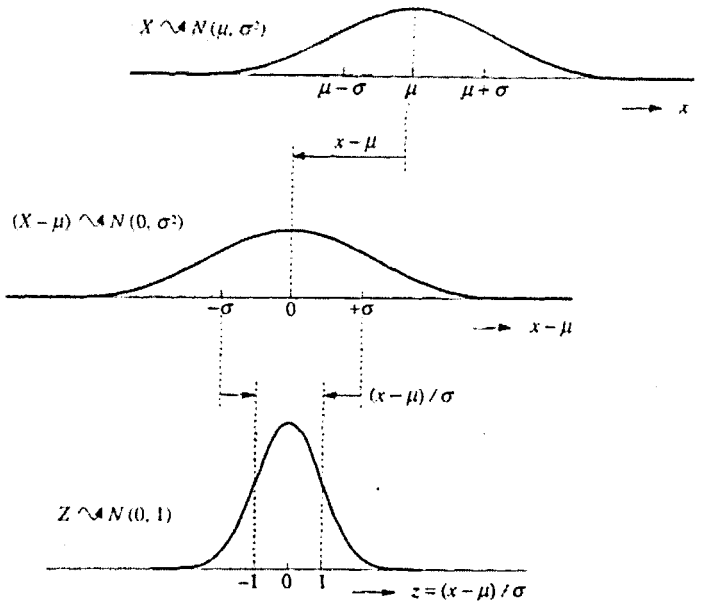


Figura 4.6 - Transformação da variável Normal na variável normal reduzida (Guimarães & Cabral, 1997)

Logo, a função densidade de probabilidade da normal centrada e reduzida é dada por:

$$Y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} \qquad \text{com} \quad -\infty \leq x \leq +\infty \tag{8}$$

Uma importante propriedade desta curva é o conhecimento da percentagem de observações que estão a uma distância de um (1σ), e dois (2σ) desvios padrão do valor médio (μ), que são respectivamente 68,26% e 95,44%.

Aplicação do teorema do limite central

Um enunciado muito importante no domínio da estatística é o teorema do limite central, cuja aplicação teórica dos resultados de demonstração deste teorema permite resolver o problema de caracterização de grande parte das distribuições obtidas por amostragem. Sem enunciar o teorema, apresentam-se as conclusões da sua aplicação, extraídas de Guimarães & Cabral (1997), onde se pode ler:

[...] para uma qualquer população com variância finita, a distribuição da média amostral calculada com base numa amostra aleatória simples tende para uma distribuição Normal, à medida que a dimensão da amostra cresce. [...] O que há de mais notável no teorema do limite central é o facto de não se impor nenhuma condição relativa à forma da distribuição original: qualquer que seja a forma, as variáveis soma ou média amostral têm uma distribuição aproximadamente normal, se o número de termos for suficientemente elevado. [...] Como regra prática, é frequente indicar-se que a aproximação Normal é adequada quando N> 10, se a distribuição original for simétrica, ou quando N> 50, se a distribuição original for muito assimétrica.

A aplicação deste teorema às 179 variáveis pode ser uma boa opção, se estas possuíssem uma frequência próxima da prevista, i.e. de 172 observações, o que permitia considerar que estas seguiam uma distribuição normal, contudo poucas são as variáveis com tamanha quantidade de informação.

Tendo em consideração que o resultado da metodologia dos *clusters* são subclasses, i.e. grupos de menor dimensão, a aplicação do teorema do limite central poderá não ser possível. Desse modo, devem ser aplicados testes paramétricos para avaliar a normalidade das distribuições, ou seja, se estas seguem a distribuição teórica normal, que se encontra tabelada de acordo com os parâmetros da média e desvio padrão.

Os testes apresentados pelo SPSS para essa avaliação são o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S), com a correcção de significância de Lilliefors, para amostras com dimensões superiores a 30 casos, e o teste de Shapiro-Wilk (S-W) para o caso de dimensões inferiores a 30 casos. O valor da dimensão de 30 casos é o limite, a partir do qual muitos autores consideram estar-se no domínio das grandes amostras, contudo vários autores apresentam também 50 casos como o mínimo exigível.

Teste de Kolmogorov-Smirnov

O principal pressuposto do teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) é a consideração de uma distribuição populacional contínua, sendo a estatística do teste definida rigorosamente quando se conhecem a forma e os parâmetros da função de densidade de probabilidade.

O teste de K-S consiste na análise do ajuste entre a função de distribuição populacional teórica, F_0 (x), e a função *de distribuição empírica*, F(x). A estatística de teste, denominada por *D*, corresponde ao supremo do valor absoluto da diferença entre F(x) e F_0 (x).

O procedimento do teste de K-S é apresentado de seguida (Guimarães & Cabral, 1997):

i) As hipóteses 'nula' e 'alternativa' são formuladas nos seguintes termos:

H_0: F (x) = F_0 (x) para todos os valores da variável X (ou seja, a função de distribuição da população da qual provém a amostra é idêntica a uma função que se assume conhecida)

H_1: F (x) ≠ F_0 (x) para algum valor da variável X.

ii) Uma vez determinada a função de distribuição empírica, F(x), calcula-se D. O supremo de |F(x) - F_0 (x)| não é necessariamente o maior valor de |F(x) - F_0 (x))| quando se consideram apenas os valores observados de X. De facto, dado que a função F_0 (x) é contínua e F(x) é uma função em escala, o valor máximo daquela diferença absoluta deve ser procurado na vizinhança de cada valor observado de X.

iii) Uma vez especificado o nível de significância do teste, o valor D é comparado com o respectivo valor crítico e, em função do resultado, H_0 é ou não rejeitada. Note-se que a estatística D é calculada com base no módulo da diferença entre F (x) e F0 (x), não se distinguindo entre valores positivos ou negativos.

O valor crítico D encontra-se tabelado na maior parte da bibliografia sobre o assunto e, deste modo, rejeita-se H_0 (a hipótese nula) se o valor calculado de D for maior que o valor crítico tabelado para um nível de significância (α). O SPSS calcula a probabilidade de significância *p-value*, (ou *Sig.*), i.e. o menor valor de α a partir do qual D ≥ D (α) tabelado, pelo que, na prática, rejeita-se a hipótese nula quando *p-value* for inferior a α.

O teste de K-S é um teste exacto, onde o risco (α) está rigorosamente definido, assim como a função teórica F_0 (x), através dos seus parâmetros estatísticos. Contudo, os parâmetros da função F_0 (x) são estimados e definidos com base nos valores de amostras. De modo a corrigir essa inexactidão, o SPSS utiliza uma correcção designada por correcção de Lilliefors.

Teste de Shapiro-Wilk

Em relação ao domínio das pequenas amostras (N<30), o SPSS produz o teste de Shapiro-Wilk (S-W), que pressupõe uma metodologia de cálculo diferente da usada no teste de K-S, mas para

o qual a análise dos resultados é semelhante.

O procedimento do teste de S-W pode ser resumido em três fases (Guimarães e Cabral, 1997):

i) Formulação de hipóteses a testar, que podem originar dois tipos de testes, os bilaterais e unilaterais, consistindo na seguinte formulação:

. bilateral: H_0: $\mu = 0$ e H_1: $\mu \neq 0$

. unilateral: H_0: $\mu = 0$ e H_1: $\mu > (\text{ou} <) 0$

H_0 representa a hipótese nula e é sempre considerada como a mais restritiva, devendo apenas rejeitada quando se tem um bom grau de fiabilidade do teste. H_1 é designada por hipótese alternativa, que complementa ou indica o sentido da hipótese, quando a hipótese nula é rejeitada.

ii) Cálculo da estatística de teste

iii) Decisão: consiste em rejeitar a hipótese nula, se os valores da estatística de teste estiverem situados fora do intervalo definido pelo nível de significância do teste (α). No caso do teste bilateral, a rejeição corresponde a um intervalo, cujos valores críticos (VC) são definidos entre ($1-\alpha/2$) e ($1+\alpha/2$), para uma distribuição simétrica, conforme o esquema apresentado por Maroco (2003).

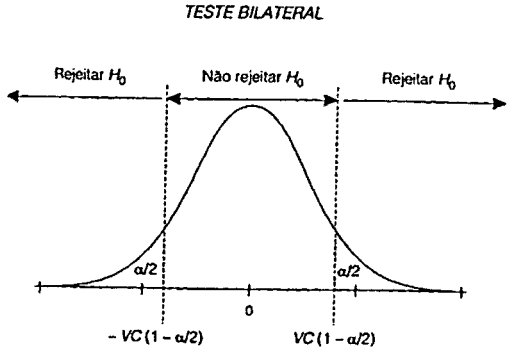


Figura 4.7 - Esquema dos intervalos de rejeição da hipótese nula (Maroco, 2003)

Note-se que os intervalos de rejeição de H_0 são:] $-\infty$;-VC [e] +VC; $+\infty$ [. Nos casos de testes unilaterais, o VC é de ($1-\alpha$), ou ($1+\alpha$), à esquerda e à direita do valor zero, respectivamente.

Se a hipótese nula não for rejeitada, tal não significa que esta seja verdadeira. O que se deve concluir é apenas e só que não é possível rejeitar essa hipótese. No entanto, se esta for rejeitada, pode concluir-se que a hipótese nula (H_0) formulada é falsa.

No entanto, a análise da significância do teste K-S é realizada através do valor da probabilidade de significância *p-value*, como foi apresentado anteriormente.

Em coerência com a apresentação realizada para os outros elementos da ficha tipo, apresenta-se a análise da normalidade para a variável *Altura média dos edifícios da rua*, para a qual

as hipóteses de teste são:

. H_0: A distribuição da *altura média dos edifícios* é normal

. H_1: A distribuição da *altura média dos edifícios* não é normal

Como se pode observar no quadro seguinte, o nível de significância do teste K-S é de 0,187, superior a 0,05 (α = 5%), logo não se rejeita a hipótese da distribuição ser normal.

Quadro 4.24 - Testes de aderência à normalidade K-S para a variável Altura média dos edifícios

Testes de Normalidade	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Altura média dos edifícios	0,077	97	**0,187**	0,985	97	0,312

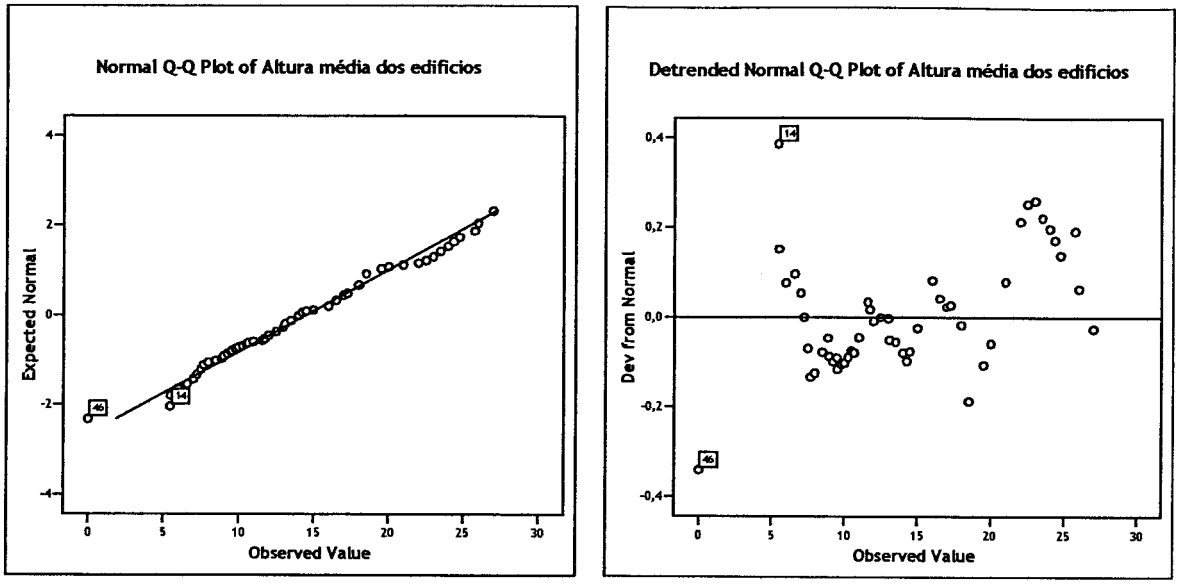
a) Correcção da Significância de Lilliefors

Embora não se rejeite a hipótese da distribuição da variável seguir a normal, como se viu não é completamente verdadeiro afirmar que a variável é normal. Contudo, neste caso em particular, é possível aplicar o teorema do limite central, já que existem 97 casos, pelo que é possível admitir que a variável segue uma distribuição normal.

A análise da normalidade das variáveis só fica completa, com a análise e verificação da existência de possíveis observações que se afastem da normalidade, através dos gráficos: *Normal e Detrend Q-Q plots*.

No gráfico *Normal Q-Q plot*, os valores devem distribuir-se ao longo da linha recta oblíqua para a distribuição ser considerada normal. Para o gráfico *Detrend Normal Q-Q plot*, as observações devem encontrar-se distribuídas aleatoriamente para a distribuição ser considerada normal (Pestana & Gageiro, 2003).

Em relação à variável apresentada neste exemplo, os afastamentos não devem ser gravosos, para a variável *altura média dos edifícios*, uma vez que não foram identificados valores extremos atípicos. No entanto, como se pode observar nos diagramas seguintes, constata-se que existem dois casos que se afastam um pouco da normalidade, que podem ser facilmente identificados e tratados se for caso disso, contudo estes não devem gerar grandes problemas por não serem valores extremos atípicos.



a) *b)*

Figura 4.8 - Gráficos de verificação da normalidade para a variável Altura média dos edifícios: a) Normal Q-Q plots; e b) Detrend Q-Q plots

O processo de análise univariada descrita anteriormente deve ser repetido todas as vezes que for necessário, nomeadamente aquando da criação de novas variáveis.

4.3. PROCESSO DE SELECÇÃO DE VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO E INDICADORES DE DESEMPENHO

4.3.1. Análise bivariada - o primeiro estudo das relações

O processo de tratamento de dados e selecção de variáveis de caracterização e indicadores de desempenho desenvolvido no projecto ARTISTS é explorado, aplicado e apresentado neste trabalho. Tal facto permite indicar uma metodologia de análise de estruturas de dados tão complexas, de dimensão e singularidades invulgares. Contudo, o maior interesse recai no resultado final, isto é, na informação acerca das variáveis que são utilizadas no agrupamento através da metodologia dos "*clusters*" e no estudo das relações. Embora já tenha sido referido, importa salientar que é extremamente difícil trabalhar com um número tão elevado de variáveis, sendo um dos objectivos do processo de selecção de variáveis, a redução criteriosa desse número.

Em forma de síntese, apresentam-se os seguintes dados estatísticos, em relação à evolução dos dados, desde a fase inicial (recolha) até ao primeiro estudo de relações bivariado. Na fase inicial, existiam 172 casos (secções de rua) e 212 variáveis, entre as quais 21 qualitativas. Na primeira fase, eliminaram-se 33 variáveis com menos de 10% das observações possíveis e algumas secções, resultando 179 variáveis e 164 secções. No processo de tratamento inicial que antecedeu o

primeiro estudo de relações bivariado, foram introduzidas mais 29 variáveis quantitativas, resultando 208 variáveis, mantendo-se o mesmo número de qualitativas.

De acordo com a escala das variáveis envolvidas no estudo das relações, assim é aplicada a medida, ou coeficiente estatístico apropriado. Deste modo, o SPSS dispõe de um conjunto de medidas que pode ser utilizado e que podem ser encontradas na tabela seguinte.

Quadro 4.25 - Medidas estatísticas para todos os tipos de variáveis (adaptado de Pestana & Gageiro, 2003)

Tipo	Qualitativa		Quantitativa
Escala	Nominal	Ordinal	Intervalar/ Rácio
Nominal	Chi-Quadrado Fisher Odds Ratio		
Ordinal	Chi-Quadrado Kolmogorov-Smirnov	Kappa of Cohen Ró de Spearman	
Intervalar/ Rácio	Eta	Eta	R de Pearson Ró de Spearman

Uma vez que estavam envolvidas diferentes tipos de variáveis, a um primeiro nível só foram estabelecidas e avaliadas as relações entre variáveis do tipo quantitativo e das do tipo quantitativo com qualitativo, não sendo estudadas as relações entre as variáveis qualitativas. Deste modo, apenas podem ser utilizados três medidas, o *Eta* (η) para medir as relações entre as variáveis qualitativas e quantitativas, e o *R* de *Pearson*, ou o *Ró* de *Spearman* para avaliar a intensidade de associação entre as variáveis quantitativas.

4.3.1.1. Medidas utilizadas para medir a intensidade da relação entre variáveis quantitativas

O coeficiente de correlação linear *R de Pearson* é um dos coeficientes mais utilizados para medir a associação linear entre duas variáveis. Porém, por ser um método paramétrico, pressupõe que os dados sejam provenientes de duas populações normais e que exista uma associação linear entre as duas variáveis.

O *R de Pearson* é dado pela seguinte expressão (Pestana & Gageiro, 2003):

$$R = \frac{\frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}}{\sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}\sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}}} = \frac{COV(X,Y)}{S_X S_Y} \quad (9)$$

COV (X, Y) - covariância entre as variáveis X e Y

$\bar{X}, \bar{Y}$ - média das variáveis X e Y

S_X, S_Y - desvio padrão das variáveis X e Y

Uma vez que este coeficiente de correlação deriva da divisão de uma covariância pelos desvios padrão das variáveis, é eliminado o problema de estabelecer a correlação entre variáveis com unidades de medida diferentes, pelo que se conclui ser uma medida de associação independente das escalas de medida.

Embora não seja muito comum referir-se o coeficiente R de Pearson, este tem um determinado significado geométrico e trigonométrico, podendo ser interpretado como o co-seno de um ângulo. Isto é, se os pontos estiverem alinhados na mesma direcção, o R assume valor unitário, mas se as distribuições forem ortogonais, ou independentes, R assume o valor nulo.

Salienta-se ainda que o coeficiente de correlação *R de Pearson* corresponde ao coeficiente de correlação de uma linha recta a uma nuvem de pontos de duas variáveis X e Y, que represente bem a relação entre as duas variáveis, determinada através da aplicação do método dos mínimos quadrados. Deste modo, o valor do *R de Pearson* apresenta a qualidade de ajuste de uma recta de regressão para definir a relação entre essas variáveis, e geralmente é adequado para coeficientes de correlação elevados. O *R de Pearson* assume valores no intervalo de -1 a 1, onde o sinal indica o sentido da tendência da regressão linear simples entre as variáveis.

No entanto, este coeficiente não permite comparações directas do grau de associação entre as relações encontradas, devendo para isso ser utilizado o coeficiente de determinação R^2, que indica a percentagem de variação de uma variável explicada pela outra. Ambos os coeficientes referidos podem ser considerados simétricos, isto é a relação de X em Y é igual à de Y em X.

Como se pode observar no quadro seguinte, a definição da intensidade da correlação linear é muito variável de autor para autor. No entanto, os intervalos definidos por Losh (2003) não reflectem bem a interpretação do coeficiente de determinação, R^2, como os apresentados por Pestana e Gageiro (2003) os quais uma correlação forte obriga a que pelo menos 50% da variação de uma variável seja explicada pela outra. De certa forma, Losh (2003) interpreta mal o significado do R de Pearson, contudo esta classificação tem sido utilizada em variáveis do domínio das ciências sociais e da psicologia, onde talvez a consideração de uma classificação deste tipo represente a realidade pretendida, na qual se existir uma variável que explique a variação de pelo menos 25% da variação de outra, tal é suficiente para se afirmar que a relação é forte.

Quadro 4.26 - Intensidades de correlação através do valor do R de Pearson para diferentes autores

| R de Pearson |		**Designação verbal da intensidade de correlação**
(Losh, 2003)	(Pestana & Gageiro, 2003)	
0		Sem relação
0,01 - 0,10	0,0 - 0,19	Muito fraca
0,11 - 0,25	0,2 - 0,39	Fraca
0,26 - 0,50	0,4 - 0,69	Moderada
0,51 - 0,75	0,7 - 0,89	Forte
0,76 - 0,99	0,9 -1,0	Muito forte
1,00		Associação Perfeita

Embora as razões apresentadas apontem para a escolha de Pestana & Gageiro (2003), a intensidade das correlações foi classificada tendo por base os intervalos definidos por Losh (2003), por se pensar que esta consideração permite abranger e estudar um maior número de relações de alguma intensidade.

O outro coeficiente utilizado é o *Ró de Spearman*, mas este é coeficiente não paramétrico, logo não exige nenhum pressuposto sob a forma da distribuição das variáveis, i.e., que as variáveis sejam normais. Substituindo na expressão do *R de Pearson*, os valores das observações de X e Y pelas respectivas ordens r_X e r_Y, obtém-se a expressão do *Ró de Spearman* (Maroco, 2003):

$$\text{Ró}_{\text{Spearman}} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_{X_i} - r_{\bar{X}})(r_{Y_i} - r_{\bar{Y}})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(r_{X_i} - r_{\bar{X}})^2 \sum_{i=1}^{n}(r_{Y_i} - r_{\bar{Y}})^2}} \qquad (10)$$

No entanto, este coeficiente está sobretudo vocacionado para medir a intensidade de relação entre variáveis ordinais. Como não é sensível a valores extremos aberrantes, nem a assimetrias da distribuição e não exige que as variáveis sejam normais, é utilizado frequentemente como uma excelente alternativa ao *R de Pearson*, sendo que a sua interpretação é análoga a este último.

4.3.1.2. Medidas de intensidade das correlações entre variáveis quantitativas e qualitativas

A medida indicada para medir a intensidade de associação entre variáveis do tipo quantitativo e qualitativo é o Eta (η), que está enquadrada no conjunto de medidas de associação não simétricas, pelo que deve ser realizada uma distinção entre a variável independente

(qualitativa, nominal e, ou ordinal) e a dependente (quantitativa).

Para além disso, a interpretação do *eta* deve ser realizada com base no valor do *eta quadrado* (η^2), que é semelhante à do R^2. Deste modo, resulta que o η^2 representa a proporção da variação na variável dependente que é explicada pela variável independente (Pestana & Gageiro, 2003).

4.3.1.3. Resultados das medidas de associação/ correlação bivariadas aplicadas

A quase totalidade das variáveis quantitativas existentes não se ajustava a uma distribuição normal, tendo por base a análise realizada através dos testes de K-S (Ribeiro & Pires da Costa, 2004). Este facto, associado ao elevado número de variáveis em estudo, conduziu a uma análise realizada com base na determinação do coeficiente *Ró de Spearman*. Para além disso, não existiam muitos pares de variáveis cuja intensidade da correlação pudesse ser avaliada através do *R de Pearson*, o que levou à eliminação deste coeficiente desta fase de análise, uma vez que tinha a vantagem de optimizar recursos.

Note-se que o número de pares de relações possíveis corresponde a metade do número de células de uma matriz de [208x208] para as variáveis quantitativas, e de [29x208] para as relações entre as variáveis qualitativas e quantitativas, resultando em 21632 e 3016 relações, respectivamente. Devido ao elevado número de relações em estudo e tendo em consideração a classificação da intensidade das relações proposta, conclui-se que apenas interessa analisar as relações fortes e muito fortes, que representam a capacidade que uma variável independente tem em explicar a variação de uma variável dependente.

Um aspecto interessante é que apenas cerca de 5% das relações entre variáveis quantitativas são fortes e muito fortes, um número percentual baixo, mas que ainda assim corresponde a 1163 relações encontradas, ou seja, um número muito elevado. O número de relações entre estas variáveis relativas aos diversos domínios em estudo é apresentado no Quadro 4.27.

Quadro 4.27 - Número de relações entre variáveis quantitativas relativas a diferentes domínios (Ribeiro & Pires da Costa, 2004)

Domínios	Edifícios	Espaço entre edifícios	Gestão e Regulação de tráfego	Tráfego	Actividades	Desempenho
Edifícios	60					
Espaço entre edifícios	7	67				
Gestão e Regulação de tráfego	2	22	18			
Tráfego	50	**91**	48	81		
Actividades	30	18	13	38	76	
Desempenho	78	40	78	**143**	53	**150**

De acordo com os resultados apresentados no quadro anterior, constata-se que cerca de 40% de um total de 1163 relações fortes e muito fortes entre variáveis quantitativas, ocorre entre variáveis relativas ao mesmo domínio, ou seja, as intra-relações. É de realçar o facto de que é entre os diferentes indicadores de desempenho que este resultado tem maior expressão.

Deste modo, supõe-se existir um certo grau de sobreposição das relações encontradas entre os diferentes domínios, *i.e.*, se uma variável estiver relacionada com outras variáveis do mesmo domínio, a escolha de apenas uma delas permite conhecer o tipo de relações existente entre esses domínios. De seguida, apresenta-se um exemplo do domínio da segurança rodoviária, onde o número de *acidentes de viação com vítimas mortais & feridos* é definido por 14 variáveis, que se apresentam muito relacionadas entre si, conforme o exemplo apresentado no Quadro 4.28. Por sua vez, várias dessas variáveis apresentam uma correlação elevada com algumas variáveis do domínio do tráfego, como se pode observar no Quadro 4.29. Este processo pode ser observado no diagrama da Figura 4.9, o qual permite uma melhor avaliação do tipo de relações existentes.

Quadro 4.28 - Excerto do resultado do estudo bivariado de relações

Número de Feridos ligeiros em veículos de 2 rodas por 100m	Número de feridos ligeiros em veículos motorizados (quaisquer) por 100m	**0.73**	**Forte**
	Número total de feridos ligeiros por 100m	**0.84**	**Muito Forte**
	Número total de mortos e feridos por 100m	**0.81**	**Muito Forte**
	Número total de acidentes por 100m	**0.60**	**Forte**
	...	...	...
Número total de mortos e feridos por 100m	Número total de acidentes por 100m	**0.79**	**Muito Forte**
	...	...	...
Número total de feridos ligeiros por 100m	**Número total de mortos e feridos por 100m**	**0.93**	**Muito Forte**
	Número total de acidentes por 100m	**0.60**	**Forte**
	...	...	...

Quadro 4.29 - Excerto do resultado do estudo bivariado de relações

Volume de tráfego na hora de ponta - veículos que cruzam a rua (através das intersecções)	Peões ligeiramente feridos por 100 m	0.58	Forte
	Número de Feridos ligeiros em veículos de 2 rodas por 100 m	0.52	Forte
	Número de feridos ligeiros em veículos motorizados (quaisquer) por 100m	0.56	Forte
	Número total de feridos ligeiros por 100m	0.61	Forte
	Número total de mortos e feridos por 100 m	0.56	Forte

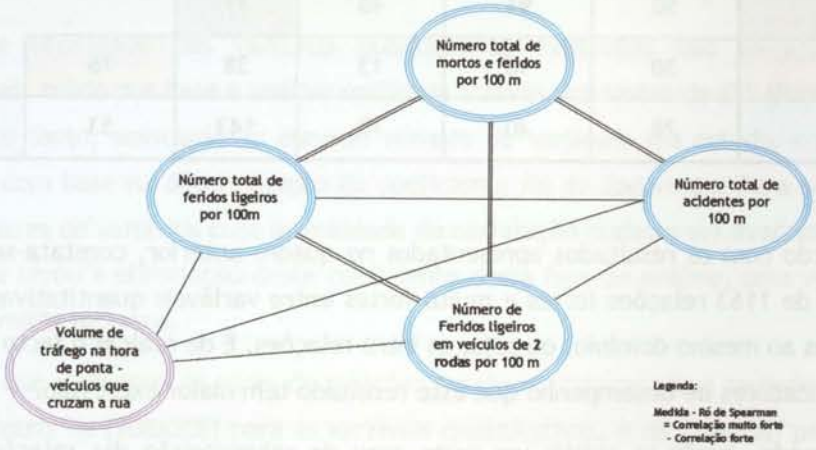


Figura 4.9 - Diagrama de relações resultantes do estudo bivariado

De acordo com o exemplo apresentado, devem ser colocadas algumas reticências na conclusão acerca do elevado número de relações existente entre os indicadores de desempenho e os outros domínios. Para além disso, o estudo das relações bivariado só permite conhecer o tipo de relação que existe entre duas variáveis, contudo o comportamento duma variável não depende só de outra variável, podendo estar correlacionado e depender de muitas outras. Uma das opções para resolver este problema passa pela realização de uma análise multivariada, que será abordada adiante no sub-capítulo relativo ao estudo de relações.

Em relação ao estudo das relações entre variáveis qualitativas e quantitativas, verificou-se um pequeno número de relações classificadas como fortes e muito fortes, rondando cerca de 15% do número deste tipo de relações.

Embora o processo deva passar, teoricamente, por uma fase exaustiva de análise das relações encontradas entre as variáveis de cada um dos domínios estabelecidos, esse processo poderia levar muitas semanas, ou meses de análise, inadmissível relativamente aos tempos previstos para a realização do trabalho de análise das relações.

Devido ao elevado número de relações encontrado, não foi levada a cabo nesta fase uma análise exaustiva das relações, nem mesmo um estudo de relações multivariado, do género da regressão linear múltipla. Contudo, os resultados dessas análises são um bom contributo para a

definição de uma estratégia de redução do número de variáveis, que conduziu ao seguinte procedimento:

1) Estudo das relações entre variáveis de um mesmo domínio, de modo a encontrar uma variável (que se apresente fortemente relacionada com todas as outras) que possa ser considerada, por si só, como caracterizadora do comportamento desse domínio. Este passo é extremamente importante, pois permite a substituição de várias variáveis por uma (ou mais) em estudos posteriores.

2) O estudo bivariado e multivariado entre as varáveis seleccionadas, de modo a estabelecer relações entre os diferentes domínios de caracterização de uma rua.

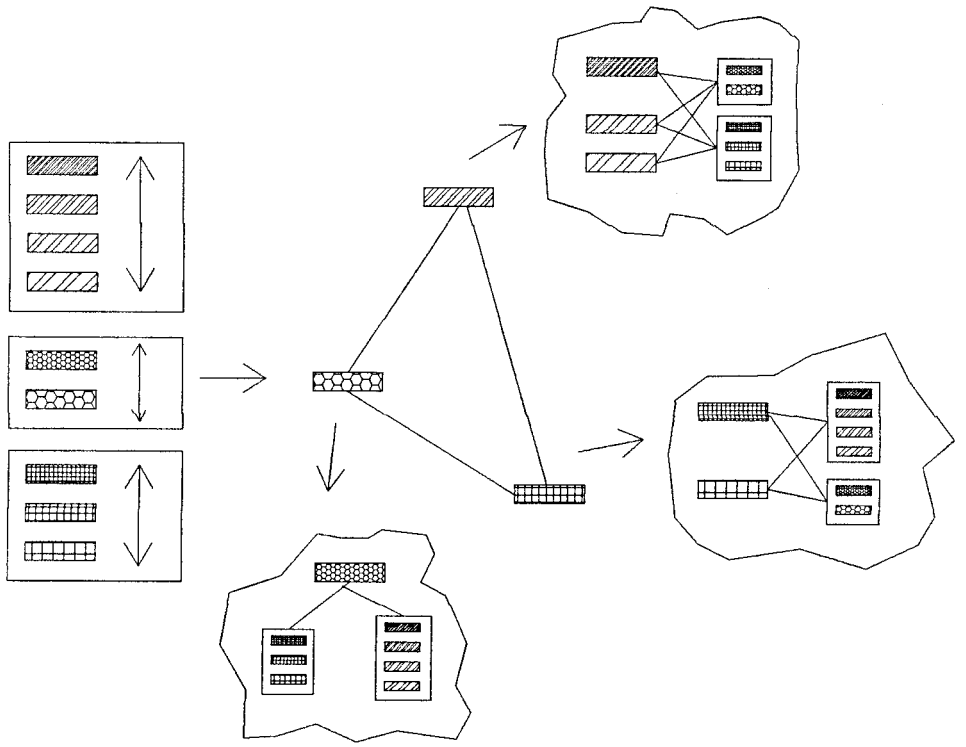


Figura 4.10 - Esquema do procedimento definido no estudo bivariado das relações - "abordagem explicativa"

Este procedimento revela-se como um dos passos mais importantes para que se realize qualquer estudo sobre um determinado conjunto de variáveis. É de realçar que a eliminação de algumas variáveis que se encontram relacionadas entre si, conduz à redução do números de variáveis linearmente dependentes, pelo que permite salvaguardar o cumprimento dessa condição em algumas técnicas mais complexas de âmbito multivariado, como a análise da regressão linear múltipla.

Desse modo, e com base no conhecimento das variáveis envolvidas, bem como nas relações fortes e muito fortes encontradas, foi desencadeado um novo processo de redução do

número de variáveis, designado por "abordagem explicativa". Essa abordagem consistiu na avaliação da informação das variáveis existentes, através da análise descritiva apresentada nas folhas tipo (Quadro 4.18) e no tipo de relações bivariadas obtidas.

4.3.2. A "abordagem explicativa dos dados"

Um dos problemas da utilização de métodos estatísticos, como os de análise multivariada, é a inexistência de muitas observações para algumas variáveis. Note-se que até pode existir uma grande percentagem de observações para algumas variáveis, mas se não existirem casos com observações em comum para várias variáveis, os métodos podem não funcionar por se basearem numa pequena quantidade de observações. No cálculo dos coeficientes de correlação apresentados, em alguns casos existem variáveis com cerca de 40% de observações possíveis, contudo apenas metade dessas apresenta simultaneamente informação para as duas variáveis, significando que muito do poder explicativo e representativo se perde, na definição desse coeficiente.

Deste modo, a selecção das variáveis deve contemplar as que possuem maior número de observações. Um dos exemplos mais claros desta situação é o indicador da velocidade, que se encontra desagregado em duas variáveis: a velocidade média - Vm e a velocidade correspondente ao percentil de 85% - V_{85} (a velocidade que só é excedida por 15% dos veículos).

Quadro 4.30 - Análise bivariada das variáveis da velocidade

Correlations		Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	V85 (km/h)
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	Pearson Correlation	1,000	0,972(**)
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	97	67
	Spearman's rho	1,000	0,959(**)
	Sig. (2-tailed)	0.000	0,000
	N	97	67
V85 (km/h)	Pearson Correlation	0,972(**)	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	67	67
	Spearman's rho	0,959(**)	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,000	0.000
	N	67	67

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Quadro 4.31 - Análise descritiva das variáveis da velocidade

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Velocidade média (km/h)	97	18,0	87,0	44,964	10,4990
V85 (km/h)	67	25,0	102,0	52,645	12,2182

De acordo com os quadros anteriores, as duas variáveis apresentam uma correlação muito forte, contudo a velocidade média apresenta maior quantidade de informação (N=97). Segundo o procedimento anterior, ambas as variáveis caracterizam o mesmo aspecto, logo será eliminada a V_{85} e seleccionada a V_m, embora fosse expectável que a velocidade seleccionada fosse a V_{85}, uma vez que caracteriza melhor o tipo de escoamento e, principalmente, o risco que a circulação dos veículos motorizados impõe aos outros utilizadores das ruas, nomeadamente os peões.

Em relação ao domínio do tráfego, foi aplicado o mesmo procedimento, o qual merece um certo destaque uma vez que é um dos domínios chave no estudo das relações deste trabalho. De acordo com o Quadro 4.4 - base de dados inicial, as variáveis relacionadas com o tráfego encontravam-se divididas em três grupos de variáveis, as correspondentes ao tráfego que cruzava as secções e as atravessavam ao nível das intersecções e o tráfego que passa ao longo da secção, que por sua vez se subdividia em tráfego médio diário anual e volume de tráfego da hora de ponta. No entanto, a informação das cinco variáveis iniciais de tráfego, por cada um dos três tipos de tráfego definidos, serviu para criar três novas variáveis que foram recalculadas, de acordo com os coeficientes de equivalência apresentados no Quadro 4.11, que foram adoptados no âmbito do ARTISTS.

Do estudo das relações bivariado observa-se que existe um grande número de relações fortes entre as 18 variáveis do tráfego, e que destas, grande parte ocorre entre as 5 variáveis de cada grupo e a correspondente ao tráfego homogeneizado desse grupo, o que vem reforçar a escolha das variáveis de tráfego homogeneizado como representativas desses grupos. De seguida são apresentadas as relações bivariadas entre as variáveis do tráfego médio diário anual (TMDA), do volume de tráfego da hora de ponta que cruza e passa ao longo da rua.

Quadro 4.32 - Resultados do estudo bivariado das variáveis de tráfego homogeneizado (eliminando todos os casos que apresentem valores inexistentes)

		Pearson			Ró de Spearman		
		TMDA (Veíc. / dia)	Veículos ao longo (hora de ponta)	Veículos que cruzam a rua (hora de ponta)	TMDA (Veíc. / dia)	Veículos ao longo (hora de ponta)	Veículos que cruzam a rua (hora de ponta)
TMDA (Veíc. / dia)	Correlação	1			1		
	Sig. (2-tailed)	.			.		
	N	46		.	46		
Veículos ao longo (hora de ponta)	Correlação	0,971(**)	1		0,990(**)	1	
	Sig. (2-tailed)	0,000	.		0,000	.	
	N	31	34		31	34	
Veículos que cruzam a rua (hora de ponta)	Correlação	0,459(*)	0,455(*)	1	0,254	0,254	1
	Sig. (2-tailed)	0,028	0,029	.	0,241	0,241	.
	N	23	23	23	23	23	46

(*) Correlação é significativa ao nível de 0.05 (2-tailed).
(**) Correlação é significativa ao nível de 0.01 (2-tailed).

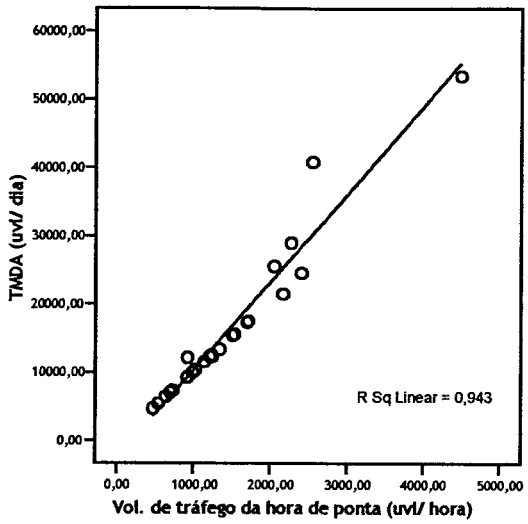


Figura 4.11 - Relação entre o TMDA e o Volume de tráfego da hora de ponta

Com base neste aspecto e na forte correlação existente entre o tráfego da hora de ponta e TMDA, basta utilizar apenas uma delas para as análises subsequentes. Por conseguinte, foram escolhidas as variáveis de tráfego relacionadas com o TMDA, uma vez que o número de observações era maior. Outro aspecto que importa salientar é o valor da razão entre o TMDA (uvl/ dia) e o volume de tráfego da hora de ponta (uvl/hora) que é em média de 12.

Em relação ao tráfego que cruza a rua, o número de observações existentes é muito baixo, o que coloca sérias restrições à sua aplicação, uma vez que, como já se referiu, pode conduzir a limitações importantes na utilização de outros métodos estatísticos, levando à exclusão dessas variáveis em relação a estudos posteriores.

O mesmo procedimento foi aplicado às variáveis responsáveis pela caracterização do nível de ruído, resultando na redução de quatro variáveis para apenas uma. Uma vez que, de acordo com o gráfico da Figura 4.12, as quatro variáveis de ruído estão fortemente relacionadas, pode concluir-se que a informação o comportamento de apenas uma variável traduz o comportamento das outras. Este facto só demonstra que a maioria das secções apresenta um perfil transversal simétrico em relação à posição do eixo da faixa de rodagem, e que a redução da intensidade do ruído entre o passeio e as fachadas é aproximadamente linear.

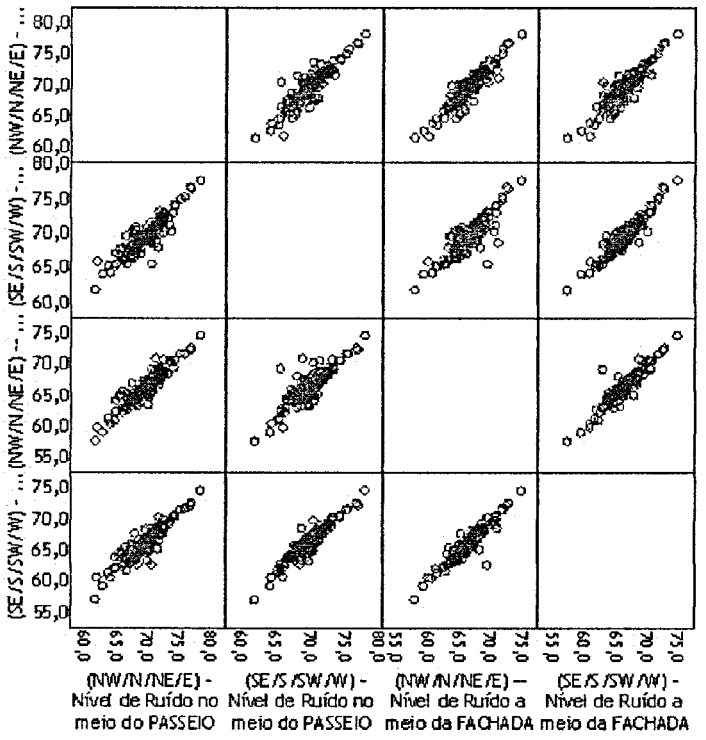


Figura 4.12 - Diagrama de dispersão para as quatro variáveis de ruído apresentadas no Quadro 4.13

Do mesmo modo, não faz qualquer sentido continuar com o nível de desagregação do ruído consoante o lado da secção da rua, devendo ser considerado um valor mais característico, como um valor médio do nível de ruído para uma secção. Para além da forte correlação existente entre as variáveis, a desagregação não traz nenhuma vantagem, uma vez que informação relacionada quer com o tipo de actividades, quer com os usos de solo para cada um dos lados da rua é inexistente, assim como grande parte das variáveis não foi caracterizada individualmente para ambos os lados das vias. Assim, das quatro variáveis foi calculada uma nova variável, designada por *Nível do ruído no meio dos passeios (dBa)*, que resulta da média do nível do ruído a meio do passeio.

A "abordagem explicativa" não se resume a uma selecção de variáveis com base nos resultados das análises bivariadas e descritivas das mesmas, que entretanto conduziu a uma redução significativa do seu número, sendo completada por um processo de criação de novas variáveis que resultam da compilação de um conjunto de variáveis iniciais. Este processo permite a agregação de um elevado número de informação numa só variável, geralmente de carácter qualitativo, *e.g.* a variável ordinal criada para caracterizar o grau de iluminação de uma rua (Jensen, 2004), cuja determinação é apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 4.33 - Variáveis iniciais utilizadas no cálculo da variável ordinal - Grau de iluminação

ID	Variáveis Iniciais	
A	Comprimento da secção da rua (m)	
B	Distância média entre edifícios em oposição (perfil transversal) (m)	
C	Número de linhas de iluminação longitudinais, constituídas por postes de iluminação pública	
D	Distância media entre dois postes de iluminação pública consecutivos (m)	
E	Localização dos postes de iluminação (e.g. junto às paredes dos edifícios; entre o passeio e a faixa de rodagem; no meio da faixa de rodagem, no separador central...	
F	Comprimento de janelas "fortemente" iluminadas ao nível do rés-do-chão	Lado esquerdo
G		Lado direito

Quadro 4.34 - Processo de cálculo da variável ordinal - Grau de iluminação

ID	Variáveis de cálculo	Fórmula de cálculo
H	Área iluminada por janelas de montras (m^2)	(F+G) x 5m
I	Área iluminada por postes de iluminação pública (m^2)	(A/E) x C x 300m (ou 150m)
J	Superfície da rua (m^2)	A x B
K	Percentagem de área iluminada pela luz proveniente das monstras (%)	H/J
L	Percentagem de área iluminada pela luz proveniente dos postes de iluminação pública (%)	I/J
M	Percentagem de superfície total da rua iluminada (%)	K+L

Como se pode observar na definição da área iluminada, foram realizadas considerações sobre a área da superfície da rua que cada montra e poste de iluminação é capaz de alumiar, que podem obviamente ser discutíveis, pela inequívoca variabilidade que podem apresentar as fontes de emissão de luz. Considera-se que a luz emitida por uma janela consegue projectar uma luz forte até cerca de 5 metros de distância da mesma, assim como se admite que um poste de iluminação ilumina uma área de 300m^2, iluminando apenas metade (150m) desse valor se a iluminação estiver justaposta aos edifícios (Jensen, 2004).

Este exemplo mostra como a compilação de 7 variáveis conduziu à substituição de 5 variáveis por uma única variável ordinal, designada por *Grau de iluminação*, definida pelas seguintes classes: *Bem* iluminada - maior do que 80 %; *Pouco* iluminada - menos de 50 %, e iluminação *normal* - entre 50 e 80%.

Análises semelhantes às realizadas para as variáveis de tráfego e velocidade foram aplicadas ao número de acidentes, resultando em apenas duas variáveis caracterizadoras: o número total de acidentes e vítimas. No entanto em relação a estas, foi introduzido um factor de risco relacionado com a localização das ruas. As ruas provinham de diversas cidades de dimensões e densidades populacionais muito distintas e situadas em nove países que cobriam uma vasta área europeia, desde os escandinavos até aos mediterrânicos. De modo a eliminar a influência dessa dispersão de localizações e representar as diferenças sócio-culturais nos modos de condução, foi definido um coeficiente. Este coeficiente foi calculado com base no número total de acidentes da

cidade onde as ruas se inseriam e população das mesmas cidades, conforme a tabela seguinte. A aplicação deste factor (multiplicativo) pretende colocar as ruas numa espécie de cidade "fictícia", com as mesmas características da cidade de Bruxelas, permitindo que o número de acidentes possa ser eficazmente comparado entre as diversas ruas.

Quadro 4.35 - Definição do factor de risco associado aos acidentes e vitimas para cada pais e cidade (Ribeiro & Pires da Costa, 2004)

Cidade	Número de mortos e feridos por 1.000 habitantes por ano	Número de Acidentes por 1.000 habitantes por ano	Factor para as vitimas (Bruxelas = 1)	Factor para os acidentes (Bruxelas = 1)
Bruxelas	3.70	9.43	1.00	1.00
Budapeste	2.46	2.01	1.51	4.69
Copenhaga	1.74	4.70	2.13	2.01
Freiburg	6.97	22.99	0.53	0.41
Kalamaria	1.26	0.64	2.93	14.71
Porto (2000-02)	5.22	4.23	0.71	2.23
Porto (1996-98)	10.24	22.35	0.36	0.42
Girona	8.44	-	0.0044	-
Barcelona	9.51	7.96	0.39	1.19
Malmö	7.54	-	0.49	-

Esta transformação alterou profundamente os valores do número de acidentes, de tal modo que algumas ruas, ou secções, de cidades nórdicas como as de Copenhaga, passaram a ter um número de acidentes relativo, mais elevado que o de algumas ruas portuguesas. Note-se que esta metodologia tinha como principal objectivo a determinação dos problemas das ruas e deste modo poderiam ser estabelecidas relações entre as características "intrínsecas" das ruas e o grau de desempenho da rua, em termos de acidentes.

Outro aspecto que importa realçar é a geração de um novo indicador de desempenho relacionado sobretudo com o domínio económico, designado por *eficiência do movimento*. Este indicador é definido pela razão entre o número total de pessoas que se movimentam ao longo de uma secção e o número total de veículos que passam ao longo dessa secção (Marshall, 2004). Desta forma, a rua apresenta maior eficiência do movimento das pessoas, quanto maior for a relação do rácio, que pressupõe obviamente um ganho em termos económicos, já que o número de viagens necessárias será menor, logo diminuem os custos de operação do sistema de transportes. Contudo, também deve ser considerado como um indicador transversal a três domínios: tráfego, desempenho económico e ambiental. Note-se que quanto menor for o número de viagens por pessoa, menor é o número de veículos por pessoa, logo será produzida menos poluição sonora e ambiental pela circulação do tráfego. Em forma de síntese, este rácio indica também um melhor desempenho em termos de desenvolvimento sustentável, uma vez que quanto maior for, mais sustentáveis deverão ser os modos de transporte utilizados.

Em suma, a "abordagem explicativa" é muito mais do que um simples estudo estatístico, e deve ser entendida como um processo orientado de selecção de variáveis, onde as análises estatísticas (descritivas e de relações bivariadas) auxiliam a tomada de decisões nesse processo.

No entanto, o grupo de variáveis que caracterizam o edificado foi também alvo do procedimento apresentado anteriormente, contudo a utilização desse grupo de variáveis prende-se com objectivos diferentes. Enquanto que as variáveis do domínio do tráfego, gestão de tráfego, actividades e desempenho seriam utilizadas no estudo das relações, e avaliação dos principais problemas existentes nas ruas, as variáveis do domínio do edificado e tipos de uso de solo seriam utilizadas para agrupar as ruas em grupos de características urbanas homogéneas. No fundo, trata-se de algo muito semelhante ao que será realizado neste trabalho, onde estas variáveis serão consideradas caracterizadoras da função de lugar, apresentada na metodologia deste trabalho.

No Quadro 4.36, são apresentadas as variáveis que foram seleccionadas para a realização do estudo das relações. De certo modo, esta poderá ser considerada como uma nova base inicial cujas variáveis apresentam um conjunto de informação relevante, que idealmente se pretendia que fosse a mais representativa de cada domínio considerado.

Quadro 4.36 - Definição das variáveis usadas na terceira fase de tratamento de dados dos trabalhos do relatório D2.1 do projecto ARTISTS (adaptado de Ribeiro & Pires da Costa, 2004)

Domínio	Variáveis/ Descrição
Regulação e gestão do tráfego	**Tipo de Separador Central** '0'= Nenhum, '1'= É uma barreira para os peões atravessarem a rua, '2'= Estreito e ajuda os peões a atravessar a rua, '3'= Largo e ajuda os peões para atravessar a rua.
	Tipo de vegetação '1'= Vegetação rarefeita (cancela, esporádica e nenhuma) '2'= Vegetação significativa (influencia e forma)
	Grau de iluminação '1'= Pouca iluminação '2'= Iluminação normal '3'= Boa iluminação
	Largura total média do espaço lateral adjacente às vias (metros)
	Medidas de acalmia de tráfego ('0' = Não, '1' = Sim)
	Largura do espaço de circulação para o tráfego (excluindo o tráfego em vias separadas)
	Existem vias separadas para eléctricos ('0' = Não, '1' = Sim)
	Existem vias separadas para autocarros ('0' = Não, '1' = Sim)
	Existem vias ou caminhos separados para bicicletas '0'=Não existem, '1'=Sim - ambas, '2'=Sim - ou caminhos, ou vias)
	Largura total dos passeios (metros)
	Número de passagens de peões por 100 m
	Número de Intersecções semaforizadas por 100 m
	Número de outro tipo de intersecções que inclui rotundas por 100 m
	Número de lugares de estacionamento autorizados por 100 m
Tráfego & Actividades realizadas no espaço entre edifícios	**Número de autocarros e eléctricos por 24 horas**
	Número de bicicletas por 24 horas
	Tráfego geral (exclui o tráfego em vias separadas) **por 24 horas (TMDA)**
	Movimento das pessoas em veículos [= TMDA (desagregado por modos) x Taxas de ocupação média dos veículos]
	Movimento das pessoas [= TMDA (desagregado por modos) x Taxas de ocupação média dos veículos + Peões ao longo da rua (= período de ponta de 5 minutos * 100)]
	Peões ao longo da rua [Local mais movimentado - número de peões no período de 5 minutos mais carregado da hora de ponta]
Económico	**Razão entre Movimento das pessoas e o TMDA** [= TMDA (desagregado por modos) x Taxas de ocupação média dos veículos + Peões ao longo da rua (= período de ponta de 5 minutos * 100)]/ TMDA
	Razão entre o Número se peões que atravessam a rua e os peões que circulam ao longo da rua (*)
Social	**Número total de mortos e feridos por 100m por ano** (considerando o factor de risco)
	Número total de acidentes por 100m por ano (considerando o factor de risco)
	Velocidade média (km/h)
Ambiental	**Nível do ruído no meio dos passeios** (dBa)

Tendo por base as vinte e seis variáveis apresentadas no quadro anterior a utilizar no estudo das relações, realizou-se um novo processo de caracterização univariado e a subsequente análise bivariada das relações. O resultado do estudo bivariado é apresentado de seguida, onde se

verifica existir um pequeno número de relações fortes e muito fortes entre as 19 variáveis quantitativas consideradas.

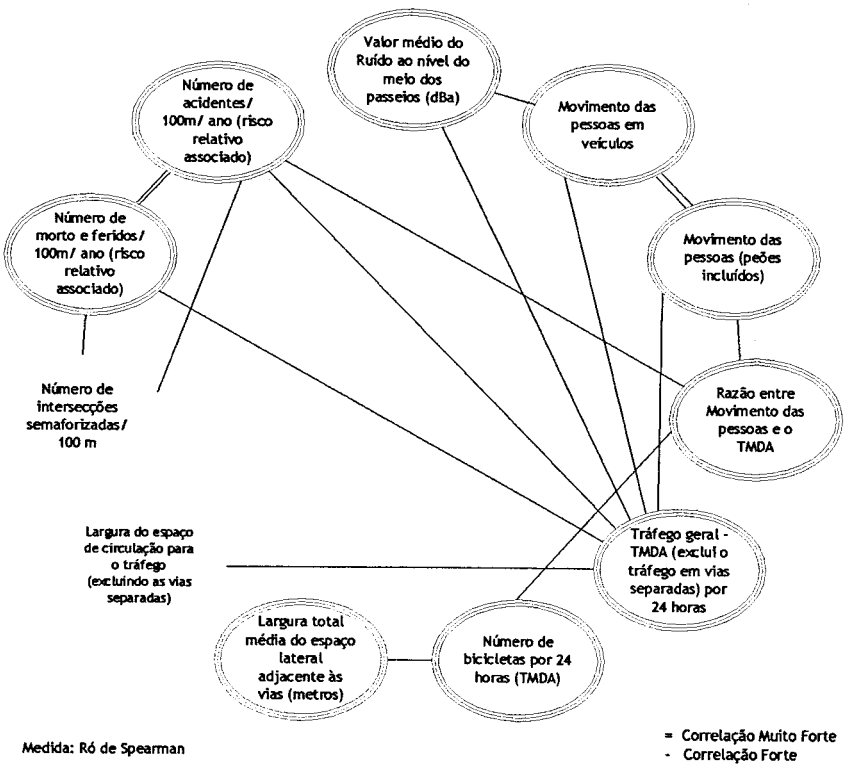


Figura 4.13 - Diagrama de relações fortes e muito fortes entre as variáveis presentes no Quadro 4.36

Como se pode observar, as relações mais fortes continuam a ser entre variáveis do mesmo domínio, onde apenas 11 apresentam relações lineares fortes entre si. Um outro aspecto a destacar é a forte relação entre o TMDA geral (homogeneizado) e as variáveis de desempenho. No entanto, não deixa de ser estranho que não exista uma relação forte entre a velocidade e as outras variáveis.

No entanto, a existência de um pequeno número de relações fortes entre as diferentes variáveis e os indicadores de desempenho (variáveis dependentes), é um claro indicador de possíveis problemas na aplicação do método estatístico multivariado, de análise da regressão linear múltipla, uma vez que este requer uma certa correlação linear forte entre as variáveis de desempenho e as variáveis independentes, e que as variáveis independentes sejam, tanto quanto possível, ortogonais.

No quadro seguinte são apresentadas as variáveis que foram utilizadas no estudo de modelos de regressão linear múltipla apresentados no projecto ARTISTS, para explicar o desempenho das ruas. Para modelar essas relações, foram consideradas as oito variáveis independentes e seis variáveis dependentes (indicadores de desempenho) apresentadas no quadro.

Quadro 4.37 - Indicadores de desempenho e variáveis explicativas utilizadas no estudo da regressão linear múltipla (adaptado de Ribeiro & Pires da Costa, 2004)

Indicadores de desempenho (Y)
Número total de mortos e feridos por 100m por ano (considerando o factor de risco)
Número total de acidentes por 100m por ano (considerando o factor de risco)
Nível do ruído no meio dos passeios (dBa)
Razão entre Movimento das pessoas e o TMDA
Congestionamento
Velocidade compatível com os usos de uma rua

Variáveis Explicativas (X_i)
Largura do espaço de circulação para o tráfego (excluindo o tráfego em vias separadas)
Largura total dos passeios (metros)
Número de Intersecções semaforizadas por 100 m
Número de bicicletas por 24 horas
Tráfego geral (exclui o tráfego em vias separadas) **por 24 horas (TMDA)**
Peões ao longo da rua
Grau de iluminação
Tipo de Separador Central

Como se pode constatar, foram aproveitadas todas as conclusões do estudo de relações bivariado, onde algumas variáveis foram substituídas por outras semelhantes, e.g. *peões ao longo* que substituíram as variáveis onde existia a referência a pessoas, por estas estarem correlacionadas com variáveis como o TMDA homogeneizado, evitando-se deste modo correlações entre as variáveis independentes. Outras variáveis, como o grau de iluminação e o tipo de separador central, foram introduzidas nesse estudo por se achar conveniente perceber qual o impacto destes elementos no funcionamento da rua.

Por último, apresentam-se as variáveis que foram definidas com base na definição de grupos com características semelhantes em relação ao domínio do edificado e ao tipo de uso do solo.

Quadro 4.38 - Variáveis seleccionadas para o agrupamento de secções de características semelhantes do edificado

Domínio	Domínio secundário	Descritores/ Variáveis
Características dos edifícios	Altura dos edifícios	Altura média dos edifícios da rua
		Número médio de pisos da rua
	Espaçamento entre edifícios	Razão entre espaço entre fachadas e o comprimento das fachadas para ambos os lados da rua
	Fachadas inactivas	Percentagem em relação ao comprimento total da fachada
	Importância histórica	N° de edifícios de importância histórica/ 100metros
	Transparência	N° de portas (entradas) por 100metros
		Linha de edifícios inactiva
Espaço entre edifícios	Largura da rua	Distancia média entre linhas de edifícios em oposição
		Largura média de espaço público
	Proporções da rua	Razão entre a largura da rua e a altura dos edifícios

Pode observar-se que apenas foram utilizadas dez variáveis para definir as características de uma rua que, de certo modo, podem ser consideradas como *muito dificilmente modificadas* em termos de ferramentas de planeamento urbano, e de intervenção usual das reconstruções de um espaço urbano, mais propriamente, de uma rua. Pretende-se com isto dizer que as alterações ao nível de uma rua podem ocorrer em termos da definição geométrica do perfil transversal e longitudinal do espaço público da rua, sendo muito mais rara a demolição de edifícios, ou mesmo a abertura de mais entradas, entre outros aspectos representados pelas variáveis apresentadas no Quadro 4.38.

Um outro aspecto, que não é usual fazer parte dos processos de reconstrução das ruas de um meio urbano, é a alteração dos usos dos edifícios, pelo menos ao nível de tecidos urbanos consolidados. Foram recolhidas dezasseis variáveis relacionadas com o tipo de uso de solo (áreas e o número de estabelecimentos), contudo o número de observações foi muito pequeno, resumindo-se a apenas ruas de dois países. Deste modo, foi criada uma nova variável qualitativa relacionada com *Uso do solo ao nível do Rés-do-Chão*, através de uma informação de carácter qualitativo, tendo por base as percentagens estimadas de cada tipo de uso, indicadas no quadro seguinte, com o objectivo de se obter alguma informação em relação ao domínio do uso do solo.

Quadro 4.39 - Definição da variável - uso do solo ao nível do piso do rés-do-chão

Domínio	Domínio secundário	Descritores/ Variáveis
Actividades no interior dos edifícios e propriedades	Uso do solo ao nível do Rés-do-Chão	Nova variável: **Uso do solo ao nível do Rés-do-Chão** '1' - **Comércio e serviços** (> 50%) '2' - **Escritórios e Serviços públicos** (> 50%) '3' - **Residencial** (> 70%) '4' - **Misturado** (sem supremacia de nenhum dos usos)

Note-se que era imperioso que fosse tido em linha de conta as actividades no interior de um edifício na definição dos grupos, já que o tráfego é visto como uma função das actividades realizadas nos edifícios (MoT, 1963).

O processo de tratamento dos dados existentes, isto é, de cada variável foi extremamente interessante e permitiu retirar imensas conclusões, servindo, sobretudo, para indicar um processo de boas práticas no tratamento de dados para futuras análises, tal e qual como aconteceu neste trabalho.

4.3.3. Principais conclusões do estudo univariado e bivariado utilizados no tratamento dos dados

No que se segue, resumem-se as principais conclusões do estudo univariado e bivariado utilizados no tratamento dos dados.

a) Recolha dos dados

. Recolha orientada, com a definição do modo como deve ser recolhida cada variável;

. Definição do maior número de variáveis para obter a maior quantidade de informação possível;

. Definição detalhada das condições em que foram recolhidas (atmosféricas, de tempo, de espaço, entre outras) para que seja possível a sua comparação.

b) Estudo univariado

. Níveis de desagregação elevados de algumas variáveis, o que dificulta a sua análise

. Muitas variáveis, implicando uma redução do número de variáveis, que pode conduzir a uma perda de qualidade e quantidade da informação obtida

. Pouca informação sobre o domínio do desempenho, tendo em vista o desenvolvimento sustentável da rua (de indicadores ambientais, económicos e sociais), devido a não existir tradição de recolha destes dados ao nível da rua

. A maioria das variáveis são de índole quantitativo, contudo algumas apresentam carácter qualitativo (maior subjectividade)

. A maioria das variáveis não apresenta distribuição mesocúrtica e simétrica em torna da média, exigindo um elevado número de valores extremos atípicos.

. Cerca de 90% das variáveis **não** seguem nem se ajustam a uma distribuição normal, o que impossibilita a utilização de métodos estatísticos paramétricos.

. A aplicação do teorema do limite central, para a maioria das variáveis poderia induzir a considerações "enviesadas" em relação à realidade das suas distribuições.

c) Estudo bivariado

. Estudo das relações entre as variáveis dos diversos domínios

. Redução do número de variáveis, eliminando variáveis que caracterizam um certo

domínio e estão fortemente correlacionadas - intra-relações.

. Aplicação de diferentes medidas de associação e correlação entre os diferentes tipos de variáveis utilizadas de acordo com a escala destas

. Maior dificuldade de interpretação das correlações entre variáveis qualitativas, obrigando ao estudo de tabelas de contingência

. Sempre que possível defende-se a utilização de variáveis quantitativas, uma vez que estas podem ser utilizadas com maior facilidade em estudos estatísticos multivariados

. A inexistência de normalidade das variáveis impossibilita a utilização de coeficientes paramétricos de correlação, frequentemente mais utilizados, como o R de Pearson, limitando o campo de interpretação e conclusões das relações bivariados, não sendo possível o estabelecimento de relações lineares simples. Em suma, as relações não podem ser traduzidas por uma equação matemática.

De modo a mostrar a variedade do processo de tratamento dos dados, apresentam-se os seguintes dados estatísticos, em relação à evolução das variáveis (dados), desde a sua fase inicial (recolha) até à sua utilização no estudo final das relações.

Na fase inicial, como já foi referido tinham-se 172 casos (secções de rua) e 212 variáveis, entre as quais 21 qualitativas. Na primeira fase, eliminaram-se 33 variáveis com menos de 10% das observações possíveis e algumas secções, resultando 179 variáveis e 164 secções. Na segunda fase, (tratamento inicial das variáveis para o primeiro estudo de relações bivariado), foram introduzidas mais 29 variáveis quantitativas, resultando 208 variáveis. Na terceira fase, devido aos resultados do primeiro estudo das relações bivariado foram eliminadas 179 variáveis, resultando apenas 35 novas variáveis (criadas com base nas existentes), das quais 7 eram qualitativas, e de onde apenas 14 foram utilizadas no estudo multivariado de regressão linear múltipla.

4.3.4. Transformação de Variáveis - Estudo do ajuste das distribuições à Normal

Com base nos resultados e experiência adquirida na aplicação das várias etapas do processo de tratamento da base de dados inicial, é possível identificar antecipadamente alguns problemas de análise estatística, dos quais se destaca a insuficiência de significância estatística de muitos dos testes aplicados, devido à utilização de variáveis que não se ajustam a uma distribuição normal, provocando os seguintes problemas:

a) Impossibilidade de usar determinadas variáveis nos diferentes estudos;

b) Falta de validação do método utilizado para a definição dos grupos, ou seja, a validação dos resultados da análise de clusters;

c) Impossibilidade de inferir os resultados da análise de caracterização e comparação, em termos de valores médios dos diferentes grupos.

Por conseguinte, do conhecimento adquirido das análises descritas anteriores descritas no ponto 4.3, é possível melhorar e resolver as "fragilidades" de qualquer abordagem, em termos de metodologia estatística. Assim, introduziram-se três tipos de análises estatísticas para definir e caracterizar as classes de ruas, utilizando-se os métodos de *clustering* hierárquicos e não-hierárquicos e, com o objectivo de validar os resultados destes dois métodos, utilizou-se a análise discriminante. Por último, aplicaram-se testes de comparação de médias paramétricos e não paramétricos.

Com a utilização dessas análises estatísticas são efectuadas melhorias no processo estatístico, que realçam a possibilidade da utilização desta metodologia para a definição de classificações de ruas. Realça-se, deste modo, a importância que assume o estudo e definição dos grupos de características homogéneas (subclasses), em termos do desempenho da função de lugar para este trabalho.

No entanto, mantém-se a filosofia apresentada na "abordagem explicativa" com a definição de dois grupos de variáveis, em que umas serão particularmente utilizadas na definição das subclasses e outras mais vocacionadas para o estudo das relações, conforme o quadro seguinte.

Quadro 4.40 - Síntese das variáveis utilizadas em diferentes análises estatísticas

Tipo de Análises	Edificado	Regulação/ gestão do espaço da rua	Tráfego	Actividades	Desempenho
Análise dos clusters - Métodos hierárquicos	X				
Análise dos clusters - Métodos não hierárquicos	X				
Análise discriminante	X				
Tipologia (comparação de médias)	X	X	X	X	X
Relações bivariadas e multivariadas		X	X	X	X

A utilização e validação dos resultados dos métodos de análise discriminante, e da regressão linear múltipla obrigam à verificação da normalidade das variáveis envolvidas. Logo, outra diferença em relação aos tratamentos anteriores é a importância colocada neste ponto, pelo que neste trabalho será exposto um processo de transformação das variáveis, de modo que estas se ajustem a uma distribuição normal, ou seja, um estudo da normalidade para todas as variáveis escolhidas.

Selecção das secções características das ruas - casos

Uma das alterações mais importantes em relação às abordagens e estudos apresentados até ao ponto 4.3.3 foi a realização duma redução considerável no número de secções características contabilizadas.

Nessas análises, a rua (como um todo) era considerada como mais uma secção, e deste modo tinha-se 164 secções. Esta situação derivou duma primeira abordagem na redução e estudo das variáveis através da aplicação da análise dos componentes principais, a qual necessitava de um elevado número de indivíduos, de modo a obterem-se matrizes com mais indivíduos do que variáveis e, nesse contexto, a consideração de toda a rua como secção permitia atenuar um pouco esse problema.

No entanto, na definição da nova proposta de classificação deste trabalho só foram consideradas as secções características em que a rua (toda) foi dividida. No quadro seguinte apresenta-se um exemplo desta situação.

Quadro 4.41 - Exemplo da redução do número de secções consideradas nesta dissertação

Rua da Restauração	ID - Inicial	ID - Final
Toda a rua	P5T	-
1ª Secção	P5S1	P5S1
2ª Secção	P5S2	P5S2
3ª Secção	P5S3	P5S3

Este facto permitiu uma redução de 41 casos, aos quais ainda se juntaram todos os casos de estudo da cidade de Londres, por não apresentarem informação suficiente, particularmente em relação às variáveis dos domínios do tráfego, actividades e de desempenho da rua. Em suma, o número de casos utilizados no presente trabalho corresponde a 97 secções características, de trinta e cinco (35) ruas, de doze (12) cidades relativas a oito (8) países europeus.

Importa realçar que esta redução é indispensável, sobretudo para eliminar uma elevada percentagem de sobreposição da informação existente na matriz de dados. Para além disso, a eliminação dos casos de Londres permite reduzir drasticamente as percentagens de valores inexistentes em relação a algumas variáveis.

Embora o número de indivíduos não seja elevado, parece suficiente para a aplicação de métodos estatísticos multivariados, uma vez que o número de variáveis a utilizar é muito inferior a este.

Descrição do processo de transformação das variáveis

Com o objectivo principal de evitar a sobreposição e garantir uma boa quantidade de informação sobre os diversos domínios de caracterização de uma rua, foi seleccionado um conjunto de variáveis tendo por base a sua utilização em análises mais complexas. Ou seja, o conjunto de variáveis seleccionadas deveria permitir cumprir os pressupostos de diversos métodos estatísticos, de modo a poderem ser utilizadas, em especial, no domínio da análise multivariada.

O estudo univariado primeiramente realizado, para as variáveis da base de dados inicial, permitiu conhecer os resultados dos testes de normalidade para as várias variáveis. De modo a resolver o problema derivado da falta de normalidade e consequente inadequada aplicação dos métodos estatísticos já referidos, optou-se por transformar matematicamente as variáveis de modo a torná-las normais.

É de salientar que nem todas as variáveis podem ser transformadas de modo a ajustarem-se a uma distribuição normal. Nesses casos, as variáveis ou serão eliminadas, ou serão contabilizadas de modo distinto, como veremos ao longo do processo de análise realizado neste

trabalho.

O problema de falta de normalidade das variáveis é um *problema clássico,* da fase de tratamento de dados amostrais. De tal modo que, na bibliografia relacionada com este assunto, podem-se encontrar vários exemplos de possíveis transformações matemáticas das variáveis, com o objectivo de as normalizar e de homogeneizar as suas variâncias, tais como as apresentadas por Reis (2003) retiradas de Rummel (1970), baseadas sobretudo na observação da distribuição das variáveis dos dados originais (histogramas).

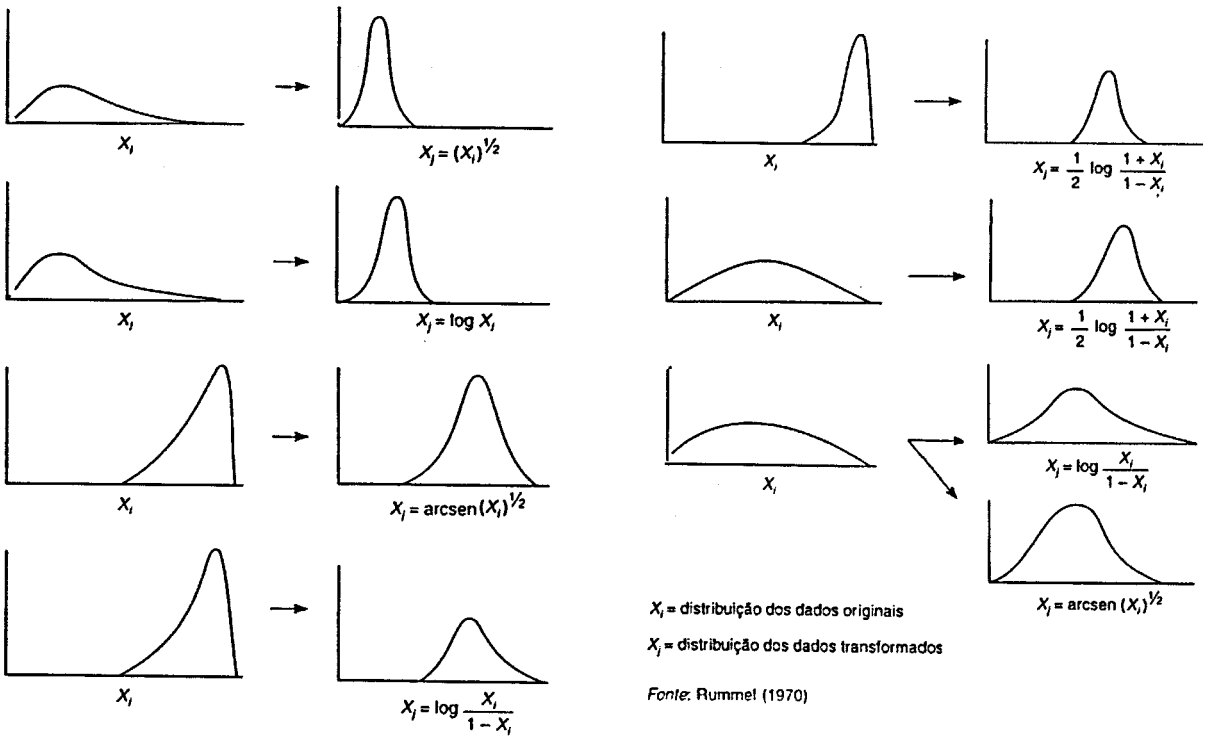


Figura 4.14- Transformações das distribuições (Rummel, 1970)

Ou, através de considerações teóricas, como a proposta apresentada por Johnson and Wichern (2002), que são:

Quadro 4.42 - Transformações das distribuições (adaptado de Jonhson and Wichern (2002) por Reis (2003))

Escala ordinal	Escala transformada
1. Contagens, y	$\sqrt{y}$, ln y

Ou ainda, como as apresentadas por Maroco (2003), para a homogeneização das variáveis que poderão funcionar para normalizar as variáveis em estudo, onde são apresentadas numa espécie de formulário de resposta para a questão.

Quadro 4.43 - Transformações matemáticas de variáveis (Maroco, 2003)

Transformação	Aplicar quando:
$\sqrt{y}$	Se y_i forem contagens de números pequenos
$\sqrt{y} + \sqrt{y+1}$	Se y_i forem contagens e alguns y_i sejam iguais a zero
Log y	Quando a dispersão dos y_i é elevada, e as variâncias são proporcionais às médias
Log (y+1)	Quando a dispersão dos y_i é elevada e alguns y_i sejam iguais a zero
$\frac{1}{y+1}$	Quando os y_i forem muito próximos de zero
$\text{arc sen}\left(\sqrt{y}\right)$	Quando os yi forem proporções ou percentagens bastante dispersas
$y^{1-k/2}$	Quando $y \geq 0$. k obtém-se por tentativas. Se k=1 vem $\sqrt{y}$
Log [(1+y)/(1-y)]	Quando $-1 \leq y \leq 1$
$(1-y)^{1/2}-[(1-y)^{3/2}]/3$	Quando $0 \leq y \leq 1$

Logo, a transformação até pode parecer fácil, no entanto os exemplos apresentados nos quadros anteriores, podem não ser suficientes para obter variáveis normais. Isto é, não existe uma regra, ou método analítico, que permita introduzir os dados e obter uma variável normal; o que existe é um conjunto de regras baseadas na experiência de quem se debruçou sobre estes assuntos.

Com base no conhecimento do comportamento da distribuição das variáveis, realizou-se um estudo completo para tentar tornar a distribuição das variáveis o mais próxima da curva normal. Contudo, esse objectivo nem sempre foi conseguido, e as regras nem sempre funcionaram, obrigando a um estudo iterativo na busca da normalidade para as diversas variáveis.

Foram estudadas e tratadas 25 variáveis para serem utilizadas no estudo das relações e 8 variáveis no estudo da criação das subclasses da classificação das ruas, através da análise de clusters, e 33 (25+8) no processo de caracterização dos clusters, i.e. na definição da tipologia dos tipos de ruas, em conformidade com o esquema apresentado no Quadro 4.40.

O processo de obtenção da normalidade das variáveis envolveu o estudo das trinta e três variáveis, através da análise dos resultados do estudo univariado, principalmente tendo por base no histograma, diagrama de caule & folha (*stem&leaf*), e a aplicação dos testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (K-S) e Shapiro-Wilk (S-W), que serão apresentados de seguida.

4.3.4.1. *Variáveis transformadas seleccionadas para o estudo dos clusters*

No quadro seguinte são apresentadas as variáveis (X) seleccionadas para caracterizar a função de lugar, relativas obviamente às características do edificado da rua. Os testes de normalidade utilizados foram os de Kolmogorov-Smirnov, uma vez que a frequência por variável é superior a 50 casos. O resultado completo da aplicação deste teste pode ser observado em anexo, sendo apenas apresentado o resultado da significância (Sig.) do mesmo, uma vez que é com base neste valor que é tomada a decisão da rejeição da normalidade das variáveis. Para as variáveis cuja normalidade é rejeitada, foi realizado um estudo, cujo respectivo resultado se apresenta no Quadro 4.44, na coluna correspondente ao título "Transformação para a normalidade".

Quadro 4.44 - Variáveis estudadas para serem utilizadas no estudo dos clusters

Domínio	Descritores/ Variáveis - (X)	Normalidade (K-S)		Transformação para a normalidade
			Sig.	
Características dos edifícios	Altura média dos edifícios da rua	Sim	0,128	-
	Número médio de pisos da rua	Não	0,000	Não foi possível obter a normalidade
	Fachadas/ (Fachadas + Espaço entre fachadas)	Não	0,000	Não foi possível obter a normalidade
	Nº de portas (entradas) por 100 metros	Não	0,004	$\sqrt{(X)}$
	Linha de edifícios inactiva	Sim	0,187	-
Espaço entre edifícios	Distancia média entre linhas de edifícios em oposição	Não	0,000	Ln (X)
	Largura média de espaço público	Não	0,000	Ln (X)
	Largura média da rua/ Altura média dos edifícios	Não	0,000	Ln (X)

Como se pode observar, através da aplicação e análise dos testes de K-S, conclui-se que algumas variáveis podem ser consideradas normais, com um nível de significância de 95% (erro de 5%), enquanto que outras têm de ser transformadas.

Dos resultados apresentados, pode também constatar-se uma boa convergência das distribuições em relação ao ajuste à distribuição normal para algumas variáveis, mas também é possível mostrar que nem todos os testes aplicados permitiram obter variáveis normais.

Embora os resultados se possam simplificar à interpretação dos testes de normalidade de K-S, estes consistem numa tarefa mais complexa, representada no esquema seguinte.

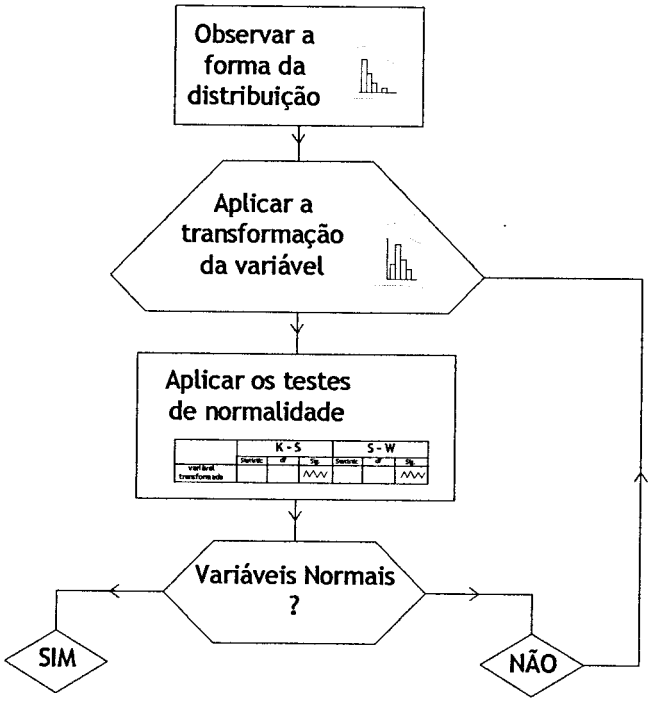


Figura 4.15 - Esquema do processo de normalização das variáveis

A título exemplificativo é apresentado o processo de transformação da variável *"Número de portas (entradas) por 100metros da linha de edifícios"*. Da aplicação do teste de normalidade K-S (mais de 50 observações) conclui-se que se rejeita a hipótese da distribuição da variável se ajustar a uma distribuição normal, para um nível de significância superior a 95%.

Quadro 4.45 - Testes de Normalidade (SPSS) para a variável: Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios	0,115	93	0,004	0,923	93	0,000

(a) Lilliefors Significance Correction

Procede-se então à observação do histograma da variável, podendo-se concluir que esta variável apresenta um pouco de assimetria à esquerda e um certo grau de dispersão.

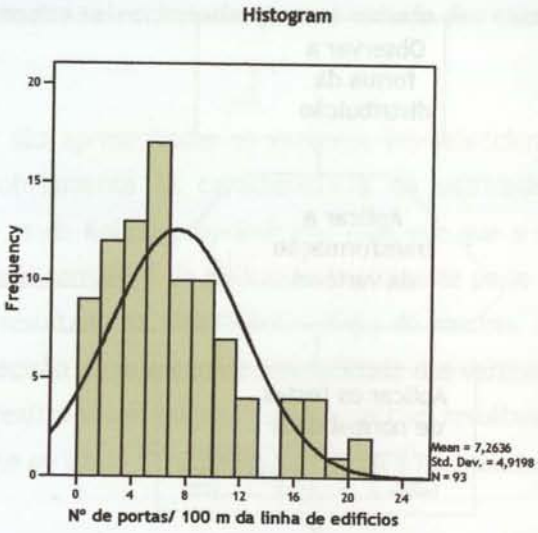


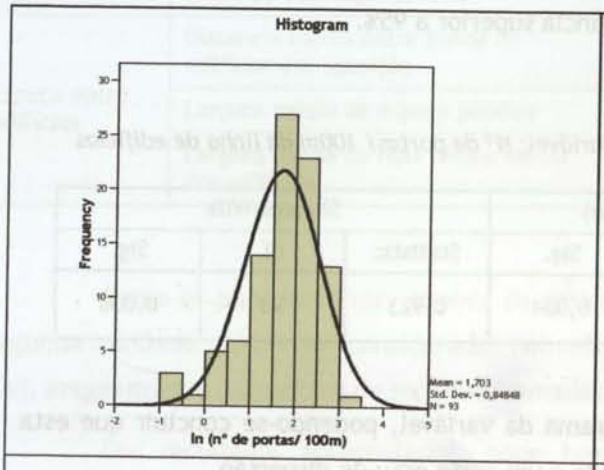
Figura 4.16 - Histograma da variável: Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

De acordo com os diagramas apresentados na Figura 4.14, definidos por Rummel (1970) para a normalização das variáveis, conclui-se que as melhores transformações são:

. $(X_i)^{1/2}$. Log (X_i) ou Ln (X_i)

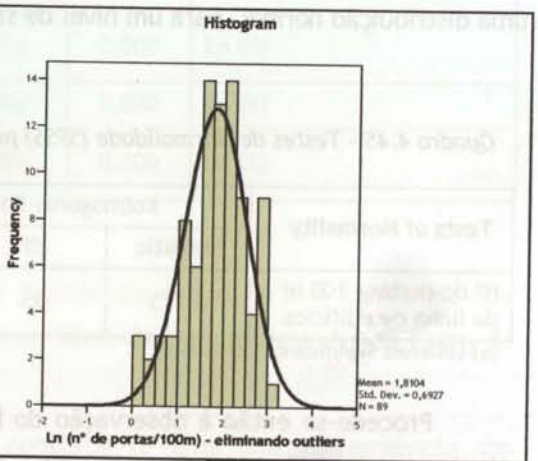
Foram aplicadas as respectivas transformações e analisados os resultados, tendo-se obtido:

Ln (Número de portas por 100m)



Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Statistic	df	Sig.
ln (portas/100m)	,110	93	,008

(a) Lilliefors Significance Correction



Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Statistic	df	Sig.
ln [portas /100m (eliminando outliers)]	,069	89	0,200(*)

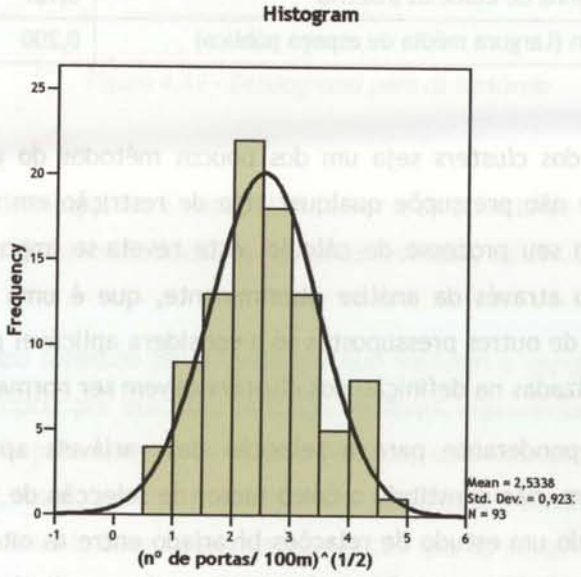
(*) This is a lower bound of the true significance.
(a) Lilliefors Significance Correction

Figura 4.17 - Resultados das transformações da variável: (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios)

Como se pode observar, com a aplicação do ln (X) não se conseguiu evitar a rejeição da normalidade, o que obrigou a uma análise mais refinada da estatística univariada da nova variável criada (ln(X)), principalmente da observação da existência de valores extremos atípicos - *outliers*. A primeira análise a realizar consiste em verificar se os respectivos valores atípicos correspondem a casos excepcionais, ou se são erros resultantes da fase de introdução dos dados que passaram despercebidos ao operador. No caso do número de valores atípicos ser pequeno, talvez não seja tão impróprio resolver o problema através da sua eliminação.

Como teste e à falta de melhor solução, a eliminação de alguns valores atípicos de ln(X) conduziu a uma solução adequada, sendo conseguida a não rejeição da normalidade dessa variável. Assim, já se pode considerar que esta variável segue uma distribuição normal para futuras análises estatísticas, contudo esta solução conduz à perda de alguma informação, pelo que seria certamente melhor que isso não sucedesse. Deste modo, foi testada uma outra transformação, *i.e.* foi aplicada uma raiz quadrada à variável *Nº de portas por 100m da linha de edifícios.*

(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)



Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,052	93	0,200(*)	0,986	93	0,428

(*) This is a lower bound of the true significance.
(a) Lilliefors Significance Correction

Figura 4.18 - Histogramas e teste de K-S da variável: (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) $^{1/2}$

Como se pode observar, a hipótese de normalidade não é rejeitada, bem como o nível de significância para o teste de K-S é igual ao encontrado para a variável *ln(x)*, onde foram eliminados os casos extremos - *outliers*. Porém, neste caso, a escolha da melhor solução entre as duas transformações estudadas é simples, recaindo a opção pela transformação da raiz quadrada da variável, uma vez que não requer qualquer perda de informação. É de salientar que a opção pela transformação da variável na base logarítmica *neperiana* conduzia apenas à eliminação de quatro

secções.

Este tipo de análises permitiu estabelecer as transformações para as variáveis, que se julgam ser as mais apropriadas, que foram apresentadas anteriormente no Quadro 4.44.

Variáveis utilizadas para a aplicação da análise dos *clusters*

De todas as variáveis apresentadas no Quadro 4.44, que resultaram da "abordagem explicativa", apenas serão utilizadas no processo de cálculo da análise de *clusters*, as variáveis apresentadas no quadro seguinte. No entanto, na definição da tipologia das subclasses, serão tidas em conta as oito variáveis do edificado devidamente transformadas.

Quadro 4.46 - Variáveis utilizadas no processo de cálculos dos clusters

Domínio	Descritores/ Variáveis	Normalidade (K-S)
Características dos edifícios	Altura média dos edifícios da rua	0,128
	[Nº de portas (entradas) por 100 metros] $^{1/2}$	0,200
	Linha de edifícios inactiva	0,187
	Ln (Largura média de espaço público)	0,200

Embora o método dos *clusters* seja um dos poucos métodos do grupo dos métodos da estatística multivariada, que não pressupõe qualquer tipo de restrição em relação à normalidade das variáveis que entram no seu processe de cálculo, este revela-se importante no processo de validação que será realizado através da análise discriminante, que é uma técnica de estatística multivariada, que para além de outros pressupostos só o considera aplicável para variáveis normais. Deste modo, as variáveis utilizadas na definição dos *clusters* devem ser normais.

Este facto foi preponderante para a selecção das variáveis apresentadas no quadro anterior (Quadro 4.46). Porém, não constituiu o único factor de selecção de apenas quatro das oito possíveis, tendo sido realizado um estudo de relações bivariado entre as oito variáveis, através da utilização dos coeficientes *R de Pearson* e *Ró de Spearman*, cujos resultados foram determinantes para fundamentar a escolha realizada.

Mais adiante neste trabalho, no estudo dos métodos hierárquicos da análise dos *clusters*, é possível estudar a relação entre as variáveis e efectuar a sua representação através de um diagrama em forma de árvore. Para isso, basta utilizar uma medida da distância, necessária para o processo de agrupamento dos indivíduos (secções das ruas), que indique ou contenha informação que possa caracterizar essa correlação. No caso do SPSS, encontra-se disponível o coeficiente de correlação *R de Pearson*, sendo esta a medida considerada mais apropriada para realizar o agrupamento (*clustering*) de variáveis.

É de realçar que os pressupostos de normalidade das variáveis não interessam para o cálculo da distância, mesmo sendo o *R de Pearson* a medida utilizada, uma vez que é possível calcular o valor desse coeficiente para qualquer par de variáveis quantitativas, e assim estimar a

intensidade da relação entre estas, contudo, o processo de inferência estatística não poderia ser realizado. Deste modo, para o caso das variáveis não serem normais, como a variável relacionada com as fachadas dos edifícios, é possível ficar com uma ideia do grau da relação existente entre todas as variáveis apresentadas anteriormente.

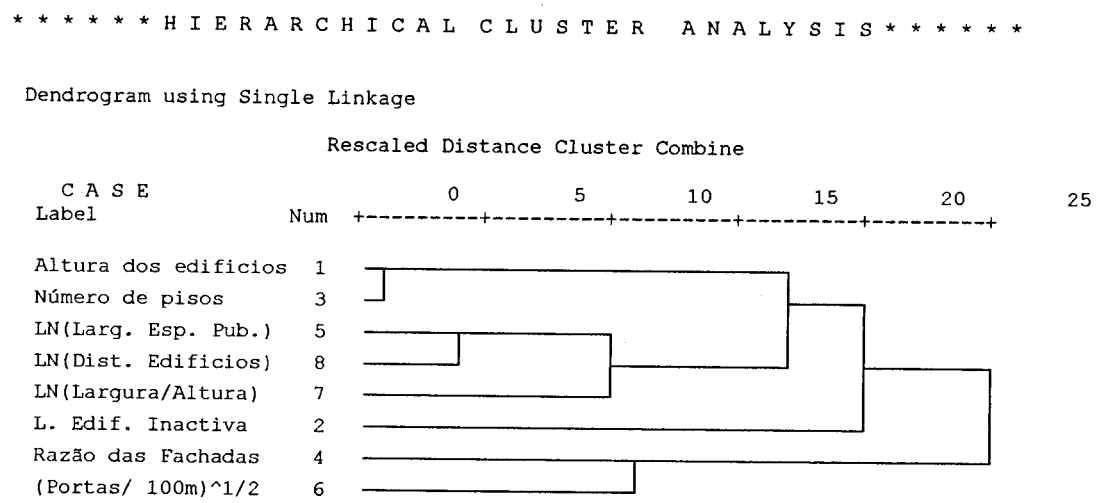


Figura 4.19 - Dendograma para as variáveis

Da análise do dendograma, é possível observar a existência de quatro grupos bem distintos de variáveis e, se destas forem escolhidas as variáveis normais, obtêm-se as variáveis apresentadas no Quadro 4.46.

Apenas no grupo formado pelas variáveis que incluem o espaço transversal da rua entre edifícios, seria possível optar por qualquer uma das variáveis representadas. Contudo a delimitação da rua é melhor definida pela largura do espaço público, uma vez que a ideia do espaço de rua, quer para a circulação, quer para a realização de actividades características de um ambiente urbano pelas pessoas, é mais influenciada pela percepção que as pessoas têm do espaço público da rua, do que pela área delimitada pelos edifícios, mais especificamente quando estes se encontram mais afastados e fora do campo de interacção com as pessoas, ou seja, no caso dos edifícios que possuem um espaço frontal privado com muros a delimitá-los, como jardins.

No entanto, na maioria dos casos de ruas situadas em meio urbano, particularmente em espaços de cidades, com um edificado fortemente consolidado, o espaço transversal entre edifícios é praticamente igual à distância entre edifícios em oposição.

A variável *Largura média da rua/ Altura média dos edifícios* não foi escolhida, já que esta também agrega informação relativa à altura dos edifícios, pelo que iria originar uma certa sobreposição de informação, que pode ser evitada.

Para além disso, foi ainda realizado um estudo de relações bivariado entre as variáveis

transformadas e as originais para as quais não foi possível normalizar, seguindo o procedimento adoptado nos estudos anteriores. Assim, das oito variáveis definidas no Quadro 4.44, apenas não foi possível obter a normalidade para duas delas e, nesses casos, foi utilizado o coeficiente de correlação do *Ró de Spearman* seguido do *R de Pearson*, uma vez que o primeiro apenas indica uma correlação entre as ordens e o segundo apresenta um significado físico baseado no próprio valor das variáveis. Este processo permitiu avaliar a relação entre as variáveis não normais e entre as normais e não normais. Para estudar as relações entre as variáveis normais, foi apenas determinado o *R de Pearson*.

De acordo com o quadro seguinte, é possível verificar e demonstrar as conclusões obtidas com base na análise do dendograma, ou seja, que existe uma relação forte entre o *número médio de pisos* e a *altura dos edifícios* e entre a variável relacionada com as fachadas dos edifícios e o número de portas.

Quadro 4.47 - Estudo da relação entre variáveis do domínio do edificado de distribuição não normal - Aplicação do Ró de Spearman

Spearman's Rho		Nº médio de pisos dos edifícios	Fachadas/ (Fachadas + Espaço entre as fachadas)
Altura média dos edifícios	Correlation C.	0,889(**)	0,125
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,227
	N	96	95
[Nº de portas/ 100m da linha de edifícios] $^{1/2}$	Correlation C.	0,06	0,579(**)
	Sig. (2-tailed)	0,565	0,000
	N	93	92

(**) Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

No quadro seguinte é possível verificar que o valor do coeficiente de correlaç ão *R de Pearson* é muito aproximado do valor do coeficiente de *Spearman*, indicando a existência de uma correlação muito forte (> 0,9) ou forte (> 0,7) entre as variáveis. Logo, é possível utilizar o *R de Pearson*, pois o erro da avaliação da intensidade da relação entre as variáveis é muito pequeno.

Quadro 4.48 - Estudo da relação entre variáveis do domínio do edificado de distribuição não normal - Aplicação do R de Pearson

Pearson Correlation		Nº médio de pisos dos edifícios	Fachadas/ (Fachadas + Espaço entre as fachadas)
Altura média dos edifícios	Correlation C.	0,909(**)	0,192
	Sig. (2-tailed)	0	0,062
	N	96	95
[Nº de portas/ 100m da linha de edifícios] $^{1/2}$	Correlation C.	0,034	0,582(**)
	Sig. (2-tailed)	0,747	0
	N	93	92

(**) Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
(*) Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Note-se que embora não sejam apresentados os resultados das correlações destas variáveis

com as outras do Quadro 4.44, verifica-se que as relações encontradas para além de não serem significativas, i.e., de não ser possível inferir os resultados para o universo das ruas distribuidoras principais, não apresentam uma intensidade superior a moderada, pelo que são de pequena importância neste estudo.

De acordo com os quadros seguintes, verifica-se que os resultados do estudo de relações bivariados confirmam a interpretação do dendograma, apresentado na Figura 4.19.

Quadro 4.49 - Estudo da relação entre variáveis do domínio do edificado de distribuição normal - Aplicação do R de Pearson

Pearson Correlation		Altura média dos edifícios	Linha de edifícios Inactiva	Ln (Largura média do espaço público)	(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) $^{1/2}$	Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)
Linha de edifícios Inactiva	Pearson C.	-0,412(**)	1			
	Sig. (2-tailed)	0	.			
	N	93	93			
Ln (Largura média do espaço público)	Pearson C.	0,369(**)	-0,278(**)	1		
	Sig. (2-tailed)	0	0,007	.		
	N	97	93	97		
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) $^{1/2}$	Pearson C.	0,104	-0,315(**)	-0,315(**)	1	
	Sig. (2-tailed)	0,321	0,002	0,002	.	
	N	93	93	93	93	
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	Pearson C.	-0,591(**)	0,347(**)	0,301(**)	-0,451(**)	1
	Sig. (2-tailed)	0	0,001	0,004	0	.
	N	91	91	91	91	91
Ln (Distância média entre edifícios em oposição (m))	Pearson C.	0,240(*)	0,009	0,825(**)	-0,502(**)	0,619(**)
	Sig. (2-tailed)	0,018	0,931	0	0	0
	N	97	93	97	93	91

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Embora o método de *clusters* esteja particularmente orientado para agrupar indivíduos, desde que a distância seja adequada, também funciona muito bem para agrupar variáveis. Na apresentação da metodologia do método de análise de *clusters*, será mais fácil perceber o funcionamento de cálculo.

4.3.4.2. *Variáveis transformadas definidas para serem utilizadas no estudo das relações e no processo de caracterização da tipologia encontrada*

Repare-se que, no projecto ARTISTS, a base inicial foi criada com o intuito de realizar o levantamento do maior número de informação possível sobre as ruas que estavam a ser estudadas.

No caso deste trabalho, as variáveis não têm que ser forçosamente as mesmas que foram definidas naquela base. Assim, foram apenas seleccionadas aquelas que serviam os propósitos do estudo das relações, aproximando-se muito da base definida na "abordagem explicativa" de tratamento de dados. Algumas variáveis, como é o caso dos indicadores de desempenho do domínio da segurança rodoviária, foram calculadas de forma distinta em relação às variáveis do mesmo tipo, como se pode observar nos quadros seguintes. De facto, todo o processo de redução do número de variáveis, apresentado anteriormente, possibilitou a escolha ponderada das variáveis de cada domínio, consideradas como importantes para a sua caracterização que devem ser alvo de um estudo de relações entre elas, de modo a definir medidas e estratégias para a obtenção de uma rua com melhor funcionamento em termos do desenvolvimento sustentável.

No presente trabalho são considerados os mesmos domínios de caracterização das ruas, que foram definidos no projecto ARTISTS. As variáveis criadas e seleccionadas foram sujeitas ao mesmo processo metodológico esquematizado na Figura 4.15, com o intuito de obter a normalidade das variáveis pelas mesmas razões enunciadas na definição das variáveis a utilizar nos *clusters*.

De seguida, serão apresentadas as variáveis definidas para cada um dos domínios, bem como a respectiva avaliação da hipótese de rejeição da normalidade das variáveis. No caso das distribuições das variáveis não se ajustarem a uma distribuição normal, apresenta-se o resultado do processo estatístico para a obtenção da normalidade, com a respectiva transformação matemática.

Domínio: Regulação/Gestão de Tráfego

Quadro 4.50 - Descritores de regulação e gestão do espaço da rua

Domínio secundário	Descritores/ Variáveis - (X_i)	Transformação Matemática	Normalidade	
			N	Sig.
Circulação do tráfego	Nº de direcções para os veículos privados	Indeterminada	97	0,000
Vias de tráfego	Nº de vias marcadas	Indeterminada	97	0,000
	Largura (média) das vias de tráfego (m)	Indeterminada	97	0,000
Largura média das vias separadas por sentido de circulação de tráfego	Largura média de vias de Eléctrico (m)	$X_i \neq 0$ - Normal	14	0,154**
	Largura média de vias de BUS (m)	$X_i \neq 0$ - Normal	8	0,105**
	Largura média de vias de Bicicletas (m)	$X_i \neq 0$ - Normal	5	0,482**
Divisão/ atribuição do espaço lateral adjacente ao lancil do passeio	Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m)	Indeterminada	52	0,000
	Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m	$(X_i)^{1/2}$		
Divisão/ atribuição do espaço lateral	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL) /sentido (m)	$X_i \neq 0$ - Normal (eliminação de 3 valores)	28	0,241**
	Largura média do Passeio (EL) /sentido (m)	$(X_i)^{1/2}$	93	0,063

** Normality test - Shapiro - Wilk.

Quadro 4.51 - Descritores de regulação e gestão do espaço da rua (continuação)

Domínio secundário	Descritores/ Variáveis - (X_i)	Transformação Matemática	Normalidade	
			N	Sig.
Passagens de peões	N° Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m	0 , para $X_i = 0$ lg_{10} (X_i), para $X_i \neq 0$	13	-
			84	0,200*
	N° Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m		52	-
			45	0,200*
	N° Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m		85	-
			12	0,472**
Intersecções	N° de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m	0 , para $X_i = 0$	20	-
		$X_i^{-1/2}$, para $X_i \neq 0$	77	0,200*
	N° de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS (inclui rotundas) / 100m	0 , para $X_i = 0$	16	-
		$X_i^{-1/4}$, para $X_i \neq 0$	81	0,200*
Paragens de transportes públicos	N° de paragens de BUS/ 100 m	0 , para $X_i = 0$	20	-
		$X_i^{1/2}$, para $X_i \neq 0$	77	0,200*

* Lower bound of true significance

Domínio: Tráfego

Quadro 4.52 - Descritores relacionados com o tráfego

Domínio secundário	Descritores/ Variáveis - (X_i)	Transformação Matemática	Normalidade	
			N	Sig.
Movimento do tráfego	TMDA (excluindo tráfego em vias separadas) (uvl/ 24 horas)	$(X_i)^{1/3}$. Eliminação de (3) casos	81	0,200*
	TMDA (homogeneizado) (uvl/ 24 horas)	$(X_i)^{1/3}$. Eliminação de (3) casos	81	0,200*
Movimento de Pessoas	Movimento de pessoas em veículos = TMDA x Taxa de ocupação média dos veículos	-	-	-
	Movimento de pessoas = [(TMDA (modos) x Taxa de ocupação média dos veículos] + [Peões ao longo da rua em 24 horas (= n° de pões em 5 minutos na hora de ponta x 100)]	-	-	-

* Lower bound of true significance

Domínio: Actividades no espaço entre os edifícios

Quadro 4.53 - Indicadores de *Actividades no espaço entre os edifícios*

Domínio secundário	Descritores/ Variáveis - (X_i)	Transformação Matemática	Normalidade	
			N	Sig.
Actividade pedonal ao longo dos passeios	N° de Peões no período de ponta (5 min.)	$(X_i)^{1/3}$	92	0,200*
Actividade de estacionamento e cargas/ descargas	N° de lugares de estacionamento rua/ 100m	0 , para $X_i = 0$	20	-
		$(Xi)^{1/2}$, para $X_i \neq 0$	77	0,200*

* Lower bound of true significance

***Domínio:** (1) Económico / (2) Social/ (3) Ambiental*

Quadro 4.54 - Indicadores de desempenho

Domínio secundário	Indicador de desempenho - (X_i)	Transformação matemática	Normalidade	
			N	Sig.
(1) Eficiência do movimento	Movimento de pessoas/ TMDA = [(TMDA x Taxa de ocupação média dos veículos) + Peões ao longo da rua em 24 horas (= nº de peões em 5 minutos na hora de ponta x 100)]/ TMDA (não homogeneizado)	$(X_i)^{-1/2}$	53	0,059
(2) Segurança rodoviária e circulação	(Nº Total de mortos e feridos) / 100 metros/ Ano/TMDA homo) x10000	$(X_i)^{1/2}$	59	0,200*
	(Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA) x10000	$(X_i)^{3/7}$	59	0,066
	Velocidade média dos veículos (km/h)	Indeterminada	92	-
	V85 (km/h)	Eliminação de (6) valores extremos	61	0,200*
(3) Ruído na rua (exterior aos edifícios)	Nível de ruído no meio dos passeios	$(X_i)^{-1/3}$	92	0,097

* Lower bound of true significance

Como pode observar nos quadros anteriores, o processo para obter as transformações matemáticas apropriadas de modo a garantir a normalidade das variáveis foi muito variado, tendo mesmo em alguns casos de se recorrer à eliminação de algumas observações. No entanto, essa eliminação foi realizada com muita ponderação, de modo a não ocasionar desvios no comportamento real das variáveis.

Em relação às variáveis definidas para caracterizar o domínio de gestão e regulação do tráfego, pode verificar-se a existência de variáveis com um elevado número de observações nulas, tornando-se, em muitos casos, na principal dificuldade da aplicação de qualquer tipo de transformação matemática usual. Para esses casos, a melhor solução corresponde à eliminação desses valores e o estudo da normalidade da variável com base nos valores diferentes de zero, ou seja, na definição das variáveis por tramos, como se pode verificar no Quadro 4.51.

Um outro aspecto que importa realçar, resultante do processo de normalização das variáveis, é a indicação clara de qual a variável a escolher para caracterizar a velocidade. Constata-se que, de facto, a velocidade mais indicada é a V_{85}, já que apresenta uma distribuição quase normal. Em contraponto, para a velocidade média, não foi possível estabelecer uma transformação matemática para obtenção da normalidade da sua distribuição. É conveniente relembrar que, entre estas duas variáveis, a velocidade V_{85} foi inicialmente preterida na última fase do estudo das relações do projecto ARTISTS, devido ao menor número de observações (61) em contraposição com as 92 observações da V_m. Com este exemplo demonstra-se que, em alguns casos, menos informação não é sinónimo de falta de qualidade dessa informação. Deste modo, as decisões sobre a selecção de variáveis que caracterizam um mesmo elemento, baseadas apenas no número de observações, podem induzir à perda de variáveis com maior potencial de utilização, pelo menos no que diz respeito à análise estatística.

4.4. ANÁLISE DOS *CLUSTERS*

4.4.1. Introdução

De acordo com o modelo teórico da nova proposta de classificação, torna-se necessária a definição dos tipos, ou subclasses das ruas distribuidoras principais. Existem, para isso, vários tipos de análise estatística multivariada, *e.g.* a análise factorial, discriminante e de *clusters*, que permitem criar grupos homogéneos de indivíduos, neste caso, as secções características das ruas. Destes, a análise de *clusters* é considerada como a análise menos fundamentada do ponto de vista teórico e analítico, sendo considerado um modelo mais *ad hoc*. Todavia, é considerado um bom procedimento durante a fase de exploração dos dados, sobretudo quando existe a suspeita da amostra não ser homogénea (Pestana & Gageiro, 2003). Para além disso, é vista como uma análise mais "elementar", já que não apresenta qualquer assumpção em relação ao número de *clusters* (grupos) ou à estrutura existente entre estes (Maroco, 2003).

A grande vantagem deste tipo de análises consiste na inexistência de pressupostos relativamente à distribuição das variáveis, que se reflecte no estudo da normalidade. Contudo, essa aparente vantagem confere uma certa fragilidade ao método, uma vez que não permite a validação directa dos resultados obtidos, muitas vezes realizada à custa de coeficientes empíricos propostos em diversos *softwares*. De modo a colmatar esse problema de falta de fundamento analítico, a validação dos resultados tem de ser realizada com o recurso a outro tipo de análises multivariadas.

Embora a análise de *clusters* não seja um método muito sofisticado em relação a outras técnicas estatísticas multivariadas, apresenta a enorme vantagem de já existir um forte conhecimento acerca dos métodos utilizados. No entanto, ainda não é possível, de acordo com uma determinada estrutura de dados, identificar o melhor método a aplicar. Para além disso, é um método que apresenta uma configuração "geométrica", onde a agregação é geralmente associada a uma medida, usualmente a distância euclidiana entre dois pontos. Por último, apresenta-se a vantagem de este tipo de análises permitir agrupar indivíduos e variáveis, enquanto que outros tipos de análises mais potentes, como a factorial e a discriminante só podem ser aplicados a indivíduos.

De um modo geral, na análise de *clusters* são identificáveis cinco etapas, que podem ser descritas, em forma de síntese, como (Reis, 2001 e Pestana & Gageiro, 2003):

1. Selecção de indivíduos ou de uma amostra de indivíduos a serem agrupados;

2. Definição de um conjunto de variáveis a partir das quais será obtida a informação necessária ao agrupamento dos indivíduos;

3. Definição de uma medida de semelhança ou distância entre cada dois indivíduos;

4. Escolha de um critério de agregação ou desagregação dos indivíduos, isto é, a definição de um algoritmo de partição/ classificação;

5. Validação dos resultados encontrados.

As duas primeiras etapas já foram discutidas e apresentadas nos pontos anteriores deste capítulo, enquanto que as três últimas podem ser consideradas como o "verdadeiro" processo metodológico da análise de *clusters*. No entanto, no ponto relativo à validação dos resultados encontrados, para além da análise proposta na bibliografia em relação a técnicas desenvolvidas dentro da análise de *clusters*, esta será realizada com recurso a outro tipo de análise estatística multivariada, a análise discriminante.

4.4.2. Medidas de semelhança e dissemelhança

Os métodos de agrupamento (*clustering*) necessitam obrigatoriamente de medir o grau de semelhança/ dissemelhança entre os indivíduos, uma vez que é com base nessas medidas que os agrupam, ou dividem. A selecção da medida de (dis)semelhança deve ser realizada em conformidade com o tipo de dados, principalmente em relação à escala de medida.

As medidas de semelhança podem ser divididas em quatro categorias (Reis, 2001, citando Aldenderfer & Blashfield, 1985):

- Coeficientes de correlação
- Distâncias
- Coeficientes de associação
- Medidas de semelhança probabilística

Das medidas apresentadas, as distâncias métricas são as mais utilizadas e apropriadas para agrupar sujeitos, enquanto que o agrupamento de variáveis está sempre associado à aplicação de medidas de correlação, ou associação (Maroco, 2003, citando Jonhson & Wichern, 2002). O SPSS disponibiliza o coeficiente de correlação *R de Pearson*, que pode ser utilizado para agrupar variáveis. No entanto, segundo Reis (2001), o *R de Pearson* também pode ser aplicado no agrupamento de indivíduos, porém só deve ser aplicado após a estandardização de todas as variáveis, já que o seu cálculo depende da magnitude de cada variável, traduzindo uma enorme diferença em relação à utilização deste coeficiente entre duas variáveis onde tal não se verifica.

Neste trabalho foi realizado um estudo de análise de *clusters* com o objectivo de agrupar variáveis, cujo resultado foi já apresentado na Figura 4.19, referente ao processo de selecção das variáveis a utilizar no estudo dos *clusters*.

A análise de *clusters* aplica-se quer a variáveis quantitativas, quer a dados binários (Pestana & Gageiro, 2003). Deste modo, é possível utilizar variáveis nominais, uma vez que estas

podem ser transformadas em variáveis de carácter binário, conforme o quadro seguinte.

Quadro 4.55 - Transformação da variável nominal (uso do solo) em várias variáveis do tipo binário

Variável	Transformação em variáveis binárias			
Uso do solo ao nível do Rés-do-Chão	Comércio	Escritórios	Residencial	Misturado
'1' - **Comércio e serviços** (> 50%)	1	0	0	0
'2' - **Escritórios e Serviços públicos** (> 50%)	0	1	0	0
'3' - **Residencial** (> 70%)	0	0	1	0
'4' - **Misturado** (sem supremacia de nenhum dos usos)	0	0	0	1

No entanto, a utilização de variáveis com diferentes tipos de escala pode tornar desadequada a medida de (dis)semelhança adoptada nos diversos métodos de *clusters*, e.g. a utilização duma distância métrica para variáveis correspondentes a variáveis nominais.

A utilização conjunta da variável "Uso do solo ao nível do rés-do-chão" com outras variáveis quantitativas pode ser feita, considerando-se que esta se encontra disposta num espaço p (variáveis) dimensões, conforme as outras variáveis, logo assumindo o papel de variável quantitativa. Note-se que este não constitui o processo mais adequado, uma vez que as variáveis binárias apresentam valor zero ou unitário, isto é, não possuem qualquer valor numérico, apenas permitindo a distinção dos indivíduos em relação a essa variável, no entanto, para fazer um estudo apenas exploratório é considerado aceitável.

Deste modo, as variáveis utilizadas devem ter, preferencialmente, a mesma escala. Se porventura só forem usadas variáveis nominais, é possível adoptar um conjunto de medidas perfeitamente adequadas, que são os coeficientes de associação, por exemplo, o coeficiente de Jaccard, Russel and Rao, entre muitas outras.

Nos trabalhos conducentes à obtenção da nova proposta de classificação, interessa pois definir qual a medida a utilizar para agrupar as diferentes secções das ruas, de modo a formar os grupos. É de salientar que a variável utilizada para caracterizar o tipo de uso dos edifícios foi eliminada da análise de *clusters* deste trabalho, uma vez que os valores apresentados no Quadro 4.55 não foram contabilizados numericamente, resultando apenas de uma análise qualitativa sobre a proporção do tipo de uso de solo existente.

Tendo em atenção a escala das variáveis seleccionadas para a análise de *clusters* deste trabalho, ou seja, variáveis que possuem escala intervalar, ou contínua, existem vários tipos de medidas que podem ser utilizadas como medidas de dissemelhança. Dessas, as mais utilizadas são: a distância Euclidiana, quadrado da distância Euclidiana, distância absoluta, de Minkowski, de Mahalanobis e de Chebishev (SPSS, 2003; Reis, 2001; Maroco, 2003; Pestana & Gageiro, 2003).

De todas estas medidas, apenas foi seleccionada a distância correspondente ao quadrado

da distância euclidiana (*squared Euclidian distance*), uma vez tem um significado físico fácil de compreender, representando o comprimento de um segmento de recta entre dois pontos, ou seja, uma distância métrica, que por ser elevada ao quadrado traduz melhor a diferença entre indivíduos.

O quadrado da distância Euclidiana é a distância entre dois casos (i e j), definida como o somatório dos quadrados das diferenças entre os valores de i e de j para todas as variáveis (v= 1,2,3, ..., p), dado pela seguinte expressão (Reis, 2001):

$$d_{ij}^2 = \sum_{v=1}^{p} (X_{iv} - X_{jv})^2 \qquad (11)$$

Assim, esta medida corresponde ao comprimento de uma recta que estabelece a ligação entre duas observações num espaço *p*-dimensional.

O quadrado da distância euclidiana pode ser calculado para os valores das variáveis originais, contudo o seu valor será afectado pela magnitude das variáveis. Este facto deve ser evitado, já que as variáveis com maior valor absoluto apresentam maiores distâncias euclidianas, e serão à partida as responsáveis pelos grupos formados.

Para que isso não se reflicta no valor da distância euclidiana, é necessário proceder à estandardização das mesmas. Neste caso, esta operação é realizada através da aplicação da transformação dos valores em *Z-scores*, apresentados no estudo da normalidade, cujo significado estatístico corresponde à transformação de uma variável normal na sua normal reduzida, com média nula e desvio padrão unitário. Note-se que o *software* estatístico utilizado permite outro tipo de transformações como a divisão pelo desvio padrão, pela média, pelo valor máximo, entre outros.

4.4.3. Métodos hierárquicos

Os métodos de análise de *clusters* mais utilizados baseiam-se em técnicas de optimização e de hierarquização, que correspondem aos métodos não-hierárquicos e hierárquicos, respectivamente.

Os métodos hierárquicos podem ser de dois tipos: aglomerativos ou divisivos, contudo, numa primeira fase, ambos utilizam uma matriz de dissemelhança entre os casos, ou seja, uma matriz de distâncias. Os métodos aglomerativos, os mais usados na análise de *clusters*, agrupam um conjunto de n indivíduos, os quais correspondem a n grupos, de uma forma sucessiva, concluindo esse processo quando todos os grupos pertencerem a um só, que contenha todos os indivíduos. Nos métodos divisivos, verificando-se o processo inverso.

Os métodos dizem-se hierárquicos, porque a sua aplicação conduz a uma hierarquia de partições P_1, P_2, ..., P_n do conjunto total dos n indivíduos em 1, 2, ..., n grupos, advindo do facto de, para cada par de partições P_j e P_{j+1}, cada grupo da partição P_{j+1} estar sempre incluído num grupo de

partição P_j (Reis, 2001).

No ponto anterior, verificou-se que a possibilidade de escolha de uma medida de dissemelhança a utilizar nos métodos é elevada, sendo possível aferir o mesmo em relação à selecção do método de *clustering*. De facto, não existe nenhum tipo de "regra" para realizar essa escolha e apenas o conhecimento e prática dos utilizadores podem ser uma mais-valia nesse processo. Outrora, esse seria um problema que teria maiores repercussões na prossecução da aplicação deste tipo de análises. Contudo, na actualidade, com um bom *software* e ainda que despendendo uma boa, mas necessária, quantidade de tempo para analisar os resultados obtidos, todos os métodos podem ser aplicados, testados e comparados. Se estes ou a maioria deles der resultados semelhantes, então dispõe-se de um bom indicador da fiabilidade e estabilidade dos grupos (subclasses) encontrados.

Embora a distância possa ser a mesma, cada método tem uma estrutura e um modo de agrupamento próprio, que se repercute no modo como utilizam as distâncias entre os grupos já formados e os outros grupos, ou indivíduos, por os agrupar. Deste modo, conclui-se que os diversos métodos respondem de forma diferente às seguintes questões (Reis, 2001):

- Distância entre indivíduos do mesmo grupo e entre indivíduos de grupos diferentes;

- Dispersão dos indivíduos dentro dos grupos;

- Densidade dos indivíduos dentro e fora dos grupos.

Neste trabalho, serão aplicados e comparados os resultados de todos os métodos hierárquicos que o SPSS disponibiliza. Seguidamente são apresentados os métodos hierárquicos disponíveis no SPSS 12.0, com o objectivo principal de dar uma ideia geral, do modo como são combinados os *clusters* e é utilizada a matriz de distâncias (Maroco, 2003 citando Anderberg, 1973):

. ***Single Linkage*** (Menor distância) - Neste método após a formação do primeiro *cluster*, a distância deste aos restantes objectos é a menor das distâncias de cada um dos elementos constituintes deste *cluster* a cada um dos restantes objectos, i.e., $d_{(i-j)-k}$ = mínimo {di-k; d_{j-k}}.

. ***Complete linkage*** (Maior distância) - Neste método após a formação do primeiro *cluster*, a distância deste aos restantes objectos é a maior das distâncias de cada um dos elementos constituintes deste *cluster* a cada um dos restantes objectos, i.e., $d_{(i-j)-k}$ = máximo {di-k; d_{j-k}}.

. ***Average linkage between groups*** (distância média entre *clusters*) - Neste método após a formação do primeiro *cluster*, a distância deste aos restantes objectos é a média das distâncias de cada um dos elementos constituintes deste *cluster* a cada um dos restantes objectos, i.e., $d_{(i-j)-k}$ = média {d_{i-k}; d_{j-k}}.

. ***Average linkage within groups*** (distância média entre *clusters*) - Este método é semelhante ao *average linkage between groups*, mas aqui os *clusters* são unidos de modo a que a soma de quadrados dos erros (i.e. a variabilidade dentro dos grupos) seja a menor possível.

. ***Median linkage*** (distância mediana) - Neste método após a formação do primeiro

cluster, a distância deste aos restantes objectos é a mediana das distâncias de cada um dos elementos constituintes deste *cluster* a cada um dos restantes objectos, i.e., $d_{(i-j)-k}$ = mediana {d_{i-k}; d_{j-k}}.

. ***Centroid Method*** (método do centróide) - Neste método, o novo *cluster* formado é representado por um ponto cujas coordenadas são a média dos sujeitos que fazem parte do *cluster* para cada uma das variáveis (i.e. pelo centróide). As novas distâncias são então calculadas usando estas médias e os valores dos restantes objectos.

. ***Wards Method*** (método de *Ward*) - Neste método não são calculadas as distâncias e os *clusters* são formados de modo a minimizar a soma dos quadrados dos erros (ou a soma dos quadrados dentro dos *clusters*, em analogia com a soma dos quadrados dos erros ou dentro das amostras da ANOVA). Em cada passo do algoritmo, os *clusters* retidos são aqueles, de todos os possíveis, com a menor soma dos quadrados dos erros.

Segundo Reis (2001), o método de *Ward* pode ser resumido nas seguintes etapas:

- Primeiro são calculadas as médias das variáveis para cada grupo;
- Em seguida, é calculado o quadrado da distância Euclidiana entre essas médias e os valores das variáveis para cada indivíduo;
- somam-se as distâncias para todos os indivíduos;
- por último, pretende-se minimizar a variância dentro dos grupos. A função objectivo que se pretende minimizar é designada por soma dos quadrados dos erros (ESS), ou soma dos quadrados dentro dos grupos (WSS), ou seja:

$$WSS = \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=1}^{n_j} \left(X_{ij} - \overline{X}_j\right)^2 \qquad (12)$$

De acordo com a apresentação realizada dos diferentes métodos que se encontram disponíveis no SPSS, o método de *Ward* transmite uma certa ideia implícita de formar grupos menos dispersos, i.e. mais homogéneos, uma vez que, nos outros métodos, as distâncias calculadas nos primeiros passos dos algoritmos condicionam e induzem muito a formação dos *clusters*. Assim, o método *Ward* apresenta um carácter mais interactivo, pois só agrupa depois de quantificar o impacto da entrada de um novo caso nesse grupo.

Uma outra constatação em relação à descrição realizada é que se está perante duas filosofias de agrupamento de indivíduos muito distintas, as que se baseiam em valores mais extremos, ou em valores mais centrais, como a média e a mediana, logo é de esperar alguma semelhança entre alguns resultados.

Aplicação da análise de clusters na definição de subclasses por métodos hierárquicos

Definição dos dados para aplicação dos métodos hierárquicos:

. Valores das variáveis estandardizadas - *Z - scores* para:

. Altura média dos edifícios da rua

. [Nº de portas (entradas) por 100 metros] $^{1/2}$

. Linha de edifícios inactiva

. Ln (Largura média de espaço público)

. Distância métrica: Quadrado da distância Euclidiana

. Métodos hierárquicos: Todos os disponíveis no SPSS

Os resultados da aplicação dos métodos hierárquicos serão detalhados apenas para o método de *Ward*, enquanto que para os restantes são apresentados os resultados mais importantes, que permitam realizar um estudo comparativo entre eles, com o objectivo de seleccionar um deles ou do número de *clusters* mais apropriado, ou seja, o número de subclasses das ruas distribuidoras principais. A apresentação dos resultados parciais da análise de *clusters* para os outros seis métodos é apresentada em anexo.

Os resultados da aplicação dos métodos hierárquicos que o SPSS fornece correspondem às três fases de um processo de cálculo. Na fase inicial do processo é calculada e apresentada a matriz de proximidades, ou seja, de dissemelhança; neste caso, com informação sobre o quadrado da distância euclidiana entre indivíduos, que é a medida base com que os métodos são processados, como se pode verificar no resumo dos diversos métodos.

É possível observar os resultados parciais do algoritmo de cálculo de cada método através duma tabela de aglomeração, onde mostra como se agrupam os indivíduos ao longo do processo de cálculo e qual o valor da distância entre o grupo.

A informação final sobre o grupo *(cluster)*, ao qual os indivíduos pertencem, pode ser observada graficamente através de um dendograma, tendo em conta o número de divisões pretendido ou em forma de tabela informativa, designada por *cluster membership*.

No Quadro 4.56 é apresentada uma pequena amostra da matriz de proximidades obtida da aplicação do método de *Ward*. A matriz global não é aqui apresentada, já que corresponde a uma matriz com 93 colunas por 93 linhas, de diagonal nula, uma vez que representa exactamente a distância entre o mesmo ponto. Neste caso, esta é uma matriz de proximidade já que a medida de dissemelhança é uma distância (*quadrado da distância euclidiana*). Deste modo, para a rua

portuguesa *P1* as secções que estão mais afastadas são a primeira (P1S1) e a terceira (P1S3), assim como as mais próximas são a segunda (P2S2) e a quarta (P1S4), conforme se pode observar no quadro seguinte. É de notar que a distância entre as secções P1S2 e P1S4 é tão pequena, que indica que estas possuem uma forte probabilidade de se encontrarem agrupadas no mesmo *cluster*. Este facto pode ser verificado nos resultados obtidos através da leitura do dendograma da tabela relativa ao *cluster membership*.

Quadro 4.56 - Representação parcial de matriz de proximidade do método Ward

Case	1:P1S1	2:P1S2	3:P1S3	4:P1S4	5:P2S1	6:P2S2	7:P3S1	8:P3S2	9:P3S3	...
1:P1S1	0,0	2,1	5,3	1,0	5,6	5,1	13,2	24,0	5,6	...
2:P1S2	2,1	0,0	2,2	0,3	2,1	5,3	8,8	15,0	3,6	...
3:P1S3	5,3	2,2	0,0	2,1	0,2	3,1	2,7	9,1	3,1	...
4:P1S4	1,0	0,3	2,1	0,0	2,1	3,7	8,6	17,0	3,0	...
5:P2S1	5,6	2,1	0,2	2,1	0,0	3,6	3,8	10,4	2,8	...
6:P2S2	5,1	5,3	3,1	3,7	3,6	0,0	5,2	16,3	1,5	...
7:P3S1	13,2	8,8	2,7	8,6	3,8	5,2	0,0	4,0	7,1	...
8:P3S2	24,0	15,0	9,1	17,0	10,4	16,3	4,0	0,0	16,3	...
9:P3S3	5,6	3,6	3,1	3,0	2,8	1,5	7,1	16,3	0,0	...
10:P4S1	1,0	1,8	7,2	1,6	7,0	8,2	17,1	26,3	6,4	...
11:P4S2	5,9	1,8	2,0	2,3	1,1	7,1	8,7	15,3	4,4	...
12:P4S3	3,7	1,1	5,3	1,9	4,6	7,9	13,9	20,2	4,0	...
13:P5S1	0,4	2,4	6,4	1,6	7,0	5,7	14,0	23,7	5,9	...
14:P5S2	8,3	4,2	1,9	4,1	1,0	6,0	6,9	15,0	4,2	...
15:P5S3	2,4	1,3	1,7	1,0	2,3	2,2	5,2	12,2	2,5	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

No Quadro 4.57 de aglomeração (*Agglomeration Schedule*) é possível identificar os casos, ou grupos, combinados em cada etapa. Os primeiros indivíduos a serem agrupados pela aplicação do método de *Ward* são representados pelos números 84 e 85, que correspondem a secções de uma rua sueca *Nobelvagen*, com o *ID* de SW5S2 e SW5S3, respectivamente, como se pode observar no dendograma apresentado na Figura 4.20.

Embora a medida de dissemelhança escolhida seja o quadrado da distância euclidiana, o valor do coeficiente *(coefficients)* não é esse valor, mas, de acordo com a descrição do método, o valor da função objectivo (WWS) ou (ESS) entre os indivíduos, ou grupos, envolvidos em cada etapa do método, ao contrário de outros métodos, como por exemplo o *single* ou o *complete linkage*. Nesta primeira etapa, o valor do coeficiente (função WWS) é de 0,014 entre as secções SW5S2 e SW5S3, correspondendo ao menor valor dessa função para todos os pares de indivíduos possível. É de notar que na primeira iteração será necessário calcular os coeficientes entre 93 pares de pontos, correspondendo a cerca de 8600 coeficientes, uma vez que a matriz é simétrica e de diagonal nula.

Quadro 4.57 - Tabela de aglomeração (excerto)

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	84	85	,014	0	0	12
2	18	23	,078	0	0	32
3	33	36	,146	0	0	44
4	49	64	,226	0	0	41
5	7	83	,309	0	0	27
			(...)			
89	1	3	172,517	71	88	91
90	16	32	195,941	85	84	92
91	1	7	258,192	89	87	92
92	1	16	368,000	91	90	0

Inicialmente, o número de indivíduos era de 97; destes, quatro indivíduos não apresentam observações para as quatro variáveis utilizadas na análise de *clusters*, resultando um total de 93 secções. Logo, o método tem 92 etapas (*stages*), ou seja, corresponde a 92 agrupamentos.

A fase final corresponde à identificação do grupo ao qual cada indivíduo pertence, durante o processo de agrupamento. Os resultados desta fase são apresentados através na tabela de *cluster membership* e por um dendograma (diagrama em árvore).

O dendograma apresenta uma maior exigência nessa identificação, contudo dá uma ideia do processo de hierarquização, permitindo avaliar com relativa facilidade o grau de proximidade sem ter de recorrer frequentemente aos coeficientes presentes no quadro de aglomeração. Note-se que o dendograma representa os coeficientes numa escala de 0 a 25 e em vez do valor apresentado no quadro *agglomeration schedule*, que varia entre 0 e 368. Por este facto, é possível comparar os resultados de todos os métodos hierárquicos aplicados, evitando possíveis ilusões de óptica ou a necessidade de realizar qualquer tipo de transformação.

Segundo Pestana e Gageiro (2003) a análise dos dendogramas pode ser utilizada na selecção do número de *clusters* a reter, por isso constitui um elemento importante no processo de validação dos resultados encontrados. Uma vez que as linhas verticais próximas de zero indicam que os elementos agrupados nessas linhas são mais homogéneos, essa homogeneidade vai diminuindo à medida que as linhas verticais do dendograma se afastam desse valor e se aproximam do valor final de 25. A escolha do número de *clusters* deverá ser realizada quando, a seguir a sucessivas linhas verticais próximas (a pouca distância), existir uma linha que apresente uma diferença relativa muito grande em relação à sua antecessora. Note-se que o dendograma deve ser lido sempre da esquerda para a direita, i.e., dos resultados mais próximos para os mais afastados.

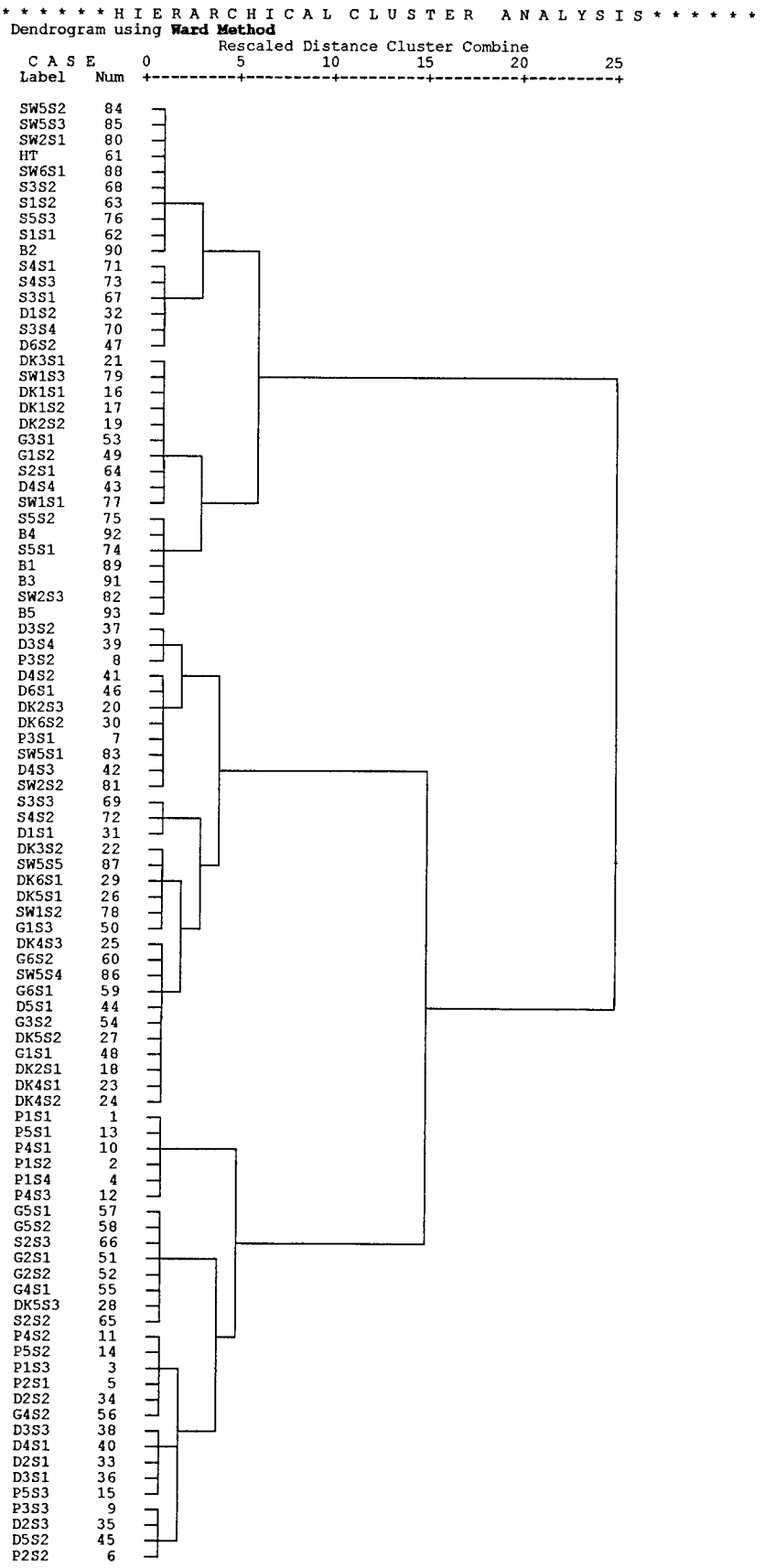


Figura 4.20 - Dendograma resultante da aplicação do método de Ward para 14 grupos

Da análise do dendograma resultante da aplicação do método de *Ward* (Figura 4.20), o número de grupos (*clusters*) a reter deve estar entre quatro e seis, o que corresponde a um corte do dendograma por uma linha vertical afastada aproximadamente do valor nulo de cinco unidades.

Por último é possível identificar, de uma forma simples, os indivíduos que fazem parte de um determinado grupo, nas diferentes etapas de combinação dos mesmos, conforme o exemplo apresentado no quadro seguinte.

Quadro 4.58 - "Cluster membership" resultante da aplicação do método de Ward (excerto)

Cluster Membership

Case	10 Clusters	9 Clusters	8 Clusters	7 Clusters	6 Clusters	5 Clusters	4 Clusters
1:P1S1	1	1	1	1	1	1	1
2:P1S2	1	1	1	1	1	1	1
3:P1S3	2	2	2	2	2	2	1
4:P1S4	1	1	1	1	1	1	1
5:P2S1	2	2	2	2	2	2	1
6:P2S2	2	2	2	2	2	2	1
7:P3S1	3	3	3	3	3	3	2
				(...)			
90:B2	9	8	8	7	6	5	4
91:B3	10	9	4	4	4	4	3
92:B4	10	9	4	4	4	4	3
93:B5	10	9	4	4	4	4	3

Escolha do número de clusters a reter na aplicação do método hierárquico de Ward

A selecção do número de *clusters* a reter da análise do dendograma através de uma análise visual é muito subjectiva, contudo o SPSS não fornece qualquer tipo de ferramenta que permita avaliar o número de *clusters* a reter.

No entanto, através dos resultados apresentados anteriormente e de outras ferramentas estatísticas presentes no SPSS, é possível calcular alguns coeficientes, que permitem definir mais rigorosa e fundamentadamente o número de *clusters* a reter. Maroco (2003) apresenta dois desses coeficientes, que são a distância entre *clusters* e o critério do R quadrado, ambos baseados em índices definidos por outro software - SAS[4] (PROC CLUSTER).

. Distância entre *clusters*

Este método é extremamente simples, consistindo na realização de um diagrama, tendo por base os valores dos coeficientes do quadro de aglomeração e o número de *clusters* respectivo,

[4] SAS - programa de análises estatísticas, idêntico ao SPSS

como se pode observar na figura seguinte.

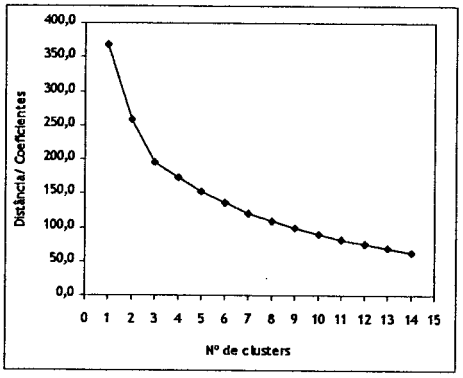
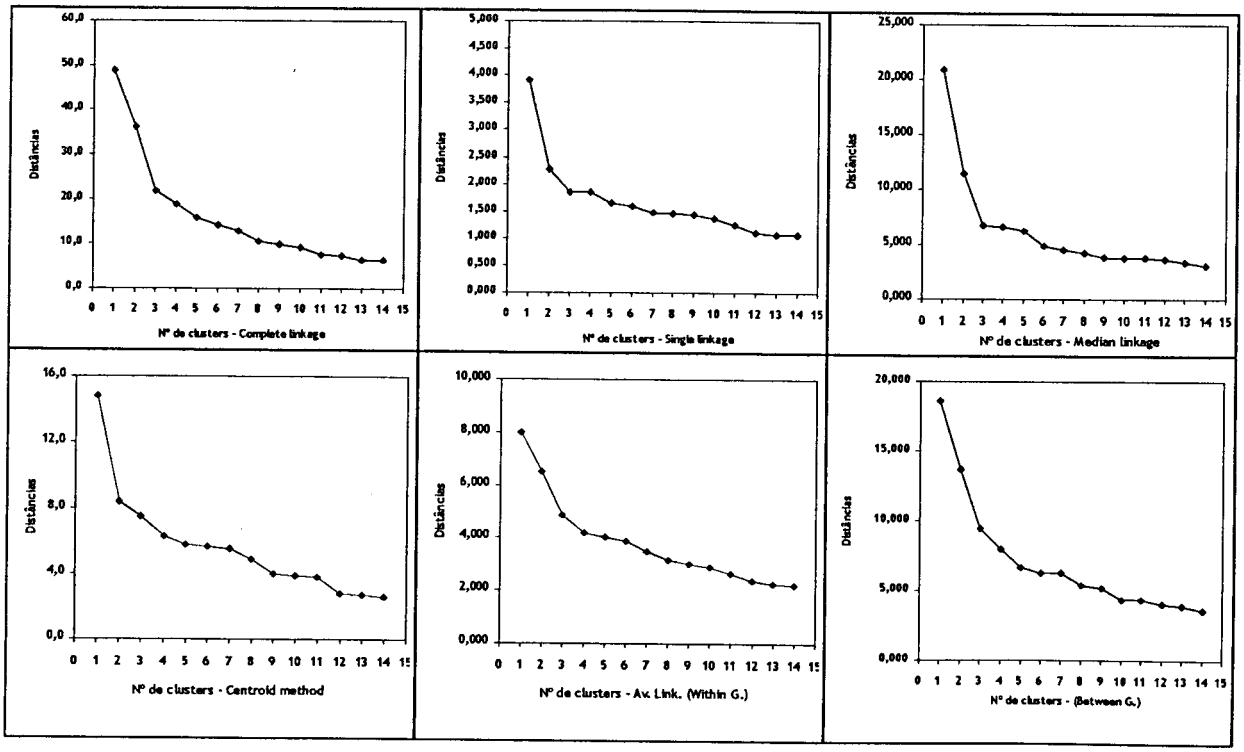


Figura 5. 1 - Diagrama da distância entre clusters - método Ward

A selecção do número de *clusters* a reter corresponde a um declive pequeno da recta que une os valores da distância entre dois *clusters* (Maroco, 2003); ou seja, quando as linhas verticais traçadas no dendograma são muito próximas, o novo grupo formado não é muito diferente daquele que lhe deu origem. Para o método de *Ward* esta situação não se verifica, contudo a variação do coeficiente a partir do 4º *cluster* é muito pequena, em relação à divisão em menos grupos.

No quadro seguinte são apresentados os resultados para os restantes métodos.

Quadro 4.59 - Diagrama da distância entre clusters - outros métodos hierárquicos



Como se pode verificar em relação aos restantes métodos disponíveis no SPSS, os resultados são muito mais esclarecedores em relação ao número de *clusters* a reter, como atesta a tabela seguinte.

Quadro 4.60 - Resultado do número de clusters a reter pela aplicação de diversos métodos hierárquicos

Método	Nº de *clusters* a reter
Complete linkage	5 ou 8
Single linkage	3
Median linkage	3 ou 6
Centroid	5 ou 9
Average linkage (within groups)	4
Average linkage (between groups)	5 ou 7

. Critério do *R quadrado*

O R quadrado é um coeficiente que mede a variabilidade entre os *clusters*, ou seja, mede a percentagem da variabilidade total que é retida em cada uma das soluções dos *clusters*. Se todos os casos coincidirem com o número de grupos considerados, então a variabilidade entre os *clusters* é igual à variabilidade total. Pelo contrário, se todos os indivíduos, ou grupos, forem agrupados num só *cluster*, a variabilidade total é obviamente nula.

Segundo Maroco (2003), o SAS calcula o R quadrado como sendo a razão entre a soma dos quadrados entre os *clusters* e a soma dos quadrados totais, considerado um processo análogo à razão entre a soma dos quadrados do factor e a soma dos quadrados totais do factor da ANOVA a um factor, para cada uma das variáveis utilizadas na análise. É definido através da expressão seguinte:

$$R\ quadrado = \frac{SQC}{SQT} = \frac{\sum_{i=1}^{p}\sum_{j=1}^{k} n_{ij}\left(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{i}\right)^2}{\sum_{i=1}^{p}\sum_{j=1}^{k}\sum_{l=1}^{n_i}\left(X_{ijl} - \bar{X}\right)^2} \qquad (13)$$

Assim é possível avaliar o valor do *R quadrado*, através da realização de várias ANOVA a um factor, para as variáveis utilizadas na análise hierárquica. Considera-se que a variável grupo (*cluster*) é o factor da ANOVA composto por várias classes, ou seja, o número de grupos de cada etapa do processo de agrupamento, *e.g.* na etapa 4 do processo são agrupados 5 elementos, logo existem 5 classes do factor. O valor do *R quadrado* é calculado, fazendo variar o número de classes do factor e, neste caso, fez-se variar de 2 até um número suficientemente grande de grupos - 14, correspondendo a 13 etapas de agrupamento. No entanto, é de salientar que o número de etapas máximo é 92, i.e. o número total de indivíduos menos um. Mas, a evolução do *R quadrado* a partir de um certo número de grupos é muito pequena, pelo que 14 é um número aceitável e que geralmente representa uma elevada percentagem da variabilidade total explicada pelos grupos.

De modo a exemplificar o procedimento, é apresentado no quadro seguinte o resultado da

ANOVA a um factor, para o caso em que o factor corresponde a 14 grupos.

Quadro 4.61 - Exemplo da ANOVA a um factor para 14 clusters (método Ward)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	67,018	13	5,155	25,628	,000
	Within Groups	15,891	79	,201		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios Inactiva	Between Groups	76,818	13	5,909	30,747	,000
	Within Groups	15,182	79	,192		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	77,457	13	5,958	28,923	,000
	Within Groups	16,274	79	,206		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	77,885	13	5,991	33,532	,000
	Within Groups	14,115	79	,179		
	Total	92,000	92			

O cálculo do R quadrado seria:

SQC = 67,018+76,818+77,457+77,885 =

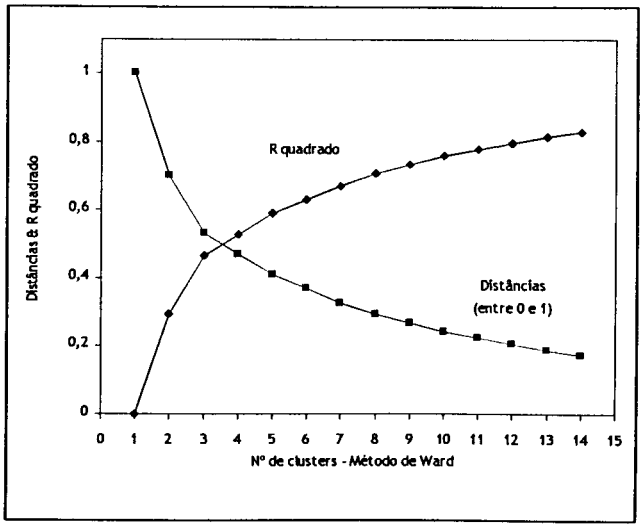
SQT= 82,910+92,000+93,731+92,000=

R quadrado = SQC/SQT = 0,80

Como é possível verificar, com 14 grupos consegue-se explicar 80% da variabilidade total. Este processo foi repetido para treze etapas até que só existisse um *cluster*, ou seja, até que a variabilidade entre grupos fosse nula, de acordo com os resultados do quadro seguinte.

Quadro 4.62 - Resultados do critério do R quadrado para o método Ward

Nº de Grupos (*Clusters*)	R Quadrado
14	0,80
13	0,77
12	0,75
11	0,74
10	0,73
9	0,67
8	0,60
7	0,59
6	0,58
5	0,52
4	0,46
3	0,19
2	0,04
1	0,00

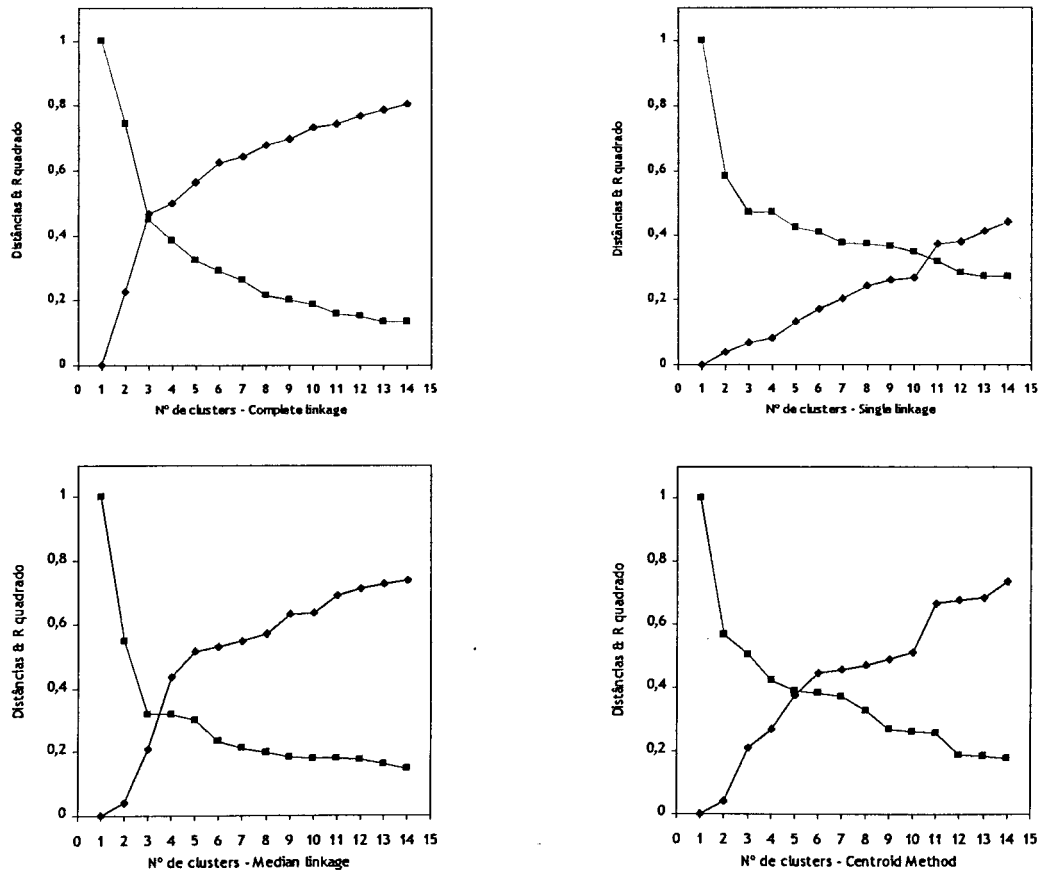


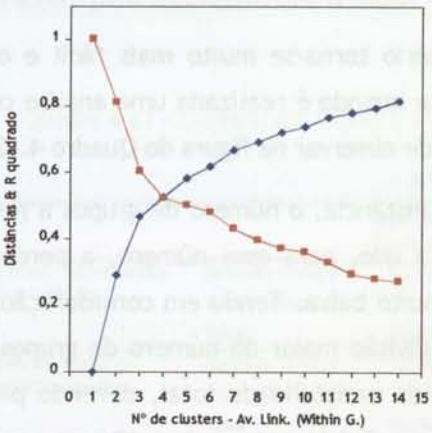
Repare-se que com a aplicação deste critério torna-se muito mais fácil e objectiva a escolha do número de *clusters* a reter, especialmente quando é realizada uma análise conjunta do coeficiente da distância e do R quadrado, como se pode observar na figura do Quadro 4.62.

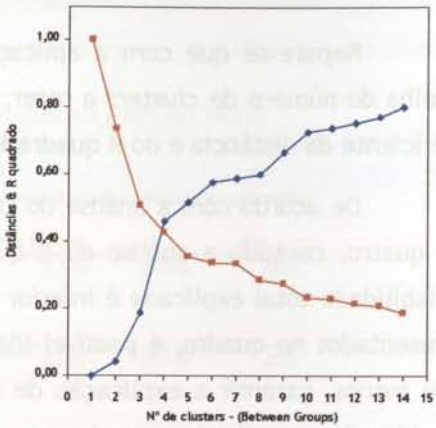
De acordo com a análise do coeficiente da distância, o número de grupos a reter deveria ser quatro, contudo a análise do R quadrado mostra que, para esse número, a percentagem de variabilidade total explicada é inferior a 50%, logo muito baixa. Tendo em consideração os valores apresentados no quadro, é possível identificar uma divisão maior do número de grupos capaz de, pelo menos, garantir a explicação de cerca de 60% da variabilidade total, devendo para isso ser considerada uma divisão em seis grupos, uma vez que a divisão entre seis e oito grupos representa apenas um ganho de 2% de poder explicativo.

Análise semelhante foi realizada para os restantes métodos, conforme é apresentado nas figuras seguintes.

Quadro 4.63 - Representação gráfica dos critérios, da distância e R quadrado, para escolher o número de clusters a reter - outros métodos hierárquicos







Como se pode constatar, os resultados da aplicação dos restantes métodos hierárquicos disponíveis no SPSS, são muito mais esclarecedores em relação ao número de *clusters* a reter, especialmente na interpretação dos critérios da distância, onde é possível identificar vários declives aproximadamente nulos da curva dos coeficientes. O resultado da análise dos dois coeficientes é apresentado no quadro seguinte.

Quadro 4.64 - Número de grupos a reter para os vários métodos hierárquicos

Método	Nº de grupos a reter	R quadrado (6 grupos)
Ward Method	5	63%
Complete linkage	4	62%
Single linkage	3	17%
Median linkage	5	53%
Centroid	6	45%
Average linkage (within groups)	6	62%
Average linkage (between groups)	5	58%

Da análise do quadro anterior, conclui-se que o número de grupos a reter varia muito pouco, rondando os cinco ou seis, verificando-se que estas divisões retêm cerca de 60% da variabilidade total. Contudo, não existe um método que se destaque muito dos outros à excepção do *single linkage*, que apresenta um fraco poder explicativo, de apenas 13%, pelo que fica desde logo excluído para a utilização na definição do número de grupos.

Apontando para seis como um número de grupos aceitável, interessa saber se todos os métodos apresentam para essa realidade grupos com os mesmos indivíduos, *i.e.* se dão resultados semelhantes, e se deste modo garantem a estabilidade da solução encontrada.

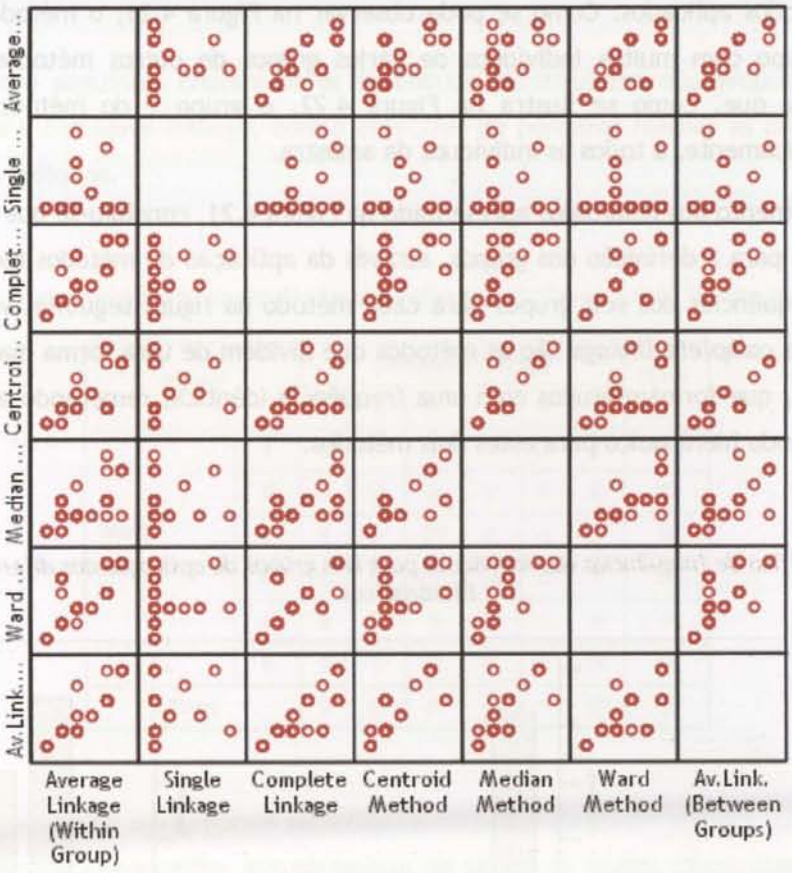


Figura 4.21 - Cruzamento dos resultados obtidos pelos diferentes métodos para seis grupos

Se os diferentes indivíduos fossem agrupados nos mesmos grupos, a sua representação deveria coincidir, *i.e.* só deviam existir seis circunferências em cada quadrado da figura anterior. Contudo, não se verifica esta situação, podendo o grau de proximidade dos resultados ser aferido pela espessura das circunferências, onde as de maior espessura correspondem à sobreposição de um maior número de indivíduos e que se reflecte numa coloração mais escura. Deve ainda ser levado em linha de conta, obviamente, o número das respectivas circunferências e o grau de dispersão que estas apresentam, por quadrado.

Deste modo, constata-se que os métodos baseados em medidas de tendência central, como o método de *Ward*, da distância média dentro dos *clusters* (*Average linkage within groups) e entre os clusters (Average linkage between groups)* apresentam grupos muito semelhantes entre si.

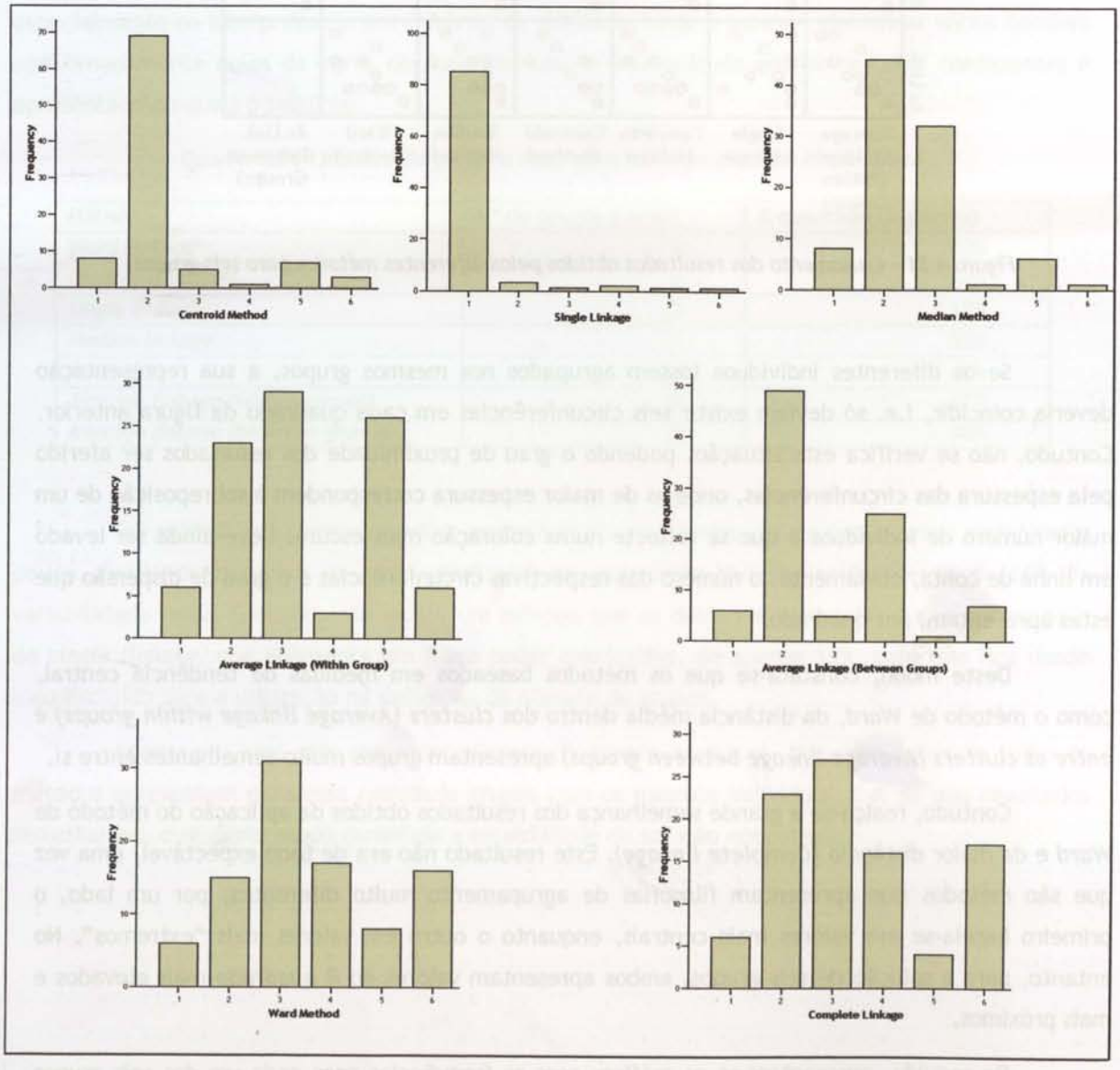
Contudo, realça-se a grande semelhança dos resultados obtidos da aplicação do método de *Ward* e da maior distância *(Complete linkage)*. Este resultado não era de todo expectável, uma vez que são métodos que apresentam filosofias de agrupamento muito diferentes; por um lado, o primeiro baseia-se em valores mais centrais, enquanto o outro em valores mais "extremos". No entanto, para a solução de seis grupos, ambos apresentam valores do *R quadrado* mais elevados e mais próximos.

De seguida, apresentam-se os gráficos com as frequências para cada um dos seis grupos

para os sete métodos aplicados. Como se pode observar na Figura 4.21, o método *single linkage* apresenta um grupo com muitos indivíduos de vários grupos de outros métodos, o que não é estranho uma vez que, como se ilustra na Figura 4.22, o grupo 1 do método *single linkage* corresponde, praticamente, a todos os indivíduos da amostra.

Do cruzamento dos resultados apresentado na Figura 4.21, concluiu-se que quatro métodos podem ser opções para a definição dos grupos, através da aplicação de métodos hierárquicos. Mas, observando as frequências dos seis grupos para cada método na figura seguinte, verifica-se que o método de *Ward* e *complete linkage* são os métodos que dividem de uma forma mais "equilibrada" os indivíduos, i.e., que formam grupos com uma frequência idêntica, remetendo assim o processo de escolha do método hierárquico para estes dois métodos.

Figura 4.22 - Gráfico de frequências dos indivíduos para seis grupos da aplicação dos diferentes métodos hierárquicos



No quadro seguinte, cruzam-se os indivíduos constituintes dos grupos formados pelos métodos de *Ward* e *complete linkage*, com o objectivo de perceber melhor as diferenças entre os resultados destes métodos.

Quadro 4.65 - Cruzamento entre os resultados dos métodos Ward e complete linkage para seis grupos

Count		Complete Linkage						Total
		1	2	3	4	5	6	
Ward Method	1	6	0	0	0	0	0	6
	2	0	15	0	0	0	0	15
	3	0	0	27	0	4	0	31
	4	0	0	0	16	0	1	17
	5	0	8	0	0	0	0	8
	6	0	0	0	0	0	16	16
Total		6	23	27	16	4	17	93

Verifica-se existir uma enorme semelhança entre os resultados obtidos, onde as diferenças se resumem, quase exclusivamente, aos elementos de ambos os grupos cinco, que não apresentam nenhum valor comum. Deste modo, qualquer desses dois métodos pode ser utilizado para definir as subclasses das ruas distribuidoras principais.

No entanto, a utilização do *complete linkage* não é muito aconselhável, por ser um método cujo processo de cálculo se baseia em valores mais extremos, devendo apresentar resultados mais idênticos a métodos que apresentam o mesmo tipo de estrutura, como o método da menor distância (*single linkage*). Para além disso, os métodos que apresentam maior capacidade explicativa e apresentam grupos mais semelhantes, são os que se baseiam em valores mais centrais, como *Average linkage within* e *between groups*. Assim se fundamenta a escolha pelo método de *Ward* para a definição dos grupos, tendo por base métodos hierárquicos.

A análise de *clusters* realizada no projecto ARTISTS revelou, de uma forma muito clara, que o método de *Ward* possuía maior capacidade explicativa e melhor se adequava à definição dos grupos em relação aos outros métodos, entre eles, o *complete linkage*. Por conseguinte, este factor reforça a selecção do método *Ward* na definição dos grupos neste trabalho.

Contudo, por razões práticas (em termos estatísticos) o número de indivíduos por grupo deve ser superior a trinta, e deve ser idêntico entre os vários grupos criados. Neste caso, como existem noventa e três (93) indivíduos, o número de indivíduos deve estar entre 20 e 30 por grupo. É de realçar que, para mais de trinta casos, muitos autores consideram que se está no domínio das grandes amostras, logo em certos casos torna possível a aplicação do teorema do limite central. Este facto torna-se preponderante na selecção do número de grupos a reter, uma vez que só devem existir no máximo quatro grupos.

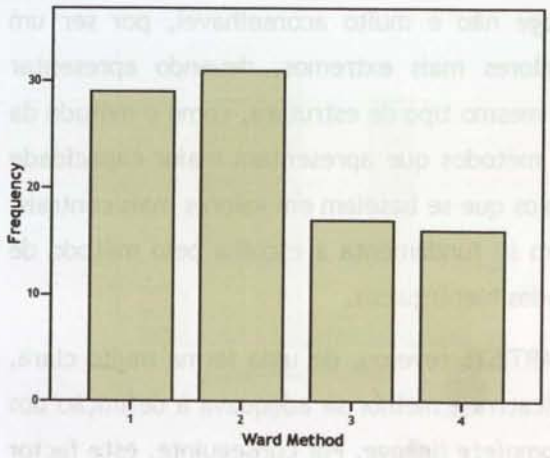
É de salientar que a redução em dois grupos provoca uma perda significativa da variabilidade total retida pelos grupos formados, sendo no caso do método de *Ward* (valor máximo) de 53%. No entanto, os resultados relativos entre os vários métodos mantêm-se semelhantes, onde o método *Ward* volta a apresentar grupos com maior poder explicativo, de acordo com os valores apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4.66 - Resultados do critério do R quadrado para os diversos métodos para quatro grupos

Método	R quadrado (4 grupos)
Ward Method	53%
Complete linkage	50%
Single linkage	8%
Median linkage	44%
Centroid	27%
Average linkage (within groups)	53%
Average linkage (between groups)	46%

Em suma, o método a utilizar na análise hierárquica de *clusters* é o método de *Ward*, e o número de subclasses de ruas distribuidoras principais deve ser quatro. No quadro seguinte, é possível observar o número de observações obtido para cada um desses grupos.

Quadro 4.67 - Resultados do método de Ward para quatro grupos



Ward Method - 4		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	29	31,2	31,2
	2	31	33,3	64,5
	3	17	18,3	82,8
	4	16	17,2	100,0
	Total	93	100,0	
Missing	System	4		
Total		97		

Conforme é possível observar, o método *Ward* apresenta dois tipos de grupos com frequências distintas, a rondar as 15 e 30 observações. Embora não deixe de ser uma boa partição face à amostra existente, não podem ser considerados grupos de dimensão semelhante e este facto pode provocar alguns problemas na aplicação de algumas técnicas estatísticas. A identificação do grupo ao qual cada secção de rua pertence pode ser realizada através da leitura do dendograma ou do quadro de *cluster membership* relativo ao método *Ward* apresentado parcialmente no corpo do texto e integralmente em anexo.

4.4.4. Métodos não-hierárquicos - k-*means*

Uma grande alteração em relação ao projecto ARTISTS consistiu na aplicação de métodos não-hierárquicos no estudo e análise de *clusters*. Segundo Maroco (2003), estes métodos têm vantagens em relação aos hierárquicos, uma vez que podem ser utilizados para agrupar bases de dados de grandes dimensões, já que não necessitam de calcular matrizes de dissemelhanças em todas as etapas do processo de agrupamento. Para além disso, possibilitam o agrupamento de indivíduos em grupos diferentes durante as várias fases do processo, em particular dos grupos em que foram incluídos inicialmente, i.e., não existe uma hierarquia dentro desse processo, mas antes um carácter iterativo. Deste modo, a probabilidade de classificar erradamente um sujeito num determinado *cluster* é menor que nos métodos hierárquicos.

O método não-hierárquico que será utilizado denomina-se por k-*means* (K-médias), que pertence aos grupos das técnicas de análise de *clusters* de optimização e, dentro destas, ao grupo de métodos partitivos iterativos.

As técnicas de optimização consistem na divisão dos diferentes indivíduos de uma matriz de dados em *k* grupos mais ou menos homogéneos. Estes métodos baseiam-se na escolha prévia do número *k*, ou seja, do número de grupos, onde a melhor partição dos *n* indivíduos é aquela que cumpre o critério de optimização escolhido.

Ao aplicar o critério de optimização que divide a amostra em k grupos homogéneos, o objectivo é estabelecer a afectação dos indivíduos aos vários grupos, de modo a minimizar o somatório do quadrado dos desvios *dentro* dos grupos, o que equivale a maximizar o somatório dos quadrados dos desvios *entre* os grupos (Reis, 2001).

O método k-*means* é um dos métodos mais conhecidos e utilizados de análise não-hierárquica divisiva, que pode ser descrito nos seguintes passos (Maroco, 2003, citando Jonhson & Wichern, 2002):

i) Partição inicial dos sujeitos em k *clusters* definidos à partida pelo analista;

ii) Cálculo dos centróides (i.e. a média de todos os sujeitos em cada uma das variáveis de medida) para cada um dos k *clusters* (no SPSS as primeiras k observações são usadas como centróides dos k *clusters* no primeiro passo da rotina; ou o analista pode definir qual o valor dos centróides a usar) e cálculo da distância euclidiana dos centróides a cada sujeito na base de dados;

iii) Agrupamento dos sujeitos aos *clusters* de cujos centróides se encontrem mais próximos e voltar ao passo ii) até que não ocorra variação significativa na distância mínima de cada sujeito da base de dados a cada um dos centróides dos k *clusters* (ou até que o número máximo de iterações ou critério de convergência definido seja alcançado).

Aplicação prática do método aos dados

As variáveis utilizadas são as mesmas quatro que foram utilizadas na aplicação dos métodos hierárquicos, ou seja:

. Valores das variáveis estandardizadas - *Z - scores*

. Altura média dos edifícios da rua

. [Nº de portas (entradas) por 100 metros] $^{1/2}$

. Linha de edifícios inactiva

. Ln (Largura média de espaço público)

. Medida - Distância métrica

. Método não-hierárquico: K-*means* (K-médias) em que K= 4, ou seja, o número de clusters a formar.

O método k-*means* só deve ser utilizado para variáveis quantitativas e a única medida de dissemelhança disponível pelo SPSS, para aplicação deste método é a distância Euclidiana. A utilização de variáveis qualitativas, mesmo sendo binárias, implica a aplicação de uma análise hierárquica de *clusters*, assim como a utilização de outro tipo de medida de proximidade ou dissemelhança (SPSS 12.0, 2003). Para além disso, como se pretende que as variáveis possuam o mesmo nível de importância no estabelecimento dos grupos, na aplicação de métodos não hierárquicos, os dados têm que ser estandardizados em *Z-scores*, ou noutro tipo de transformação.

Note-se que, quer a medida utilizada, quer a transformação das variáveis realizada, permitem comparar os resultados do método Ward (hierárquico) com os resultados do k-*means* (não-hierárquico), uma vez que o processo de tratamento inicial dos dados é semelhante.

Através da utilização do SPSS, obtiveram-se os seguintes resultados em termos de frequências relativas para cada um dos quatro grupos.

Quadro 4.68 - Frequências dos quatro grupos formados pela aplicação do método de k-means (K=4)

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	29
	2	32
	3	3
	4	29
Valid		93
Missing		4

Como se pode observar, o grupo três possui apenas três elementos e, uma vez que possuem pouca quantidade de informação, não permitem a aplicação de qualquer tipo de estudo estatístico mais sofisticado, como uma análise multivariada. Por conseguinte, devem ser analisados fora de um contexto integrado e comparativo que se pretende levar a cabo neste trabalho. Este facto implicou, a aplicação do método para um k=5 (cinco grupos), para o qual se obtiveram os seguintes resultados.

Quadro 4.69 - Frequências dos cinco grupos formados pela aplicação do método de k-means (K=5)

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	13
	2	28
	3	3
	4	36
	5	23
Valid		93
Missing		4

Como se pode observar no quadro anterior, o grupo três voltou a ser constituído, apenas pelos mesmos três elementos. É de salientar que estas três secções podem representar um tipo muito específico de rua, devendo eventualmente ser estudados cuidadosamente, mas pelas razões já apresentadas no âmbito deste trabalho, o seu estudo não permite retirar grandes conclusões. Logo, estas não serão consideradas em estudos subsequentes.

Por conseguinte, considera-se a partição em cinco grupos, aproveitando-se apenas os quatro que possuem maior frequência de indivíduos. Neste caso, dos 97 indivíduos existentes, apenas quatro não podem ser classificados. De seguida, serão apresentados os principais resultados da aplicação do método K-means, correspondentes a 5-médias.

Quadro 4.70 - Posição inicial dos centros dos grupos

Initial Cluster Centers					
	Cluster				
	1	2	3	4	5
Zscore: Altura média dos edifícios	-0,699	-1,377	-0,185	2,292	1,815
Zscore: Linha de edifícios Inactiva	1,059	-0,943	-0,188	-1,403	1,715
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	-1,927	-0,198	3,569	-0,146	-0,043
Zscore: (N° de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	2,054	-0,524	-1,346	2,097	-1,519

No quadro seguinte é indicada a variação do centro dos grupos em cada passo da iteração, terminando o algoritmo no sexto passo da iteração, a partir do qual já não ocorre uma variação significativa dos respectivos centros.

Quadro 4.71 - Evolução do processo iterativo

Iteration History(a)					
Iteration	Change in Cluster Centers				
	1	2	3	4	5
1	1,119	1,294	1,422	1,753	1,488
2	0,145	0,096	0,000	0,160	0,274
3	0,112	0,149	0,000	0,091	0,202
4	0,000	0,058	0,000	0,047	0,080
5	0,000	0,036	0,000	0,000	0,040
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

a) Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is 0,000. The current iteration is 6. The minimum distance between initial centers is 3,755.

No quadro relativo ao *cluster membership*, é apresentada informação para cada indivíduo (secção característica) em relação ao grupo a que pertence, assim como a distância Euclidiana entre esse caso e o centro desse grupo. Deste modo, é possível aferir a posição desse elemento no grupo, i.e., se está próximo ou afastado do seu centro.

Quadro 4.72- Cluster membership (membros de cada grupo)

Cluster Membership

Case Number	ID (Secções)	Cluster	Distance
1	P1S1	1	1,191
2	P1S2	1	,631
3	P1S3	2	1,158
4	P1S4	1	,339
5	P2S1	1	1,341
6	P2S2	2	1,659
7	P3S1	5	,459
	(...)		
90	SW5S4	2	1,094
91	SW5S5	5	1,087
92	SW6S1	4	,492

A posição dos centróides de cada grupo em relação a cada uma das variáveis, ou seja, o valor da média de cada variável para cada grupo formado é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 4.73 - Posição inicial dos centros dos grupos

Final Cluster Centers					
	Cluster				
	1	2	3	4	5
Zscore: Altura média dos edifícios	-0,8167	-0,569	-0,276	1,009	0,342
Zscore: Linha de edifícios Inactiva	1,201	-0,181	0,129	-1,087	0,754
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	-1,353	-0,253	2,459	0,388	0,360
Zscore: (N° de portas/ 100 m da linha de edifícios)^(1/2)	0,853	-0,228	-0,519	0,789	-1,029

É também apresentado no quadro seguinte a distância entre os *clusters* finais. O quadro mostra o grau de proximidade, ou afastamento, de uns grupos em relação aos outros. Assim, pode ser considerado um bom indicador duma possível semelhança entre as características médias dos seus elementos, as ruas. Por conseguinte, os grupos que devem apresentar espaços urbanos mais diferentes são o um (1) e quatro (4), e os mais semelhantes são os grupos dois (2) e cinco (5).

Quadro 4.74 - Distância final entre os centróides dos grupos

Distances between Final Cluster Centers					
Cluster	1	2	3	4	5
1	0				
2	2,086	0			
3	4,227	2,762	0		
4	3,406	2,181	3,022	0	
5	2,833	1,650	2,332	2,672	0

Por último, apresenta-se os resultados da ANOVA a um factor para cada uma das variáveis. Contudo, neste caso, os testes *F* são meramente descritivos e os resultados das probabilidades dos testes de hipóteses não devem ser interpretados, de acordo com a nota de rodapé apresentada no quadro seguinte (SPSS 12.0, 2003).

Quadro 4.75 - ANOVA entre os grupos formados pelo método de k-means

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Zscore: Altura média dos edifícios	11,656	4	0,412	88	28,286	0,000
Zscore: Linha de edifícios Inactiva	15,877	4	0,324	88	49,034	0,000
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	12,664	4	0,490	88	25,857	0,000
Zscore: (Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	13,073	4	0,451	88	28,970	0,000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

A grande utilidade da ANOVA não é de averiguar se os grupos são ou não diferentes, mas de identificar qual ou quais as variáveis que permitem a separação dos grupos. Este procedimento é em tudo semelhante ao da análise discriminante, mas muito menos rigoroso. Se uma variável discriminar bastante entre os grupos, então a variabilidade desta entre os grupos (dada pelo *Cluster Mean Square*) há-de ser elevada; inversamente, dentro do grupo, essa variabilidade (dada pelo *Error Mean Square*) há-de ser pequena. Desta forma, as variáveis que mais contribuem para a definição do grupo são aquelas que apresentam maior *Cluster Mean Square* (QMC) e menor *Error Mean Square* (QME), ou seja, aquelas que têm maior F = QMC/QME (Maroco, 2003).

Deste modo, da aplicação do método k-*means*, a variável com maior poder discriminatório é a *Linha de edifícios Inactiva*, pois apresenta o maior valor de F, seguindo-se duas variáveis com poder discriminatório idêntico: *(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios)* $^{1/2}$ e *Altura média dos edifícios*; e, por último, a variável que menos contribui para a criação dos grupos é *Ln (Largura média do espaço público)*. Importa referir que este resultado pode ser verificado nos resultados da análise discriminante.

4.5. VALIDAÇÃO DOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS NA DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE RUAS - ANÁLISE DISCRIMINANTE

4.5.1. Introdução

A análise discriminante é uma técnica estatística multivariada, que é utilizada para distinguir os elementos de um grupo em relação aos outros, com o objectivo de poder realizar a classificação de um novo elemento num grupo existente. O processo de classificação passa pela definição, ou estimação, de uma ou mais funções discriminantes. Essas funções discriminantes são combinações lineares das variáveis iniciais, que maximizam as diferenças entre as médias dos grupos e minimizam a probabilidade de classificações incorrectas dos elementos nos grupos. Note-se que, nesta técnica, a variável dependente tem de ser nominal (os *clusters*) e as variáveis independentes são quantitativas.

De um modo geral, os objectivos da análise discriminante são (Maroco, 2003):

1. Identificação das variáveis que melhor diferenciam (ou discriminam) entre dois ou mais grupos de indivíduos estruturalmente diferentes e mutuamente exclusivos;
2. Utilização destas (1) variáveis para criar uma função discriminante que represente, de forma parcimoniosa, as diferenças entre os grupos;
3. A utilização desta função discriminante (2) para classificar *a priori* novos indivíduos nos grupos.

Para além destes objectivos, a análise discriminante permite ainda (Pestana & Gageiro, 2003):

4. Identificar grupos similares, recorrendo à semelhança dos vectores das médias dos grupos (centróides), ao teste F e às classificações incorrectas.
5. Identificar casos extremos aberrantes (outliers), através das classificações incorrectas, das caixas de bigodes e dos diagramas de caule e folhas.
6. Validar a análise de clusters e confirmar os resultados da análise dos componentes principais.

A análise discriminante, a par de outras técnicas estatísticas, como a MANOVA e a análise da regressão linear múltipla, apresentam um conjunto de pressupostos que são, muitas das vezes, as principais barreiras na utilização deste tipo de análises, uma vez que estão quase sempre associados à garantia *a priori* da normalidade das variáveis e à homogeneidade das distribuições, ou seja, à igualdade entre as variâncias.

Deste modo, cada grupo tem de ser uma amostra aleatória de uma população normal multivariada. Se esta condição não for cumprida, em especial para pequenas amostras, o método pode conduzir a decisões incorrectas. A potência do teste da normalidade não é afectado pelo tipo de simetria da distribuição, contudo é muito afectado se esta não for mesocúrtica (Maroco, 2003, citando Sharma, 1996).

Por outro lado, é necessário que a variabilidade dentro dos grupos seja igual, *i.e.* as matrizes de variâncias e covariâncias têm de ser iguais para todos os grupos. Este pressuposto pode ser verificado através da análise do teste M de Box que, caso seja violado, aumenta a probabilidade dos casos serem classificados no grupo com maior dispersão (Pestana & Gageiro, 2003, citando Sharma, 1996).

A estes dois pressupostos metodológicos podem ainda ser acrescentados quatro outros pressupostos:

. Existe um critério pré-definido que nos permite dividir em dois ou mais grupos ($k \geq 2$)

. O número de observações em cada grupo é pelo menos de dois ($n_j \geq 2$)

. O número de variáveis discriminantes (p) poderá ser qualquer, desde que verifique a seguinte condição: ser menos que o número total de observações (n) menos 2 ($0 < p < n-2$)

. Nenhuma das variáveis discriminantes pode ser combinação linear das restantes.

Sendo k - número de grupos; p - número de variáveis discriminantes; n_j - número de indivíduos no grupo j; n - número total de indivíduos nos k grupos

Segundo Reis (2003), a técnica da análise discriminante consiste em estabelecer combinações lineares das variáveis independentes para discriminar os elementos pertencentes a diferentes grupos, nos quais cada combinação (Yi) constitui uma função discriminante do tipo:

$$Y_i = a_{i0} + a_{i1} X_1 + a_{i2} X_2 + \ldots + a_{ip} X_p \qquad (14)$$

em que os aij são coeficientes de ponderação, e os X_j são as variáveis discriminantes.

Note-se que a situação ideal seria encontrar valores idênticos para todos os casos pertencentes a um mesmo grupo, para uma dada função discriminante. As funções são determinadas de modo a maximizarem a separação entre os diferentes grupos e a definição das funções discriminantes permite concretizar os seus principais objectivos, que são a análise e classificação.

É de realçar que os coeficientes de ponderação a_{ij} podem ser interpretados como os coeficientes de um modelo de regressão múltipla. Analogamente, é possível identificar as variáveis que mais contribuem para distinguir os grupos dentro de uma mesma função Y_i.

Uma vez determinadas as funções discriminantes, os seus coeficientes de ponderação não-estandardizados podem ser utilizados para a classificação de indivíduos. Porém, estes coeficientes devem ser estandardizados, de modo a serem objecto de comparação directa entre si.

Embora seja possível realizar uma classificação tendo por base a aplicação da análise discriminante, esta técnica é utilizada apenas neste trabalho para validar os resultados do método hierárquico *Ward* e do método não-hierárquico de k-*means*. Para além disso, permite definir qual o melhor método a utilizar na análise de *clusters*, ou seja, na definição dos grupos. Contudo, como o processo de validação dos resultados é semelhante, quer para o método *Ward*, quer para o *k-means*, apenas será apresentado para os resultados do k-*means*, estando disponível em anexo os resultados do método Ward.

4.5.2. Validação dos resultados do método K-means, para quatro grupos através da análise discriminante

4.5.2.1. Análise dos pressupostos

O primeiro passo na aplicação da análise discriminante é a verificação dos pressupostos. Deste modo, apresenta-se uma análise prévia da dispersão existente nos grupos, realizada tendo por base os resultados do quadro *Log Determinants*, que mostra que os grupos apresentam dispersões muito semelhantes.

O teste Box's M verifica se as dispersões observadas são ou não estatisticamente significativas, sendo importante realçar que é um teste muito sensível a afastamentos da normalidade. Uma vez que este teste têm associado um nível de significância de 0,111, valor superior a 0,05, conclui-se pela não significância das diferenças observadas, *i.e.* pela igualdade das dispersões entre os *clusters*.

Quadro 4.76 - Análise da igualdade de variâncias (k-means)

Log Determinants		
K-means 4	Rank	Log Determinant
1	4	-5,456
2	4	-5,597
3	4	-5,245
4	4	-4,564
Pooled within-groups	4	-4,700
The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.		

Test Results		
Box's M		43,898
F	Approx.	1,323
	df1	30
	df2	9881,404
	Sig.	,111
Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.		

A verificação da normalidade é realizada sobre os resultados dos resíduos não-estandardizados, aos quais se aplicam os testes de K-S e S-W. Como neste caso o número de observações é inferior a 50 por grupo, então a avaliação do nível de significância deve ser realizada tendo em consideração os resultados do teste de Shapiro - Wilk (S-W).

Da análise do Quadro 4.77 é possível concluir que todas as variáveis são normais a 0,05, excepto a variável *linha de edifícios inactiva*, a qual apresenta ligeiros afastamentos da normalidade, mas que permite prosseguir com a análise discriminante.

Quadro 4.77 - Testes de Normalidade para as variáveis utilizadas na análise de clusters, para os quatro grupos resultantes da aplicação do método k-means

Tests of Normality							
K-means 4		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for Altura Média dos Edifícios (K-mean 4)	1	0,189	13	0,200(*)	0,877	13	0,064
	2	0,132	28	0,200(*)	0,949	28	0,190
	3	0,196	26	0,011	0,941	26	0,138
	4	0,160	23	0,129	0,948	23	0,266
Residual for linha de edifícios inactiva (k-mean 4)	1	0,161	13	0,200(*)	0,951	13	0,620
	2	0,111	28	0,200(*)	0,952	28	0,220
	3	0,172	26	0,046	0,907	26	0,022
	4	0,109	23	0,200(*)	0,952	23	0,325
Residual for ln (Espaço Público) (k-mean 4)	1	0,214	13	0,105	0,915	13	0,213
	2	0,167	28	0,044	0,937	28	0,094
	3	0,177	26	0,035	0,945	26	0,176
	4	0,128	23	0,200(*)	0,936	23	0,149
Residual for (nº de portas/100m) ^(1/2) (k-mean 4)	1	0,164	13	0,200(*)	0,939	13	0,446
	2	0,096	28	0,200(*)	0,951	28	0,206
	3	0,158	26	0,095	0,942	26	0,148
	4	0,087	23	0,200(*)	0,966	23	0,594
(*) This is a lower bound of the true significance. (a) Lilliefors Significance Correction							

4.5.2.2. Análise dos resultados

O lambda de Wilk fornece informações sobre as diferenças entre grupos, para cada uma das variáveis utilizadas na análise discriminante. Este coeficiente obtém-se pelo rácio da variação dentro dos grupos (variação não explicada) sobre a variação total. Toma valores entre 0 e 1, onde os valores próximos de zero indicam existir uma grande diferença entre os grupos, verificando-se o inverso para valores próximos de um (Pestana & Gageiro, 2003).

Como este teste não considera as correlações entre as variáveis explicativas, a interpretação do nível de significância associado a cada variável não obriga a mantê-la, ou a eliminá-la, se a probabilidade de significância (Sig.) for inferior, ou superior a 0,05, respectivamente. A não rejeição da hipótese de igualdade da média de uma variável nos grupos (sig. > 0,05) aumenta a probabilidade de ser classificada incorrectamente noutro grupo (Pestana & Gageiro, 2003).

De acordo com o quadro seguinte, é possível aferir que existem diferenças significativas nas médias de cada variável nos quatro grupos (sig. = 0,000), contudo não é possível perceber a importância de cada variável para discriminar os grupos.

Quadro 4.78 - Teste de igualdade de médias dos diferentes grupos

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Altura média dos edifícios	0,435	37,305	3	86	0,000
Linha de edifícios Inactiva	0,308	64,330	3	86	0,000
Ln (Largura média do espaço público)	0,562	22,371	3	86	0,000
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,429	38,149	3	86	0,000

A análise da correlação entre os valores de cada variável explicativa com a função discriminante é realizada através da matriz de estrutura, que por sua vez permite aferir as variáveis que melhor discriminam os grupos. Contudo, é essencial perceber como se encontram relacionadas essas variáveis: se algumas apresentarem um valor de correlação próximo de um, significa que uma delas é colinear com a outra, conduzindo deste modo à eliminação de uma delas. Da análise do Quadro 4.79 é possível verificar que não existem problemas de multicolinearidade, uma vez que os valores dos coeficientes de correlação são muito inferiores a 0,9.

A matriz de estrutura mostra a contribuição de cada variável para a função discriminante, estando marcadas com um asterisco as variáveis importantes na definição dessa função. Quanto maior for o valor absoluto dos coeficientes, assim a função discriminante contém mais informação sobre essas variáveis. Deste modo, a primeira função discriminante contém muita informação sobre a variável *Linha de edifícios inactiva*.

Quadro 4.79 - Matriz de estrutura e de correlação entre as variáveis utilizadas na análise discriminante

Pooled Within-Groups Matrices				
Correlation	Altura média dos edifícios	Linha de edifícios Inactiva	Ln (Largura média do espaço público)	(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)
Altura média dos edifícios	1,000	-0,112	0,154	0,039
Linha de edifícios Inactiva	-0,112	1,000	-0,044	-0,109
Ln (Largura média do espaço público)	0,154	-0,044	1,000	-0,256
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,039	-0,109	-0,256	1,000

Structure Matrix			
	Function		
	1	2	3
Linha de edifícios Inactiva	-0,828(*)	0,123	0,507
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,307	-0,836(*)	0,422
Ln(Largura média do espaço público)	0,328	0,582(*)	0,008
Altura média dos edifícios	0,518	0,409	0,666(*)

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions
Variables ordered by absolute size of correlation within function.
(*) Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

Nos quadros seguintes são apresentadas estatísticas e testes que permitem avaliar a importância das funções discriminantes. Os valores próprios (*eigenvalues*) correspondem à razão entre a variação entre os grupos pela variação dentro dos grupos. Quanto mais afastado de 1, maior será a variação entre os grupos explicada pela função discriminante.

Quadro 4.80 - Valores próprios

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	3,015(a)	60,8	60,8	,867
2	1,344(a)	27,1	87,8	,757
3	,604(a)	12,2	100,0	,614

a) First 3 canonical discriminant functions were used in the analysis.

A análise dos valores próprios indica que devem ser retidas apenas as duas primeiras funções discriminantes, uma vez que a primeira contribui com 60,8% para o total da variância entre os grupos, enquanto que a segunda explica 27,1% dessa variância, e a terceira explica apenas 12,2%.

A correlação canónica é uma medida de associação entre a função discriminante e a função de (k-1) variáveis *dummy* que define a pertença aos k grupos. Este tipo de correlação diz-nos como estão relacionadas a função discriminante e os grupos, sendo outra forma de testar a validade da função para distinguir os grupos: um valor nulo para esta correlação significa não existir qualquer relação entre a função discriminante e os grupos estabelecidos, enquanto que valores próximos da unidade representam a existência de uma relação importante (Reis, 2001).

O quadrado da correlação canónica indica a proporção da variância da função discriminante explicada pelos grupos, ou seja, o rácio da variação entre grupos pela variação total. Logo, existe uma elevada associação entre as duas primeiras funções discriminantes e os grupos,

que permite a sua diferenciação.

No Quadro 4.81 é apresentado o teste da hipótese da igualdade das médias entre as três funções discriminantes para os quatro grupos, a qual é rejeitada (sig = 0,000). No entanto, é possível constatar que o poder discriminatório para a terceira função diminui muito, devido ao valor do lambda de *Wilk* ser muito alto, embora seja significativo (sig. 0,000).

Quadro 4.81 - Teste de igualdade das médias entre as funções discriminantes

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1 through 3	0,066	230,691	12	0,000
2 through 3	0,266	112,539	6	0,000
3	0,624	40,139	2	0,000

Os coeficientes aij da função discriminante Yi são utilizados para o cálculo de um *score* para cada caso, a partir das variáveis explicativas na sua forma não-estandardizada. Esse *score* é estimado a partir da soma dos produtos dos valores de cada variável pelo coeficiente correspondente.

Uma vez determinadas as funções discriminantes, os seus coeficientes não-estandardizados podem ser utilizados para a classificação de indivíduos. Estes coeficientes representam a contribuição em termos absolutos de cada variável para a formação de *scores* individuais, informação essa que não é comparável, uma vez que as variáveis podem apresentar unidades de medida diferentes. Assim, essa análise comparativa deve ser realizada através dos coeficientes estandardizados, de modo análogo à interpretação dos modelos de regressão linear múltipla.

O primeiro quadro apresenta os coeficientes estandardizados que podem ser obtidos através da seguinte expressão (Reis, 2001):

$$a_{ij}^{*} = a_{ij}\sqrt{\frac{w_{ij}}{n-k}} \qquad (15)$$

Em que a_{ij}^{*} são os coeficientes estandardizados, o a_{ij} - coeficientes não-estandardizados e w_{ij} é a soma dos quadrados para a variável j, n a dimensão total da amostra e k o número de grupos.

De seguida, apresentam-se os quadros com informação acerca dos coeficientes estandardizados e não-estandardizados das funções discriminantes e ainda os centróides calculados com os coeficientes não-estandardizados (*functions at group centroids*) que, juntamente com os resultados dos coeficientes de estrutura, permitem interpretar o significado das funções discriminantes.

Quadro 4.82 - Coeficientes estandardizados das funções discriminantes e valores dos centróides

Functions at Group Centroids			
	Function		
K-means 4	1	2	3
1	-2,298	-1,905	,854
2	-,342	-,247	-1,107
3	2,481	-,266	,394
4	-1,089	1,679	,420
Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means			

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients			
	Function		
	1	2	3
Altura média dos edifícios	0,375	0,399	0,711
Linha de edifícios Inactiva	-0,741	0,101	0,641
Ln (Largura média do espaço público)	0,312	0,332	0,049
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,292	-0,756	0,477

No quadro seguinte são apresentados os coeficientes das funções de classificação. Contudo, deve ser realçado que estes devem ser utilizados apenas para classificar, uma vez que não é possível realizar qualquer interpretação de âmbito discriminante (Maroco, 2003).

Quadro 4.83 - Coeficientes de classificação

Classification Function Coefficients				
	K-*means* (4)			
	1	2	3	4
Altura média dos edifícios	0,371	0,371	0,976	0,820
Linha de edifícios Inactiva	37,422	22,891	16,417	32,771
Ln (Largura média do espaço público)	46,946	50,919	54,459	52,709
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios)^(1/2)	14,927	12,317	14,826	10,789
(Constant)	-108,030	-102,324	-128,618	-117,185
Fisher's linear discriminant functions				

A estatistica F (de Fisher) é utilizada para descrever os grupos mais parecidos e testar a igualdade das médias (centróides) dos grupos, podendo por isso ser interpretada como uma distância entre os grupos.

Quadro 4.84 - Teste F para comparar igualdade dos centróides (k-means)

Pairwise Group Comparisons(a,b,c,d)						
Step	K-means 4		1	2	3	4
1	1	F		51,555	137,958	5,044
		Sig.		0,000	0,000	0,027
	2	F	51,555		33,655	33,571
		Sig.	0,000		0,000	0,000
	3	F	137,958	33,655		125,792
		Sig.	0,000	0,000		0,000
	4	F	5,044	33,571	125,792	
		Sig.	0,027	0,000	0,000	
2	1	F		41,084	69,392	37,240
		Sig.		0,000	0,000	0,000
	2	F	41,084		28,836	23,129
		Sig.	0,000		0,000	0,000
	3	F	69,392	28,836		96,242
		Sig.	0,000	0,000		0,000
	4	F	37,240	23,129	96,242	
		Sig.	0,000	0,000	0,000	

3	1	F		27,147	62,270	33,356
		Sig.		0,000	0,000	0,000
	2	F	27,147		41,320	26,284
		Sig.	0,000		0,000	0,000
	3	F	62,270	41,320		64,914
		Sig.	0,000	0,000		0,000
	4	F	33,356	26,284	64,914	
		Sig.	0,000	0,000	0,000	
4	1	F		22,313	53,810	29,041
		Sig.		0,000	0,000	0,000
	2	F	22,313		33,268	20,113
		Sig.	0,000		0,000	0,000
	3	F	53,810	33,268		48,691
		Sig.	0,000	0,000		0,000
	4	F	29,041	20,113	48,691	
		Sig.	0,000	0,000	0,000	

a) 1, 86 degrees of freedom for step 1.
b) 2, 85 degrees of freedom for step 2.
c) 3, 84 degrees of freedom for step 3.
d) 4, 83 degrees of freedom for step 4.

O Quadro 4.84 (step 4) mostra que os grupos 2 e 4 apresentam maior proximidade, uma vez que têm o menor valor de F (20,113), sendo este valor estatisticamente significativo (sig.= 0,000). Por outro lado, o par dos grupos 1 e 3 são os que mais diferem entre si (*F* = 53,810), apresentando também uma diferença estatisticamente significativa.

Contudo, é necessário salientar que o nível de significância (sig.) quando este é inferior a 0,05, deve ser multiplicado pelo número de testes obtidos. Neste caso, corresponde a 6 [(4x4-4)/2].

O SPSS recorre ao cálculo matricial de análise de correlação canónica para encontrar a solução para o problema da análise discriminante. Assim, a primeira função discriminante deve apresentar a seguinte expressão, de acordo com os valores apresentados no Quadro 4.85:

D1= 0,107 *Altura média dos edifícios* - 4,239 *Linha de edifícios Inactiva* + 1,166 *Ln(largura média do espaço público)* + 0,471 *[(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)]* - 4,527 (16)

Quadro 4.85 - Coeficientes não-estandardizados das três funções discriminantes

Canonical Discriminant Function Coefficients			
	Function		
	1	2	3
Altura média dos edifícios	0,107	0,114	0,203
Linha de edifícios Inactiva	-4,239	0,576	3,669
Ln (Largura média do espaço público)	1,166	1,237	0,182
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,471	-1,220	0,770
(Constante)	-4,527	-2,837	-7,329
Unstandardized coefficients			

Tendo por base as funções discriminantes canónicas é possível representar graficamente os resultados, através de um gráfico designado por mapa territorial. Este mapa consiste na representação das funções duas a duas, em especial das duas primeiras que, como se sabe, são as que possuem maior poder discriminatório.

Nestes gráficos bidimensionais, é usual representarem-se as linhas de separação, ou linhas

de fronteira, entre os grupos cuja vantagem reside na indicação de quantos indivíduos foram incorrectamente classificados. Para além disso, são representados os valores dos centróides para cada um dos grupos em relação a essas funções.

Na figura seguinte é possível aferir os resultados para os grupos resultantes do método não hierárquico *K-means*. As linhas de fronteira estão representadas por números, marcando desta forma as regiões em que cada grupo é classificado e os asteriscos representam a posição dos centróides.

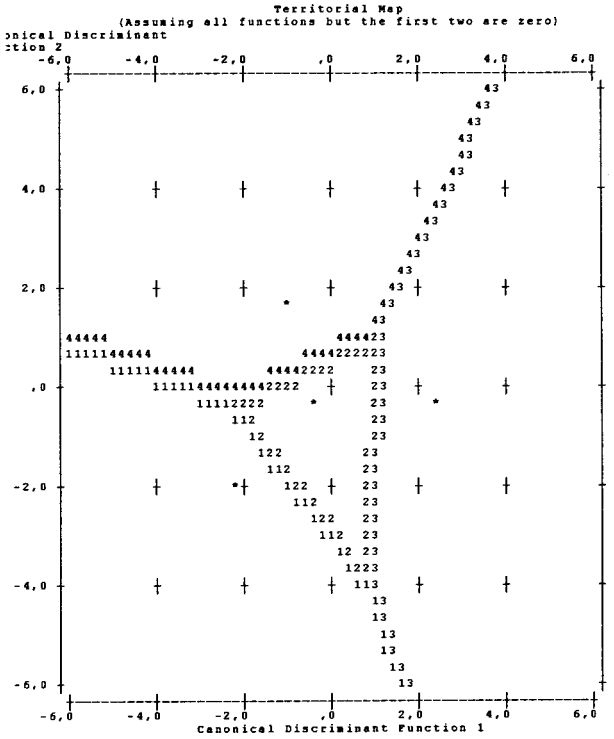


Figura 4.23 - Mapa territorial com as fronteiras e os centróides dos grupos (k-means)

Como se pode observar as fronteiras entre grupos estão bem definidas e os centróides encontram-se bem afastados entre si, reforçando os resultados dos testes *F*, ou seja, que existe uma diferença significativa entre eles.

De modo a não sobrecarregar demasiado o mapa territorial anterior é apresentado de seguida (Figura 4.24) um novo com informação relativa à posição dos diversos indivíduos dos quatro grupos formados, o que permite inferir sobre a qualidade dos resultados da classificação, tendo por base a análise discriminante.

Segundo Reis (2001), o processo de avaliação da eficácia classificativa da análise discriminante que não dependa da forma das distribuições dos grupos, pode ser realizada através da construção de uma matriz de classificações, que compara as classificações iniciais (grupos originais), com as classificações *a posteriori* (grupos previstos) e resultantes da análise discriminante. O termo geral desta matriz é n_{ij}, cujo índice i corresponde ao número de indivíduos classificados inicialmente

no grupo i se prevê estarem situados no grupo j. Deste modo, a percentagem de indivíduos correctamente classificados (PICC) é dada por:

$$PICC = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_{ii}}{n} \times 100 \qquad (17)$$

Sendo a percentagem de casos incorrectamente classificados dada por (100-PICC).

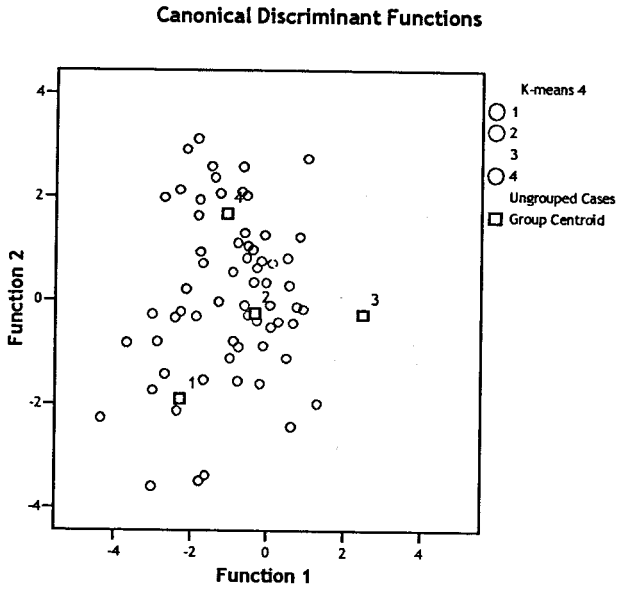


Figura 4.24 - Mapa territorial com todos os indivíduos e centróides dos grupos (k-means)

Neste caso de grupos criados pelo método do k-*means*, o SPSS apresenta um quadro com os resultados dessa classificação, que se apresenta de seguida.

Deste modo, PICC será igual a: [(11+25+26+21)/(13+28+26+23)]x100 = 92,2(2)%.

Quadro 4.86 - Matriz de classificações - método k-means

Classification Results(b,c) - k-*means*							
			Predicted Group Membership				
		K-means 4	1	2	3	4	Total
Original	Count	1	11	1	1	0	13
		2	2	25	0	1	28
		3	0	0	26	0	26
		4	0	2	0	21	23
		Ungrouped cases	0	1	0	2	3
	%	1	84,6	7,7	7,7	0,0	100,0
		2	7,1	89,3	,0	3,6	100,0
		3	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
		4	0,0	8,7	0,0	91,3	100,0
		Ungrouped cases	0,0	33,3	0,0	66,7	100,0

Cross-validated(a)	Count	1	11	1	1	0	13
		2	2	25	0	1	28
		3	0	0	26	0	26
		4	0	2	0	21	23
	%	1	84,6	7,7	7,7	0,0	100,0
		2	7,1	89,3	0,0	3,6	100,0
		3	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
		4	0,0	8,7	0,0	91,3	100,0

a) Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
b) 92,2% of original grouped cases correctly classified.
c) 92,2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

É de salientar que o próprio SPSS apresenta o resultado da análise de resultados correctamente classificados em nota de rodapé do quadro anterior. Para além disso, é possível aferir que dois ou 8,7% dos indivíduos do grupo 2, e um ou 3,6% dos indivíduos está mal classificado.

No entanto, a questão que se coloca é a de saber se a percentagem de casos correctamente classificados é aceitável ou não. A resposta pode ser obtida através da análise do critério do acaso máximo (Cmax) e do acaso proporcional (Cpro). O Cmax corresponde à percentagem de indivíduos pertencentes ao grupo com maior probabilidades *a priori*, enquanto que o Cpro é obtido através dos quadrados das probabilidades à priori, sendo expressos por:

$$C_{max} = \max_{j} \frac{n_j}{n} \tag{18}$$

e

$$C_{pro} = \sum_{j-1}^{k} \left(\frac{n_j}{n} \right)^2 \tag{19}$$

Para aceitar o valor de PICC é necessário que este seja superior ao Cmax e ao Cpro.

No quadro seguinte são apresentados os valores para os critérios referidos, para o caso das classificações serem correctas dadas pelo acaso.

Quadro 4.87 - Classificações correctas feitas ao acaso

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Total
N	13	28	26	23	90
Probabilidade à priori	0,144	0,311	0,289	0,256	1
Classificações correctas	1,878	8,711	7,511	5,877	23,978

Como se pode observar, o valor de PICC (92,2) é muito superior aos valores de Cmax (31,1%) e Cpro [(23,978/90)x100= 26,64%), logo os resultados da análise de *clusters* através da aplicação de método não hierárquico, k-*means*, foram validados.

Concluído o processo de análise dos resultados da aplicação da análise discriminante ao método k-means, no ponto seguinte são expostos os principais resultados da análise discriminante aplicada aos grupos resultantes da aplicação do método hierárquico de Ward da análise de *clusters*.

4.5.3. Aspectos mais importantes da análise discriminante sobre os grupos formados pelo método hierárquico de Ward

O processo de análise apresentado anteriormente foi exactamente igual para o método de Ward, pelo que neste ponto serão apenas apresentados os aspectos mais relevantes da análise discriminante para os grupos formados por este método.

4.5.3.1. Análise dos pressupostos

A análise prévia da dispersão existente nos grupos, realizada tendo por base os resultados do quadro *Log Determinants*, mostra que os grupos apresentam dispersões um tanto semelhantes, contudo ao nível de dispersão, a diferença entre os grupos é maior, do que a verificada em relação aos grupos formados pelo k-*means*.

Da análise do teste Box's M, conclui-se pela significância das diferenças observadas, *i.e.* as dispersões entre os *clusters* podem não ser idênticas, uma vez que este teste tem associado um nível de significância de 0,004, valor inferior a 0,05. Este facto pode resultar de afastamentos da normalidade em relação a algumas variáveis para certos grupos.

Quadro 4.88 - Análise da igualdade de variâncias (Ward)

Log Determinants		
K-means 4	Rank	Log Determinant
1	4	-3,684
2	4	-4,537
3	4	-6,488
4	4	-5,846
Pooled within-groups	4	-4,168
The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.		

Test Results		
Box's M		59,820
F	Approx.	1,811
	df1	30
	df2	12165,038
	Sig.	,004
Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.		

Da análise do *Quadro 4.89* é possível concluir que todas as variáveis são normais a 0,05, excepto três: a variável *linha de edifícios inactiva* no grupo 4, *Ln (Espaço Público)* para o grupo 2, e por último o *(Nº de portas/100m) ^(1/2)* para o grupo 3. Estes resultados podem conduzir a algumas conclusões erradas. Embora estas variáveis apresentem ligeiros afastamentos da normalidade, o estudo da análise discriminante deve prosseguir.

Quadro 4.89 - Testes de Normalidade para as variáveis utilizadas na análise de clusters, para os quatro grupos resultantes da aplicação do método Ward

Tests of Normality							
Ward Method (4 clusters		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for Altura Média dos Edifícios (Ward 4)	1	0,122	29	0,200(*)	0,946	29	0,141
	2	0,113	31	0,200(*)	0,967	31	0,452
	3	0,183	17	0,134	0,922	17	0,162
	4	0,120	16	0,200(*)	0,948	16	0,461
Residual for linha de edifícios inactiva (Ward 4)	1	0,157	29	0,067	0,931	29	0,057
	2	0,175	31	0,017	0,947	31	0,128
	3	0,136	17	0,200(*)	0,934	17	0,256
	4	0,252	16	0,008	0,773	16	0,001
Residual for Ln (Espaço Público) (Ward 4)	1	0,175	29	0,024	0,951	29	0,190
	2	0,155	31	0,055	0,879	31	0,002
	3	0,151	17	0,200(*)	0,955	17	0,538
	4	0,219	16	0,039	0,898	16	0,076
Residual for (nº de portas/100m) ^(1/2) (ward 4)	1	0,139	29	0,161	0,955	29	0,250
	2	0,107	31	0,200(*)	0,962	31	0,339
	3	0,187	17	0,117	0,885	17	0,038
	4	0,159	16	0,200(*)	0,980	16	0,962

(*) This is a lower bound of the true significance.
(a) Lilliefors Significance Correction

É de salientar que nem sempre os pressupostos em análise multivariada são cumpridos, o que não invalida a sua utilização, desde que se perceba qual o impacto dessa falha nos resultados encontrados.

Segundo Reis (2001), a desigualdade de dispersão entre os grupos pode afectar significativamente os resultados da análise discriminante, mais precisamente, os testes de significância para a diferença entre as médias dos grupos, bem como os próprios critérios de classificação.

O problema na utilização dos resultados quando os pressupostos não são cumpridos passa por definir o nível de tolerância para os erros cometidos. Em relação à decisão quanto ao número significativo de funções discriminantes a utilizar, o problema pode não ser tão importante se a decisão for tomada a partir do lambda de Wilks e atendendo às correlações canónicas.

No entanto, em relação à utilização das funções de classificação, o erro pode ser

significativo, dependendo obviamente da diferença de probabilidade a *priori* que os elementos têm de pertencer a um grupo. Se estas forem aproximadamente iguais, os erros decorrentes da violação dos pressupostos assumem grande importância. De qualquer modo, a percentagem de classificações correctas pode servir de orientação para aceitar como bom o modelo de descrição da situação real. Quando essa percentagem é elevada, a violação dos pressupostos não é muito grave.

Análise dos resultados

De acordo com os resultados do quadro seguinte, é possível aferir que existem diferenças significativas nas médias de cada variável nos quatro grupos (sig. = 0,000), contudo não é possível perceber a importância de cada variável para discriminar os grupos.

Quadro 4.90 - Teste de igualdade de médias dos diferentes grupos

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Altura média dos edifícios	0,402	44,085	3	89	0,000
Linha de edifícios Inactiva	0,460	34,879	3	89	0,000
Ln (Largura média do espaço público)	0,516	27,778	3	89	0,000
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,497	30,018	3	89	0,000

A matriz de estrutura mostra que a primeira função discriminante (com maior poder discriminante) contém muita informação sobre a variável *Altura média dos edifícios*, sendo a variável *Linha de edifícios inactiva* a que possui menor poder discriminante. De certa forma, é possível afirmar que se inverteram os papéis na discriminação dos grupos, tendo em atenção os resultados apresentados no Quadro 4.79 para os grupos do método k-*means*.

Quadro 4.91 - Matriz de estrutura entre as variáveis utilizadas na análise discriminante (Ward)

Structure Matrix			
	Function		
	1	2	3
Altura média dos edifícios	0,596(*)	0,232	0,141
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,222	-0,803(*)	0,541
Ln (Largura média do espaço público)	0,299	0,679(*)	0,365
Linha de edifícios Inactiva	-0,528	0,197	0,609(*)

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions
Variables ordered by absolute size of correlation within function.
(*) Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

A análise dos valores próprios, apresentados no quadro seguinte, indica que devem ser retidas apenas as duas primeiras funções discriminantes, já que a primeira contribui com 75,6% para o total da variância entre os grupos, e ambas explicam cerca 99%, ou seja, a totalidade dessa variância. Logo, a terceira função deve ser eliminada do estudo. Para além disso, estes valores

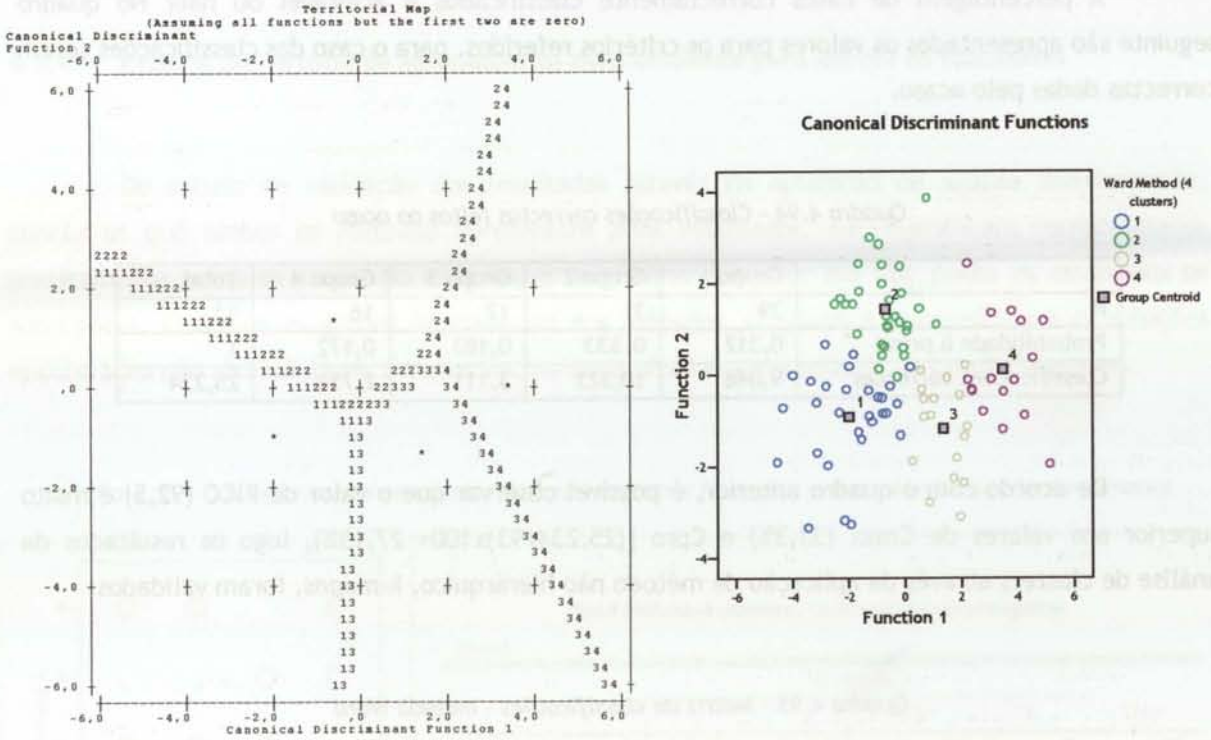
ainda reforçam mais o papel insignificante de discriminação entre grupos que a *linha de edifícios inactiva* tem no método Ward.

Quadro 4.92 - Valores próprios

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	3,986(a)	75,6	75,6	0,894
2	1,248(a)	23,7	99,2	0,745
3	0,040(a)	0,8	100,0	0,196

a) First 3 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Figura 4.25 - Mapa territorial com as fronteiras e os centróides dos grupos (Ward)



Da análise dos mapas territoriais anteriores é possível verificar graficamente, que o método de Ward discrimina muito bem os indivíduos, assim como os centróides apresentam-se bem afastados entre si, tal como se havia verificado no método k-*means*. Embora a leitura dos níveis de significância dos resultados dos testes *F* deva ser realizada com algum cuidado, pelas razões apresentadas, estes reforçam a ideia que os grupos são diferentes (sig.= 0,000), conforme os resultados do quadro seguinte.

Quadro 4.93 - Teste F para comparar igualdade dos centróides (Ward)

Pairwise Group Comparisons (a,b,c,d)						
Step	Ward Method (4 clusters)		1	2	3	4
4	1	F		25,936	29,695	76,971
		Sig.		0,000	0,000	0,000
	2	F	25,936		29,441	49,403
		Sig.	0,000		0,000	0,000
	3	F	29,695	29,441		12,854
		Sig.	0,000	0,000		0,000
	4	F	76,971	49,403	12,854	
		Sig.	0,000	0,000	0,000	

d) 4, 86 degrees of freedom for step 4.

A percentagem de casos correctamente classificados é aceitável ou não? No quadro seguinte são apresentados os valores para os critérios referidos, para o caso das classificações serem correctas dadas pelo acaso.

Quadro 4.94 - Classificações correctas feitas ao acaso

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Total
N	29	31	17	16	93
Probabilidade à priori	0,312	0,333	0,183	0,172	1
Classificações correctas	9,048	10,323	3,111	2,752	25,234

De acordo com o quadro anterior, é possível observar que o valor de PICC (92,5) é muito superior aos valores de Cmax (33,3%) e Cpro [(25,234/93)x100= 27,13%), logo os resultados da análise de *clusters* através da aplicação de método não hierárquico, k-*means*, foram validados.

Quadro 4.95 - Matriz de classificações - método Ward

Classification Results(b,c) - Ward							
		Ward Method (4 clusters)	Predicted Group Membership				Total
			1	2	3	4	
Original	Count	1	25	2	2	0	29
		2	0	31	0	0	31
		3	0	0	16	1	17
		4	0	0	2	14	16
	%	1	86,2	6,9	6,9	0,0	100
		2	0,0	100,0	0,0	0,0	100
		3	0,0	0,0	94,1	5,9	100
		4	0,0	0,0	12,5	87,5	100
Cross-validated(a)	Count	1	24	3	2	0	29
		2	0	31	0	0	31
		3	0	1	15	1	17
		4	0	1	3	12	16

	%	1	82,8	10,3	6,9	0,0	100
		2	0,0	100,0	0,0	0,0	100
		3	0,0	5,9	88,2	5,9	100
		4	0,0	6,3	18,8	75,0	100

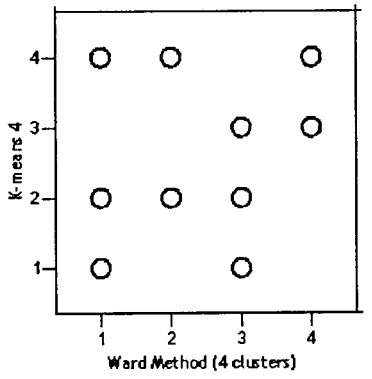
a) Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
b) 92,5% of original grouped cases correctly classified.
c) 88,2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

É de salientar que o próprio SPSS apresenta o resultado da análise de resultados correctamente classificados em nota de rodapé do quadro anterior. Para além disso, é possível inferir que dois ou 12,5% dos indivíduos do grupo 3, e um ou 5,9% dos indivíduos do grupo 4 estão mal classificados.

4.5.4. Escolha do método de agrupamento mais eficiente para definir as subclasses

Do estudo de validação dos resultados através da aplicação da análise discriminante, conclui-se que ambos os métodos apresentam bons resultados, *i.e.* classificam correctamente praticamente todos os casos. No entanto, é necessário perceber até que ponto os resultados se sobrepõem. Cruzando os grupos de cada um dos métodos, chega-se à conclusão que as soluções encontradas não são idênticas, de acordo com os resultados apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4.96 - Cruzamento dos resultados dos quatro grupos formados pelos métodos de Ward e k-means



Ward Method (4 clusters) * K-means 4 Crosstabulation

Count

		K-means 4				
		1	2	3	4	Total
Ward Method (4 clusters)	1	12	14	0	3	29
	2	0	9	0	19	28
	3	1	5	11	0	17
	4	0	0	15	1	16
Total		13	28	26	23	90

Relembra-se que o facto dos resultados serem muito diferentes não é surpreendente, uma vez que as funções responsáveis pela sua discriminação têm papéis completamente invertidos na formação dos grupos de método para o outro.

No entanto, os grupos formados pela aplicação do método *k-means* (não-hierárquico),

apresentam melhores resultados do que o método de *Ward*, em relação à obtenção de grupos com distribuições normais, e à semelhança das variâncias entre os grupos para as quatro variáveis utilizadas na aplicação da análise discriminante.

No ponto seguinte será realizado um estudo de caracterização das variáveis, em termos dos seus valores médios, logo é necessário conhecer se as diferenças entre esses valores são estatisticamente significativas, i.e. se as médias são diferentes para o universo de ruas de características semelhantes. O conhecimento do método que apresenta mais variáveis onde essa distinção é significativa pode servir como um indicador do método mais eficiente, ou seja, aquele que mais poder discriminante possui na globalidade.

Deste modo, a escolha do melhor método será efectuada, tendo por base o resultado da análise da variância entre os grupos. Embora este tipo de análise possa ser multivariada, devido aos pressupostos que possui, será apenas realizada a análise univariada, ou seja, a análise da ANOVA a um factor, cuja questão central da análise consiste em saber se as populações têm ou não médias iguais.

A ANOVA permite verificar se o efeito de uma variável independente qualitativa (factor), numa variável dependente, é de carácter quantitativo. A ANOVA a um factor é uma extensão dos testes *t*, pois aplica-se a casos em que o factor possui duas ou mais categorias.

O termo ANOVA significa análise da variância, no entanto, este tipo de análises permite estabelecer a comparação de médias de duas ou mais populações de onde foram extraídas amostras aleatórias e independentes, se a distribuição da variável em estudo for normal e se as variâncias das populações forem homogéneas. A ANOVA permite comparar a proporção relativa dentro das amostras ou grupos (variância residual, dos erros ou dentro dos grupos) com a variância entre as amostras ou grupos (variância do factor ou entre os grupos). Se a variância residual for significativamente inferior à variância entre os grupos, então as médias populacionais estimadas a partir dos grupos, são significativamente diferentes. A ANOVA pode ser interpretada através da seguinte figura (Maroco, 2003):

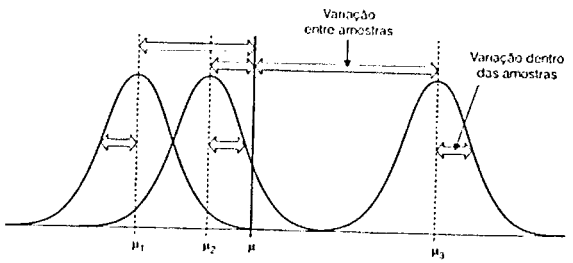


Figura 4.26 - Interpretação da variação dentro e entre grupos

As hipóteses de teste da ANOVA são:

H_0: $\mu_1 = \mu_2 = \ldots = \mu_k$ $\qquad$ H_a: i,j $\mu_i \neq \mu_j$, i ≠ j

Sendo μ_1 e $\mu_{k \text{ as médias}}$ na população da variável dependente nos k grupos. Cada grupo inclui as observações da variável dependente numa dada categoria do factor. Para se rejeitar a hipótese nula, basta que exista pelo menos um grupo com média diferente das outras.

A estatística de teste da ANOVA é dada pela razão entre a variância do factor, estimada pela divisão da Soma dos Quadrados do Factor (SQF) pelos respectivos graus de liberdade (k-1) e a variância dos erros, estimada pela divisão da soma dos quadrados dos erros ou resíduos (SQE) pelos respectivos graus de liberdade (N-k), através da seguinte expressão (Maroco, 2003):

$$F = \frac{\frac{SQF}{k-1}}{\frac{SQE}{N-k}}, \text{ com} \qquad SQE = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}\left(Y_{ij} - \overline{Y}_i\right)^2 \quad \text{e} \qquad SQF = \sum_{i=1}^{k} n_i\left(\overline{Y}_i - \overline{Y}\right)^2 \tag{20}$$

Sendo $\overline{Y}$ - média global; $\overline{Y}_i$ - média do grupo i; n_i - o número de elementos do grupo *i*, onde $\sum_{i=1}^{k} n_i = N$, e Y_{ij} - observação *i* do grupo *j*.

Deste modo, *F* é obtido através da divisão do quadrado médio do factor (QMF) pelos quadrados médios dos erros (QME). O SPSS calcula a probabilidade de significância (Sig.) associada ao valor de F encontrado, sendo rejeitada a hipótese nula quando a probabilidade de significância é inferior ao nível de significância definido, neste caso de 5%, ou seja, quando a probabilidade de erro é inferior a 5%.

Contudo, o teste *F* da ANOVA a um factor pertence à categoria dos testes paramétricos, como tal tem associado a si um conjunto de pressupostos, que são:

- As observações dentro de cada grupo têm distribuição normal;

- As observações são independentes entre si;

- As variâncias de cada grupo são iguais entre si, ou seja, verifica-se a homocedasticidade.

Quando existem grandes afastamentos, quer da normalidade, quer da homocedasticidade, e o número de indivíduos entre os grupos não é semelhante, as conclusões da análise da variância são colocadas em causa. Nessas situações, devem tomar-se as seguintes opções (Pestana & Gageiro, 2003):

- Transformar os dados de modo a obter a simetria;

- Utilizar testes alternativos não paramétricos.

Deste modo, neste trabalho como alternativa à ANOVA quando os pressupostos não são verificados, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Este teste é utilizado para testar a hipótese de igualdade no que se refere à localização. Deste modo, as hipóteses de teste são:

H_0: As *K* distribuições têm o mesmo parâmetro de localização

H_a: Pelo menos uma das k populações tem um parâmetro de localização superior ou inferior ao das outras.

O teste de Kruskal-Wallis baseia-se na soma das ordens dos grupos combinados por ordem crescente. A menor observação assume o valor 1 e a seguinte 2 e assim sucessivamente.

A estatística de teste é calculada com base na aproximação à distribuição do Qui-Quadrado com (k-1) gruas de liberdade, sendo dada por (Siegal & Castellan, 1988 em Maroco, 2003):

$$H = \frac{\frac{12}{N(N+1)}\sum_{j=1}^{k}\frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum_{i=1}^{g}(t_i^3 - t_i)}{N^3 - N}} \qquad (21)$$

Onde Rj representa a soma das ordens de cada um dos j (j=1, ..., k) grupos, N é a dimensão da amostra global e t_i corresponde ao número de observações empatadas. Note-se que o termo $1 - \frac{\sum_{i=1}^{g}(t_i^3 - t_i)}{N^3 - N}$, é uma correcção necessária, caso existam mais de dois empates. O empate significa que dois indivíduos apresentam o mesmo valor, logo devem ter a mesma ordem.

Em relação à verificação dos pressupostos, utiliza-se o teste de Shapiro-Wilk (*N <50*) para avaliar a normalidade das distribuições dos grupos. Quanto à verificação da homocedasticidade, utiliza-se o teste de Levene, cujas hipóteses de teste são:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_k^2$ e H_a: $\exists i,j: \sigma_i^2 = \sigma_j^2$ $(i, j = 1,2, \ldots k)$

Neste caso, a rejeição da hipótese nula será realizada para uma probabilidade de erro de 5%, ou seja, para *Sig.* < 0,05 para os resultados obtidos pelo SPSS.

4.5.5. Análise comparativa do poder discriminatório dos métodos Ward e k-means

Nos quadros seguintes são apresentados os resultados da verificação dos pressupostos e a respectiva avaliação da significância da diferença entre os valores médios das 29 variáveis utilizadas neste trabalho e apresentadas no ponto 4.1, para os grupos formados quer pelo método de Ward, quer pelo k-*means*, de modo a seleccionar qual o método que mais poder de discriminação possui.

. Variáveis utilizadas na análise de *clusters*, ou seja, relativas à caracterização da função de lugar.

Quadro 4.97 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as variáveis do edificado (k-means)

Nº	Variavel	kmean _4				Normal	Comparação de médias					
		Grupo	Shapiro-Wilk				Levene		ANOVA (T. Paramétrico)		Kruskal-Wallis (T. Não paramétrico)	
			Stat	df	SIG		Stat.	Sig.	F	Sig.	Chi-Square	Asymp. Sig.
1	Altura média dos edificios	1	0,8767	13	0,064	v	0,622	0,602	37,385	0,000		
		2	0,9493	28	0,190		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,9485	26	0,138							
		4	0,948	23	0,266							
2	Linha de edificios Inactiva	1	0,9514	13	0,620	x	1,701	0,173	64,330	0,000	63,438	0,000
		2	0,9518	28	0,220		Variâncias iguais		Uma média é diferente		Uma média é diferente	
		3	0,9069	26	0,022							
		4	0,9522	23	0,325							
3	Ln (Largura média do espaço público)	1	0,9148	13	0,213	v	1,036	0,381	22,371	0,000		
		2	0,9372	28	0,094		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,9449	26	0,176							
		4	0,9362	23	0,149							
4	(Nº de portas/ 100 m da linha de edificios)^(1/2)	1	0,9392	13	0,446	v	1,611	0,193	38,149	0,000		
		2	0,9506	28	0,206		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,9417	26	0,148							
		4	0,966	23	0,594							
5	Nº médio de pisos dos edificios	1	0,9607	13	0,764	x	1,085	0,360			34,625	0,000
		2	0,9554	28	0,270		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,9139	26	0,032							
		4	0,9426	23	0,204							
6	Ln (Largura da Rua/ Altura dos edificios)	1	0,9331	13	0,374	v	5,750	0,001	8,441	0,000		
		2	0,9518	28	0,220		Variâncias diferentes		Uma média é diferente			
		3	0,9629	25	0,475							
		4	0,976	23	0,828							
7	LN (Distância média entre edificios em oposição (m))	1	0,926	13	0,302	v	2,281	0,085	9,725	0,000	19,528	0,000
		2	0,9383	28	0,100		Variâncias iguais		Uma média é diferente		Uma média é diferente	
		3	0,9446	26	0,173							
		4	0,9691	23	0,667							
8	Fachada/(Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	1	0,3747	13	0,000	x	5,962	0,001			32,553	0,000
		2	0,9653	28	0,462		Variâncias diferentes				Uma média é diferente	
		3	0,808	26	0,000							
		4	0,9556	23	0,380							
9	Linha de edificios Inactiva^(1/2)	1	0,9168	13	0,227	v	3,045	0,033	66,325	0,000		
		2	0,9836	28	0,925		Variâncias diferentes		Uma média é diferente			
		3	0,9613	26	0,417							
		4	0,9604	23	0,471							

Quadro 4.98 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as variáveis do edificado (Ward)

Nº	Variavel	Ward - 4				Normal	Comparação de médias					
		Grupo	Shapiro-Wilk				Levene		ANOVA (T. Paramétrico)		Kruskal-Wallis (T. Não paramétrico)	
			Stat	df	SIG		Stat.	Sig.	F	Sig.	Chi-Square	Asymp. Sig.
1	Altura média dos edificios	1	0,946	29	0,141	v	1,185	0,320	44,085	0,000		
		2	0,967	31	0,452		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,922	17	0,162							
		4	0,948	16	0,461							
2	Linha de edificios Inactiva	1	0,931	29	0,057	x	4,543	0,005			52,145	0,000
		2	0,947	31	0,128		Variâncias diferentes				Uma média é diferente	
		3	0,934	17	0,256							
		4	0,773	16	0,001							
3	Ln (Largura média do espaço público)	1	0,951	29	0,19	x	1,056	0,372			53,217	0,000
		2	0,879	31	0,002		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,955	17	0,538							
		4	0,898	16	0,076							
4	(Nº de portas/ 100m da linha de edificios)^(1/2)	1	0,955	29	0,25	x	1,153	0,332			50,362	0,000
		2	0,962	31	0,339		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,885	17	0,038							
		4	0,98	16	0,962							
5	Nº médio de pisos dos edificios	1	0,941	29	0,108	v	2,136	0,101	23,871	0,000		
		2	0,939	30	0,086		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,965	17	0,725							
		4	0,946	15	0,47							
6	Ln (Largura da Rua/ Altura dos edificios)	1	0,959	29	0,308	v	3,583	0,017	13,219	0,000		
		2	0,949	30	0,162		Variâncias diferentes		Uma média é diferente			
		3	0,97	17	0,812							
		4	0,956	15	0,617							
7	LN (Distância média entre edificios em oposição (m))	1	0,972	29	0,61	v	2,384	0,075	19,420	0,000		
		2	0,947	30	0,142		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,947	17	0,404							
		4	0,888	15	0,063							
8	Fachada/(Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	1	0,828	29	0	x	6,033	0,001			32,218	0,000
		2	0,972	30	0,605		Variâncias diferentes				Uma média é diferente	
		3	0,884	17	0,036							
		4	0,828	15	0,009							
9	Linha de edificios Inactiva^(1/2)	1	0,894	29	0,007	x	1,168	0,327			52,145	0,000
		2	0,969	31	0,504		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,908	17	0,093							
		4	0,945	16	0,416							

Como é possível observar, o método de *Ward* apresenta pior performance, uma vez que gerou grupos cujas distribuições não se ajustavam à Normal e, para além disso, uma das variáveis utilizada não apresenta a necessária homocedasticidade dos grupos. Note-se que o método de *Levene* é considerado muito robusto a desvios da normalidade das variáveis, por isso não seria de esperar que tal se sucedesse logo para uma das variáveis utilizada nos cálculos.

De seguida, apresentam-se os resultados para as restantes variáveis relativas aos domínios da regulação e gestão da rua e do tráfego, do tráfego, das actividades e do desempenho.

Como se pode verificar nos quadros

Quadro 4.99 e Quadro 4.100 existem mais variáveis que apresentam mais valores de médias diferentes, nos grupos formados pelo método *k-means*. De um modo geral, o método de *Ward* acabou por formar grupos muito semelhantes em termos médios, ou seja, com base nesses resultados, a aplicação prática poderia colocar em causa a criação de subclasses para o caso específico das ruas distribuidoras principais, que embora representassem diferentes espaços urbanos (edificado), em termos médios em relação aos outros domínios, as ruas seriam praticamente idênticas.

Deste modo, o método que melhor revela as diferenças entre as ruas é o k-*means*. Por conseguinte, será este o método responsável pela definição da tipologia das subclasses das ruas distribuidoras principais.

Quadro 4.99 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as outras variáveis (k-means)

Nº	Variavel	kmean _4				Normal	Comparação de médias					
			Shapiro-Wilk				Levene		ANOVA (T. Paramétrico)		Kruskal-Wallis (T. Não paramétrico)	
		Grupo	Stat	df	SIG		Stat.	Sig.	F	Sig.	Chi-Square	Asymp. Sig.
1	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	1	0,902	9	0,262	v	1,768	0,161	3,132	0,031		
		2	0,953	26	0,268		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,972	26	0,663							
		4	0,980	18	0,947							
2	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	1	0,888	8	0,223	v	0,385	0,765	3,861	0,017		
		2	0,957	12	0,734		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,933	11	0,445							
		4	0,954	10	0,715							
3	LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)					x						
		3	0,870	7	0,184							
		4										
4	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	1	0,983	4	0,921	v	0,290	0,832	1,186	0,322		
		2	0,965	27	0,483		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,930	24	0,096							
		4	0,964	18	0,675							
5	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	1	0,890	12	0,118	v	0,276	0,842	2,006	0,121		
		2	0,978	25	0,835		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,968	22	0,660							
		4	0,968	17	0,781							
6	(Nº de lugares de estacionmento rua/ 100m) ^ (1/2)	1	0,963	8	0,837	v	2,113	0,106	1,032	0,384		
		2	0,969	22	0,692		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,928	23	0,098							
		4	0,963	20	0,602							
7	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	1	0,969	10	0,882	v	2,170	0,099	3,498	0,020		
		2	0,937	24	0,143		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,977	22	0,862							
		4	0,960	18	0,604							
8	(TMDA - Excluíndo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1	0,954	11	0,699	x	1,928	0,133			10,613	0,014
		2	0,983	25	0,937		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,885	25	0,009							
		4	0,960	14	0,730							
9	Movimento de pessoas em veículos	1	0,883	10	0,140	x	0,968	0,415			2,605	0,457
		2	0,927	21	0,120		Variâncias iguais				Médias iguais	
		3	0,823	11	0,019							
		4	0,896	12	0,141							
10	Movimento de pessoas	1	0,883	10	0,142	x	0,465	0,708			1,298	0,730
		2	0,922	21	0,097		Variâncias iguais				Médias iguais	
		3	0,813	8	0,040							
		4	0,860	10	0,076							
11	Movimento de pessoas / TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1	0,883	8	0,201	v	1,576	0,209	11,399	0,000		
		2	0,938	20	0,223		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,876	8	0,172							
		4	0,943	10	0,583							
12	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	1	0,808	13	0,009	x	5,509	0,002			10,835	0,013
		2	0,950	28	0,200		Variâncias diferentes				Uma média é diferente	
		3	0,899	23	0,024							
		4	0,987	21	0,991							
13	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	1	0,948	11	0,613	x	1,710	0,173			11,240	0,010
		2	0,983	25	0,941		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,883	25	0,008							
		4	0,954	14	0,632							
14	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	1	0,893	13	0,107	x	2,172	0,097			9,025	0,029
		2	0,941	28	0,119		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,847	26	0,001							
		4	0,744	23	0,000							
15	V85 (km/h)	1	0,904	12	0,178	v	0,746	0,529	1,307	0,282		
		2	0,904	19	0,057		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,898	8	0,275							
		4	0,962	19	0,618							
16	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	1	0,922	10	0,371	v	0,524	0,668	4,353	0,008		
		2	0,939	21	0,205		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,931	11	0,422							
		4	0,879	14	0,056							
17	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1	0,920	10	0,354	v	0,642	0,592	3,676	0,018		
		2	0,902	21	0,039		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,958	11	0,749							
		4	0,952	14	0,598							
18	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1	0,922	12	0,304	x	0,588	0,625			2,942	0,401
		2	0,943	28	0,134		Variâncias iguais				Médias iguais	
		3	0,934	22	0,150							
		4	0,840	23	0,002							

Quadro 4.100 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as outras variáveis (Ward)

Nº	Variavel	Ward - 4				Normal	Comparação de médias					
		Grupo	Shapiro-Wilk				Variância		Paramétrico - ANOVA		Não-Paramétrico - Kruskal-Wallis	
			stat.	df	SIG		Levene Stat	Sig.	F	Sig.	Chi-Square	Asymp. Sig.
1	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	1	0,956	21	0,443	v	1,123	0,345	2,015	0,119		
		2	0,988	28	0,983		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,941	17	0,332							
		4	0,95	16	0,491							
2	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	1	0,974	15	0,917	v	0,471	0,704	2,270	0,096		
		2	0,975	13	0,947		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,927	9	0,457							
		4	0,91	5	0,467							
3	LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	1				x	2,599	0,135				
		2	0,968	4	0,828		Variâncias iguais					
		3										
		4	0,945	5	0,703							
4	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	1	0,978	18	0,929	v	0,122	0,947	1,107	0,352		
		2	0,974	27	0,716		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,891	16	0,058							
		4	0,951	15	0,544							
5	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	1	0,956	25	0,332	v	0,155	0,926	0,212	0,888		
		2	0,982	26	0,917		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,96	14	0,724							
		4	0,955	13	0,671							
6	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	1	0,965	22	0,595	v	1,951	0,129	0,707	0,551		
		2	0,981	24	0,921		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,943	13	0,493							
		4	0,964	16	0,736							
7	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	1	0,964	23	0,540	v	1,108	0,352	0,747	0,527		
		2	0,96	26	0,396		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,961	14	0,745							
		4	0,982	13	0,989							
8	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1	0,96	22	0,496	v	1,744	0,165	9,137	0,000		
		2	0,936	25	0,118		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,915	16	0,141							
		4	0,898	15	0,087							
9	Movimento de pessoas em veículos	1	0,958	19	0,537	x	1,030	0,387			5,020	0,170
		2	0,89	21	0,022		Variâncias iguais				Médias iguais	
		3	0,891	10	0,173							
		4	0,849	5	0,190							
10	Movimento de pessoas	1	0,964	19	0,662	v	1,338	0,274	0,905	0,446		
		2	0,916	19	0,094		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,911	9	0,323							
		4	0,925	3	0,470							
11	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1	0,914	16	0,134	x	3,733	0,018			25,259	0,000
		2	0,934	19	0,202		Variâncias diferentes				Uma média é diferente	
		3	0,926	9	0,441							
		4	0,764	3	0,030							
12	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	1	0,978	29	0,789	v	1,045	0,377	4,779	0,004		
		2	0,969	29	0,533		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,889	16	0,054							
		4	0,957	14	0,680							
13	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	1	0,96	22	0,496	v	1,832	0,149	9,425	0,000		
		2	0,941	25	0,152		Variâncias iguais		Uma média é diferente			
		3	0,899	16	0,077							
		4	0,9	15	0,094							
14	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	1	0,941	29	0,104	x	1,708	0,171			7,321	0,062
		2	0,78	31	0,000		Variâncias iguais				Médias iguais	
		3	0,923	17	0,166							
		4	0,815	16	0,004							
15	V85 (km/h)	1	0,915	25	0,040	v	1,154	0,336	1,621	0,195		
		2	0,977	22	0,861		Variâncias iguais		Médias iguais			
		3	0,877	8	0,177							
		4	0,987	3	0,780							
16	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	1	0,945	20	0,297	x	0,625	0,602			10,919	0,012
		2	0,846	22	0,003		Variâncias iguais				Uma média é diferente	
		3	0,818	9	0,032							
		4	0,946	5	0,710							
17	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1	0,94	20	0,244	v	3,313	0,027	1,127	0,347		
		2	0,943	22	0,224		Variâncias diferentes		Médias iguais			
		3	0,958	9	0,776							
		4	0,971	5	0,881							
18	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1	0,948	29	0,161	x	0,246	0,864			1,973	0,578
		2	0,917	31	0,020		Variâncias iguais				Médias iguais	
		3	0,944	13	0,512							
		4	0,958	15	0,662							

Nos quadros seguintes, é possível verificar que as variáveis de caracterização da gestão do espaço público, mais propriamente no que se refere às larguras dos diferentes espaços de circulação

e de estar, não seguem qualquer distribuição normal, pelo que geralmente apresentam uma concentração muito elevada em determinados valores, por exemplo, a largura do estacionamento pode rondar os 2,0m e os 4,5m para o mesmo tipo de rua.

Quadro 4.101 - Análise da igualdade de médias entre os grupos para as outras variáveis, a) K-means, b) Ward

Nº	Variavel	kmean_4				Normal
		Grupo	Shapiro-Wilk			
			stat	df	SIG	
19	Largura (média) das vias (m)	1	0,881	13	0,074	x
		2	0,816	28	0,000	
		3	0,644	26	0,000	
		4	0,857	23	0,004	
20	Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	2	0,895	4	0,406	x
		3				
		4	0,866	6	0,209	
21	Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	2				x
		3	0,750	3	0,000	
		4				
22	Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	3				x
		4	0,855	3	0,253	
23	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	1				x
		2	0,731	9	0,003	
		3	0,980	5	0,936	
		4	0,868	9	0,117	
24	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	1	0,646	13	0,000	x
		2	0,774	27	0,000	
		3	0,904	23	0,030	
		4	0,882	23	0,011	
25	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	1	0,787	13	0,005	x
		2	0,945	28	0,148	
		3	0,944	24	0,198	
		4	0,938	21	0,199	

* This is a lower bound of the true significance.
a Lilliefors Significance Correction
b Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m) is constant when Ward Method - 4 = 3. It has been omitted.
c Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) is constant when Ward Method - 4 = 1. It has been omitted.
d Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) is constant when Ward Method - 4 = 4. It has been omitted.
e There are no valid cases for Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m). Statistics cannot be computed.

a)

Nº	Variavel	Ward - 4				Normal
		Grupo	Shapiro-Wilk			
			stat	df	SIG	
19	Largura (média) das vias (m)	1	0,851	29	0,001	x
		2	0,78	31	0	
		3	0,75	17	0	
		4	0,706	16	0	
20	Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	1	0,92	6	0,506	x
		2	0,729	4	0,024	
		3				
		4				
21	Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	1				x
		2				
		3	0,75	3	0	
		4				
22	Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	1				x
		2				
		3				
		4	0,923	3	0,463	
23	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	1	0,792	4	0,088	x
		2	0,795	16	0,002	
		3	0,918	4	0,495	
		4	0,964	3	0,637	
24	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	1	0,737	29	0	x
		2	0,806	29	0	
		3	0,793	16	0,002	
		4	0,969	14	0,864	
25	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	1	0,884	29	0,004	x
		2	0,868	29	0,002	
		3	0,87	17	0,022	
		4	0,934	14	0,349	

* This is a lower bound of the true significance.
a Lilliefors Significance Correction
b Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m) is constant when Ward Method - 4 = 3. It has been omitted.
c Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) is constant when Ward Method - 4 = 1. It has been omitted.
d Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) is constant when Ward Method - 4 = 4. It has been omitted.
e There are no valid cases for Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m). Statistics cannot be computed.

b)

Como se sabe, os testes *F* da ANOVA a um factor indicam que pelo menos um dos grupos apresenta média diferente das restantes. Deste modo, é necessário conhecer quais os grupos que apresentam valores médios significativamente distintos. Para isso, o SPSS disponibiliza os testes de comparação múltipla (*post hoc ou à posteriori*) de H.S.D.de Tukey e do Bonferroni, que permitem identificar essas diferenças.

De seguida, apresenta-se um exemplo da aplicação destes testes, para a variável [*((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)*].

Quadro 4.102 - Exemplo da aplicação do teste de comparação múltipla de H.S.D. de Tukey

Multiple Comparisons - Tukey HSD					
Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I J)	Std. Error	Sig.
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	1	2	0,19	0,13	0,451
		3	-0,24	0,15	0,392
		4	0,15	0,14	0,687
	2	1	-0,19	0,13	0,451
		3	-,42847(*)	0,13	0,007
		4	-0,04	0,12	0,987
	3	1	0,24	0,15	0,392
		2	,42847(*)	0,13	0,007
		4	,38993(*)	0,14	0,030
	4	1	-0,15	0,14	0,687
		2	0,04	0,12	0,987
		3	-,38993(*)	0,14	0,030

Quadro 4.103 - Gráfico de médias dos grupos e quadro dos subconjuntos formados pela aplicação do H.S.D. de Tukey

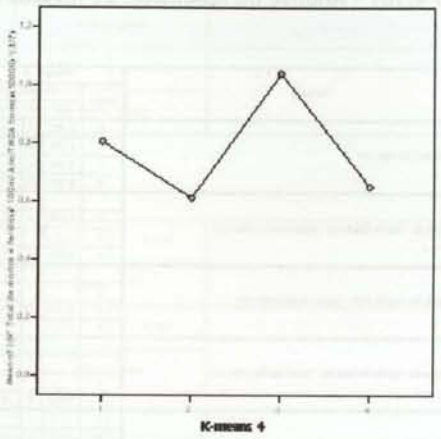
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	2	21	,6128	
	4	14	,6514	
	1	10	,8063	,8063
	3	11		1,0413
	Sig.		,472	,301

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,905.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.



Da análise do Quadro 4.102, é possível observar que existem apenas dois pares de diferenças, entre os 2 e 3 e entre os 3 e 4, que são consideradas significativas. A coluna das diferenças entre as médias apresenta a diferença entre o número de vítimas de acidentes rodoviários para cada par de grupos. As diferenças positivas indicam valores superiores para o grupo (i), enquanto que as diferenças negativas indicam ser o grupo (j) com maior número de vitimas. Assim, o grupo 2 apresenta um número inferior de vitimas em relação ao grupo 3. O mesmo pode ser observado no gráfico de médias apresentado no quadro anterior.

No quadro Quadro 4.103 é possível observar a formação de dois subconjuntos resultantes da comparação múltipla do teste de H.S.D de Tukey, onde os grupos são apresentados por ordem crescente do número de vítimas de acidentes rodoviários nas ruas.

Para as variáveis onde se verificou existir uma diferença significativa de valores médios, realizou-se a mesma análise anterior, sendo apresentados de seguida os resultados na definição da tipologia das ruas. Os resultados relativos para o método de Ward são apresentados em anexo.

Da análise desses resultados, constata-se que por vezes os testes *post hoc* não apresentam diferenças significativas entre as médias de quaisquer pares de grupos, embora os testes *F* assim o indicassem. Nestes casos, Pestana & Gageiro (2003) sugerem a aplicação de testes mais sofisticados e orientados, que são os contrastes. Contudo essa análise não será levada a cabo neste trabalho.

4.6. Caracterização das Subclasses das Ruas Distribuidoras Principais - Definição da Tipologia

De acordo com a metodologia de classificação proposta, a definição da tipologia consiste numa análise comparativa das variáveis responsáveis pela caracterização dos vários domínios de estudo das quatro subclasses obtidas pela aplicação do método de k-*means* (*k = 4)* da análise de *clusters,* para uma amostra de 97 secções características de algumas ruas de nove países europeus, classificadas ao nível primário como distribuidoras principais.

O estudo de caracterização dos tipos encontra-se dividido em duas fases: a primeira, que consiste na comparação das variáveis referentes ao domínio de caracterização do espaço urbano da rua, ou seja, as variáveis utilizadas para caracterizar a *função de* lugar desta classificação; e a segunda fase, que consiste na avaliação do impacto dos grupos formados em relação às características de regulação e gestão do espaço da rua e do tráfego, no próprio tráfego e performance dos diferentes tipos de ruas, ou seja, a caracterização desses domínios de modo a completar o estudo da *função de ligação* que cada rua desempenha.

O estudo da tipologia consiste num estudo comparativo, em termos de valores médios, de variáveis que apresentem capacidade para distinguir os grupos formados. Deste modo, serão utilizados todos os resultados apresentados no *Quadro 4.97* e seguintes, especialmente em relação à significância estatística dos testes *F* da ANOVA e *Kruskal-Wallis,* que são fundamentais para garantir a fiabilidade dos resultados da comparação das médias.

A apresentação deste estudo tem por base um quadro com a informação estatística mais relevante de tendência central, através da média e da dispersão das distribuições das variáveis para cada grupo, dada pelo coeficiente de variação (CV) e pelo desvio padrão. Note-se que são utilizados esses dois coeficientes, uma vez que o CV embora permita comparar a dispersão existente entre as diferentes variáveis, nem sempre é interpretado com clareza, como por exemplo, quando as variáveis apresentam valores médios próximos de zero, o valor deste coeficiente eleva-se muito, mesmo para pequenas variâncias.

Para além disso, os quadros ainda apresentam informação sobre os resultados dos testes *post hoc* realizados durante a análise da variância, detalhados em anexo, onde são identificados os pares de grupos que apresentam uma diferença estatística significativa entre os valores médios de cada variável. Deste modo, os resultados deste teste são apresentados nos quadros seguintes em índices associados aos valores médios que possibilitam identificar esses pares de grupos, *e.g.* no Quadro 4.103, é possível verificar que a altura média dos edifícios entre os grupos 1 e 2 é muito semelhante, no entanto estes dois grupos apresentam uma diferença entre os valores médios estatisticamente significativa em relação aos grupos 3 e 4, que por sua vez também são diferentes entre si.

É de salientar que a definição da tipologia não passa de um estudo comparativo de valores

BIBLIOTECA F.E. PORTO

médios de várias variáveis entre os grupos formados. Contudo é necessário ter presente que embora se assuma o valor médio como representativo de um grupo, este tem sempre associado uma certa incerteza, derivada do grau da dispersão dessas variáveis. Logo, não é de estranhar que, para algumas variáveis, alguns casos apresentam valores afastados do valor médio do grupo a que pertencem. No entanto, a análise deve contemplar unicamente uma variável, devendo ser vista como um estudo simultâneo de várias variáveis, o que nem sempre é fácil e claro.

4.6.1. Caracterização das subclasses - caracterização da função de lugar

No quadro seguinte são apresentadas as características de cada grupo em relação à estrutura urbana do espaço da rua, capaz de fornecer uma "fotografia" tridimensional da rua em termos médios. Para isso é possível definir dois tipos de variáveis, as que conseguem descrever o perfil transversal da rua e as que permitem perspectivar o seu desenvolvimento longitudinal.

Quadro 4.104 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse

Variáveis/ Subclasse de ruas	Estatísticas	1	2	3	4
Altura média dos edifícios	Média	$10,1^{a,b}$	$11,4^{c,d}$	$20,0^{a,c,e}$	$16,4^{b,d,e}$
	Desvio Padrão	3,2	3,2	3,7	3,8
	CV	32%	28%	19%	23%
Nº médio de pisos dos edifícios	Média	$3^{a,b}$	$3^{c,d}$	$5^{a,c}$	$4^{b,d}$
	Desvio Padrão	0,9	1,0	1,3	1,3
	CV	32%	30%	25%	28%
Largura média do espaço público (m)	Média	$15,70^{a,b,c}$	$23,58^{a,d,e}$	$31,06^{b,d}$	$30,23^{c,e}$
	Desvio Padrão	4,81	5,11	10,41	8,09
	CV	31%	22%	34%	27%
Distância média entre edifícios em oposição (m)	Média	$22,42^{a,b,c}$	$28,53^{a,d}$	$31,02^{b}$	$38,38^{c,d}$
	Desvio Padrão	11,56	8,34	10,32	12,50
	CV	52%	29%	33%	33%
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	Média	2,54	$2,78^{a}$	$1,55^{a,b}$	$2,49^{b}$
	Desvio Padrão	1,72	1,36	0,50	0,90
	CV	68%	49%	32%	36%
Linha de edifícios Inactiva	Média	$0,84^{a,b}$	$0,42^{a,c,d}$	$0,15^{b,c,e}$	$0,71^{d,e}$
	Desvio Padrão	0,19	0,20	0,12	0,18
	CV	23%	48%	82%	26%
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	Média	$11,53^{a,b}$	$5,63^{a,c,d}$	$11,08^{c,e}$	$2,88^{b,d,e}$
	Desvio Padrão	4,83	2,45	4,57	2,10
	CV	42%	44%	41%	73%
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	Média	$0,95^{a,b}$	$0,77^{a,c,d}$	$0,92^{c}$	$0,65^{b,d}$
	Desvio Padrão	0,16	0,14	0,10	0,23
	CV	16%	19%	11%	35%

CV - Coeficiente de variação
a, b, c, d, e - índices que identificam os pares de grupos com diferença de médias estatisticamente significativa

De acordo com os resultados apresentados no quadro anterior, quase todas as variáveis apresentam dispersões moderadas e muito semelhantes, o que confirma os resultados dos testes sobre a igualdade das variâncias, em especial para as quatro variáveis utilizadas na definição dos grupos.

É de realçar que, para os grupos para os quais as variáveis não possuem distribuição normal, estas apresentam dispersões elevadas. Importa ainda referir que, a variável que exprime a razão entre o comprimento da fachada dos edifícios e o somatório desse comprimento com o espaço entre estas não é normal para vários grupos, contudo apresenta valores de dispersão muito pequenos, pelo que será contabilizada no estudo comparativo.

No quadro anterior foram realçados os grupos que apresentavam os valores máximos (cor cinza) e mínimos (cor amarela) para cada variável.

Nos gráficos seguintes cruzam-se os resultados das variáveis utilizadas para caracterizar a rua, em termos do seu perfil transversal e longitudinal, com objectivo de, juntamente com os resultados do quadro anterior, identificar as características que distinguem os diversos grupos.

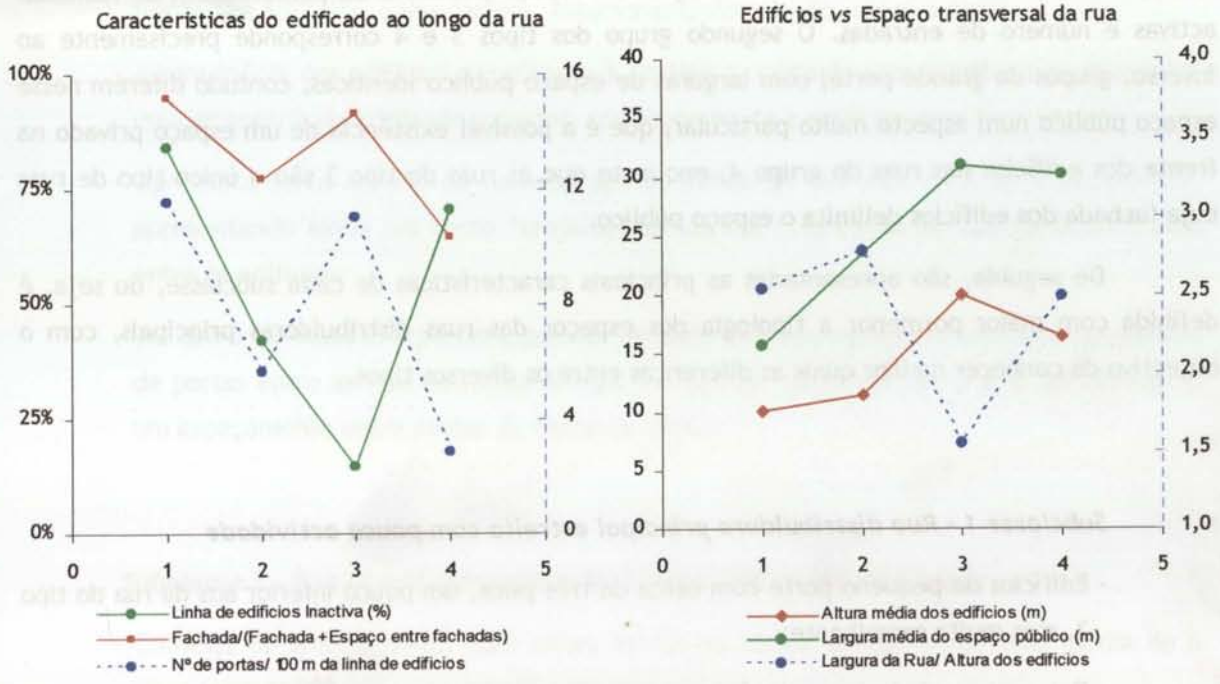


Figura 4.27 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o espaço da rua em termos, a) longitudinais; b) transversais.

As variáveis *distância média entre edifícios em oposição* e *número médio de pisos dos edifícios* foram excluídas por apresentarem comportamento muito semelhante às variáveis *largura*

do espaço público e *altura dos edifícios*, respectivamente, evitando desta forma alguma sobreposição de informação.

No estudo comparativo dos grupos formados é necessário ter-se presente o poder discriminante de cada variável. Relembrando os resultados da análise discriminante, as quatro variáveis utilizadas no estudo da criação dos grupos assumiram a seguinte ordem:

Caracterização longitudinal	Linha de edifícios Inactiva
	Nº de portas/ 100m da linha de edifícios
Caracterização transversal	Largura média do espaço público
	Altura média dos edifícios

No entanto, não se verificou existir para todas estas variáveis uma diferença das médias significativa entre todos os grupos, *i.e.* é possível identificar grupos com características médias semelhantes para todas as variáveis apresentadas no quadro anterior.

Em termos globais, é possível identificar dois grupos de ruas com características semelhantes. O primeiro corresponde aos grupos 1 e 2, que apresentam edifícios de pequeno porte, mas que diferem sobretudo ao nível da largura do espaço público e da percentagem de fachadas activas e número de entradas. O segundo grupo dos tipos 3 e 4 corresponde precisamente ao inverso, grupos de grande porte, com larguras de espaço público idênticas, contudo diferem nesse espaço público num aspecto muito particular, que é a possível existência de um espaço privado na frente dos edifícios nas ruas do grupo 4, enquanto que as ruas do tipo 3 são o único tipo de ruas cuja fachada dos edifícios delimita o espaço público.

De seguida, são apresentadas as principais características de cada subclasse, ou seja, é definida com maior pormenor a tipologia dos espaços das ruas distribuidoras principais, com o objectivo de conhecer melhor quais as diferenças entre os diversos tipos.

Subclasse 1 - Rua distribuidora principal estreita com pouca actividade

- Edifícios de pequeno porte com cerca de três pisos, um pouco inferior aos da rua do tipo 2, mas muito semelhante;
- Das quatro subclasses, esta é a que apresenta o menor valor da largura média do espaço público e entre edifícios (transversal); a diferença entre as duas larguras ronda em média os 7m;
- Valor da razão entre a largura e altura semelhante ao dos tipos 2 e 4, aproximadamente de 2,5, o que mostra ser este um valor comum em termos de planeamento deste tipo de ruas;

- De todos os tipos é o que apresenta a menor transparência entre o espaço público e o privado, traduzido pela elevada percentagem (84%) de fachada inactiva da rua, o que indica a realização de uma pequena taxa de actividades neste tipo de rua;
- A par do grupo 3 apresenta o maior número de portas por 100m, ou seja, o equivalente a um espaçamento entre portas de aproximadamente 20m (por cada lado da rua). Para além disso, ambos os tipos (1 e 3) apresentam pouco espaço entre edifícios, i.e. apenas 5% do comprimento da rua (excepto o espaço das intersecções) não é fachada de um edifício.

Subclasse 2 - Rua distribuidora principal intermédia

Embora se encontre mais próxima das ruas de tipo 1 em termos de edificado, apresenta, no entanto, valores muito semelhantes de largura entre edifícios das ruas do tipo 3 e 4. Contudo, o seu carácter intermédio pode ser visto em relação ao número de portas e percentagem de fachadas inactivas.

- Largura do espaço público de cerca de 25m, mas com espaço transversal entre edifícios igual ao tipo 3, logo é elevada a probabilidade de encontrar algum espaço privado na frente dos edifícios, como jardins, estacionamento privado, entre outros;
- Altura média dos edifícios semelhante à do tipo 1, contudo com tendência a apresentar uma altimetria do edificado superior, correspondendo a edifícios com 3 e 4 pisos;
- Apresenta cerca de 60% de fachada activa, indicando um bom nível de transparência, apresentando ainda um certo "arejamento" da rua com cerca de 20% de espaço livre entre os edifícios;
- Tal como em relação à percentagem de fachada inactiva, apresenta um valor de número de portas entre as ruas estreitas do tipo 1 e as ruas largas do tipo 3 e 4, apresentando um espaçamento entre portas de cerca de 35m.

Subclasse 3 - Rua distribuidora principal larga com muita actividade

- Edifícios de grande porte, com altura média de 20m e apresentando uma média de 5 pisos (com tendência a ter valores mais elevados);
- Largura do espaço público igual à do espaço transversal entre edifícios, de cerca de 30m;
- Apresenta o menor rácio entre a largura da rua e a altura dos edifícios, em termos médios, de cerca de 1,5. Como este é o único valor do rácio que não é semelhante entre os diversos tipos de ruas, talvez este valor do espaço público seja o máximo em termos médios para as ruas distribuidoras principais, suficiente para acomodar quatro vias de

tráfego e vias exclusivas para outros modos de transporte;

- Apresenta o valor máximo de transparência do edificado, apresentando cerca de 85% das fachadas dos edifícios activa, indicando a provável existência de um elevado número de actividades dentro dos edifícios;
- Inversamente ao grupo 1, neste grupo, o número de portas pode ter influência na percentagem de fachadas activas, sendo o espaçamento entre entradas idêntico ao daquele grupo, i.e., de 20m;
- A par da subclasse 1, apresenta pouco espaço entre edifícios, onde cerca de 90% do comprimento da rua é ocupado por edifícios.

Subclasse 4 - Rua distribuidora principal larga com pouca actividade

- Edifícios altos, com cerca de 4 a 5 pisos, em média;
- Ruas muito largas que apresentam a maior distância transversal entre edifícios, com o dobro da largura da subclasse 1;
- Razão entre largura da rua e altura dos edifícios semelhante às subclasses 1 e 2;
- Apresenta o número de portas mais baixo de todas as subclasses, correspondendo a um espaçamento entre portas de aproximadamente 65m;
- A maior diferença em relação às ruas da subclasse 3 é a existência de 71% de fachadas inactivas, o que representa praticamente o inverso do observado naquela classe;
- A rua apresenta um bom "arejamento", uma vez que tem 35% de espaço livre entre edifícios contíguos.

4.6.2. Caracterização das subclasses - caracterização da função de ligação

No que se segue, serão apresentadas, por subclasses, as principais características dos domínios: tráfego, desempenho, gestão e regulação do espaço da rua e de tráfego.

Da análise da variância, constata-se que nem todas as variáveis apresentam valores médios distintos, portanto nem todas têm capacidade discriminatória. Por esta razão, as variáveis com valores médios idênticos podem ser eliminadas, ficando essas variáveis caracterizadas pelo valor médio global.

Especialmente para o domínio do tráfego, constata-se que algumas variáveis apresentam o mesmo tipo de informação, e.g., o TMDA (excluindo vias separadas) e o TMDA homogeneizado,

podendo por isso optar-se por considerar apenas uma delas, geralmente a mais representativa.

A estrutura de apresentação dos resultados é em tudo semelhante à realizada anteriormente. É de salientar que a maioria das variáveis utilizadas estão fortemente relacionadas com a circulação do tráfego, pelo que a caracterização dos grupos permite conhecer o funcionamento de cada subclasse.

4.6.2.1. Caracterização do domínio do tráfego para os diferentes grupos

No quadro seguinte são apresentadas as principais variáveis de caracterização deste domínio. Contudo, é de salientar o facto do número de peões, geralmente presente neste tipo de estudos, ser substituído pelo movimento de pessoas, que integra essa variável à qual se adicionam as pessoas que circulam em veículos. Este procedimento resultou do facto da variável referente aos peões não apresentar uma dispersão seguindo a lei normal e variâncias homogéneas, como tal limitando o processo de inferência estatística dos resultados deste estudo comparativo. Embora na aplicação dos testes *post hoc* não se tenha observado a existência de grupos estatisticamente distintos em relação ao movimento de pessoas, parece que provavelmente com a aplicação de outro tipo de testes de comparação múltipla mais sofisticados, o grupo 4 certamente seria considerado diferente dos outros três, que apresentam obviamente valores iguais.

Outro aspecto que importa referir é a apresentação das duas variáveis que caracterizam a velocidade, no entanto apenas será considerada para o estudo comparativo a variável V_{85}, uma vez que não é verificada a normalidade da velocidade média para dois grupos. Note-se, no entanto, que em termos médios as duas variáveis apresentam o mesmo comportamento entre os grupos.

Quadro 4.105 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse para o domínio do tráfego

Variáveis/ Subclasse de ruas	Estatísticas	1	2	3	4	Todas
TMDA Homogeneizado (uvl/ 24horas)	Média	13172[a]	19865	27036[a]	19542	21209
	Desvio Padrão	7816	10905	19542	4274	13632
	CV	59%	55%	72%	22%	64%
Movimento de pessoas	Média	53036	52262	50095	44608	48683
	Desvio Padrão	18513	19685	19251	13246	18618
	CV	35%	38%	38%	30%	38%
Movimento de pessoas/ TMDA	Média	5,2[a,b,c]	2,9[a]	1,9[b]	2,1[c]	2,9
	Desvio Padrão	1,6	1,8	0,4	0,6	1,8
	CV	31%	61%	23%	27%	61%
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	Média	41[a]	47	43	49[a]	45
	Desvio Padrão	6	11	10	10	10
	CV	14%	22%	24%	20%	23%

CV - Coeficiente de variação
a, b, c, d, e - índices que identificam os pares de grupos com diferença de médias estatisticamente significativa

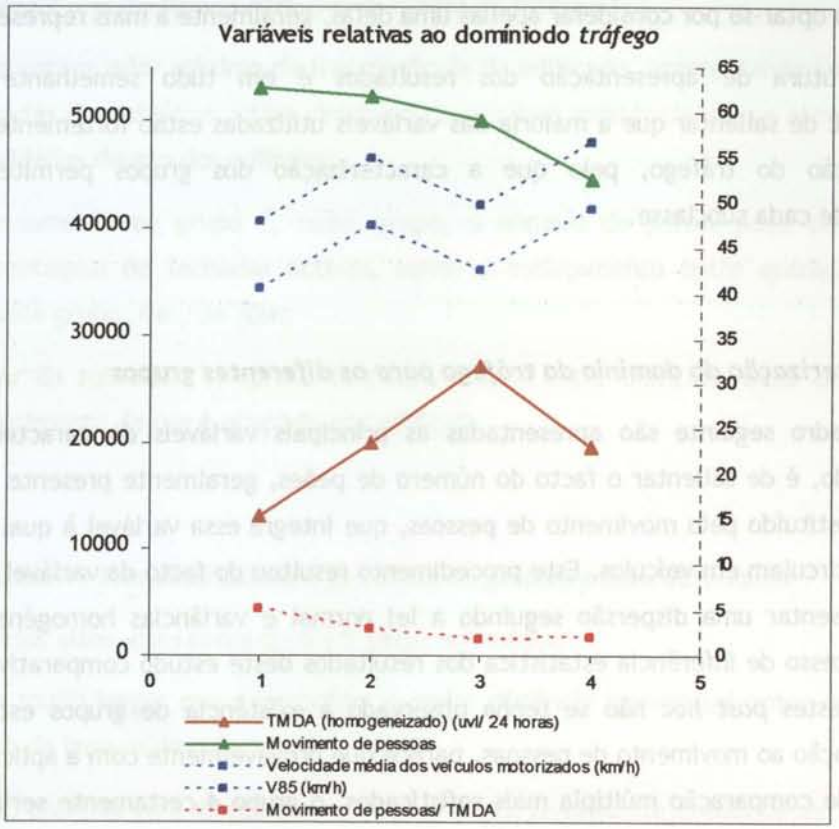


Figura 4.28 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o domínio do tráfego

Subclasse 1 - Rua distribuidora principal estreita com pouca actividade

- Ruas que apresentam os volumes de tráfego mais baixos das quatro subclasses;

- Apresentam o maior valor do rácio entre o número de pessoas que circula na rua e o número de veículos que lá passam, de aproximadamente 5. Como, esta e as subclasses 2 e 4 apresentam um número de peões5 relativamente idêntico, de cerca de 30 peões/ 5minutos (hora de ponta), a explicação deve-se precisamente ao facto dos volumes de tráfego serem os mais baixos, ou à utilização de transportes colectivos;

- A velocidade V85 apresenta o valor mais baixo de todos os grupos, mas seguido muito de perto pelo grupo 4;

Um aspecto a realçar é o facto do volume de tráfego ser inferior ao verificado nas outras subclasses, mas este tipo também é aquele que apresenta a menor largura de espaço público que se traduz em ruas que apresentam, em média, 2 vias para circulação do tráfego, enquanto que as ruas da subclasse 2 e 4 apresentam, em média, 3 vias e a subclasse 3 apresenta, em média, 4 a 5 vias.

[5] Variável apresentada em anexo

Deste modo, os volumes de tráfego por via são aproximadamente idênticos, conforme pode observar no quadro seguinte.

Quadro 4.106 - Volume de tráfego por via para cada subclasse

Variáveis/ Subclasse de ruas	Estatísticas	1	2	3	4
TMDA Homogeneizado (uvl/ 24horas)	Média	13172	19865	27036	19542
Nº médio de vias		2	3	4	3
TMDA Homogeneizado por via (uvl/ via/24horas)		6586	6622	6759	6514

Subclasse 2 - Rua distribuidora principal intermédia

- Volumes de tráfego diários de aproximadamente 20 000uvl/ dia;
- Boas condições de circulação, apresentando uma velocidade V_{85} elevada, de cerca de 47km/h;

Os volumes de tráfego e a velocidade de circulação observados nesta subclasse são muito semelhantes aos da subclasse 4. Contudo, em relação ao movimento de pessoas, esta subclasse apresenta um valor muito superior à subclasse 4, o que se reflecte no rácio entre estas e o volume de tráfego. Deste modo, é possível perceber que este tipo de ruas apresenta um maior número de modos de transporte colectivo e bicicletas, em relação ao tipo 4, uma vez que o número de peões é semelhante entre as duas subclasses.

Subclasse 3 - Rua distribuidora principal larga com muita actividade

- Volume de tráfego mais elevado, apresentando em média 27 000 (uvl/dia);
- Velocidade de circulação baixa, em média de 43km/h e uma V85 de 50km/h, em comparação com as subclasses 2 e 4;
- Movimento de pessoas semelhante aos outros grupos, o que se reflecte num valor muito baixo da razão entre o movimento das pessoas e tráfego; deste modo, indica ser uma das subclasses menos sustentáveis em relação à existência e utilização de modos de transporte mais sustentáveis.

Subclasse 4 - Rua distribuidora principal larga com pouca actividade

Muito semelhante à subclasse 2, contudo apresentando um menor movimento de pessoas por veículo, que no entanto não é estatisticamente significativo.

4.6.2.2. Caracterização do domínio do desempenho para os diferentes grupos

Quadro 4.107 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse para o domínio do desempenho da rua

Variáveis/ Subclasse de ruas	Estatísticas	1	2	3	4	Todas
V_{85} (km/h)	Média	48[a]	55	50[b]	57[a,b]	53
	Desvio Padrão	7	11	13	13	12
	CV	14%	21%	25%	23%	23%
(Nº Total de mortos e feridos) / 100 metros/ Ano/TMDA Homogeneizado) x10000	Média	0,70	0,46[a]	1,28[a,b]	0,55[b]	0,65
	Desvio Padrão	0,55	0,49	0,90	0,75	0,71
	CV	79%	107%	70%	136%	110%
(Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA Homogeneizado) x10000	Média	1,42[a]	0,58[a,b]	1,20[b]	0,65	0,84
	Desvio Padrão	1,36	0,74	0,72	0,64	0,89
	CV	95%	127%	60%	100%	107%
Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)	Média	69,1	69,9	69,9	69,3	69,5
	Desvio Padrão	2,7	2,9	3,0	2,4	2,7
	CV	4%	4%	4%	4%	4%

CV - Coeficiente de variação
a, b, c, d, e - índices que identificam os pares de grupos com diferença de médias estatisticamente significativa

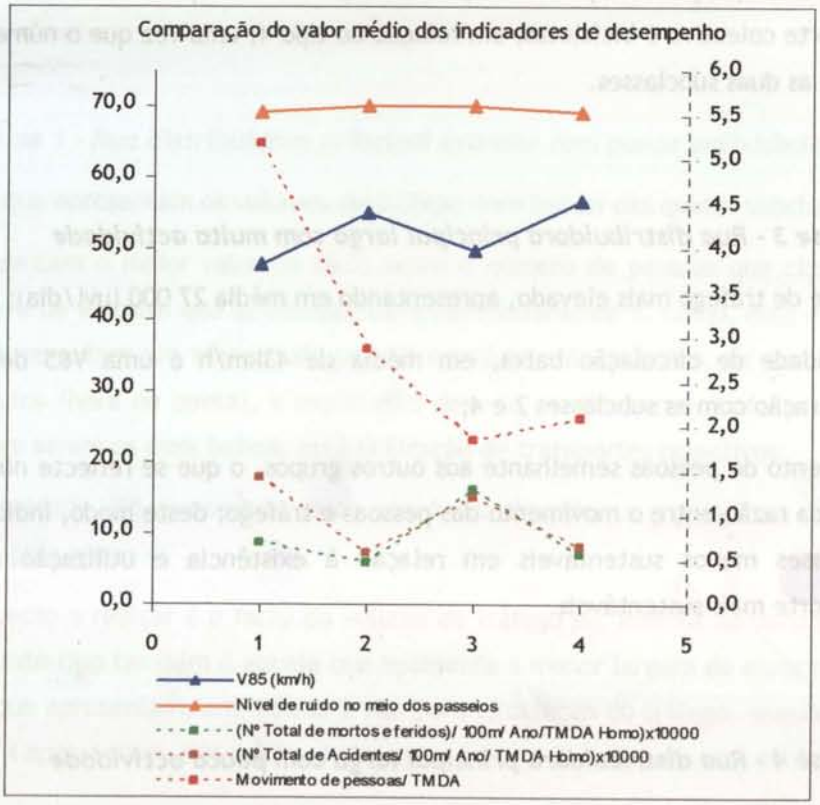


Figura 4.29 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o domínio do desempenho da rua

A caracterização de alguns indicadores de desempenho, como a velocidade V_{85} e o rácio entre o Movimento de pessoas e TMDA homogeneizado, já foi realizada anteriormente, pelo que apenas serão analisados os resultados para os restantes indicadores.

Em relação ao indicador do ruído, constata-se que não existe qualquer diferença entre as diferentes subclasses formadas. Deste modo, é possível afirmar que o nível de ruído para as ruas distribuidoras principais é de 69 dBa.

Os restantes indicadores pretendem avaliar os níveis de sinistralidade rodoviária nas diferentes subclasses de ruas, no entanto como é possível constatar o comportamento das duas variáveis utilizadas é tão semelhante, que praticamente uma delas serve para realizar este estudo comparativo.

Em relação ao número de vítimas mortais e feridos, é possível concluir que as subclasses 1, 2 e 4 apresentam valores muito semelhantes, verificando-se apenas que a subclasse 3 - *ruas largas e com muita actividade* - apresenta valores muito superiores, sendo significativos sobretudo em relação aos grupos 2 e 4.

Quanto ao número de acidentes, é possível identificar as subclasses 1 e 3 que apresentam maiores índices de sinistralidade, e no sentido oposto têm-se as subclasses 2 e 4. Para este indicador, os valores da subclasse 1 são superiores aos verificados na subclasse 3, no entanto apenas existe uma diferença significativa entre o grupo 2 e os grupos 1 e 3.

É de salientar que, em termos médios, o número de acidentes e vítimas não está directamente relacionado só com o tráfego ou número de peões, i.e. não é possível antever uma relação destes indicadores com algumas variáveis independentes, somente pela análise comparativa de valores médios. Para tentar esclarecer essas relações serão estudados modelos de regressão múltipla antecedidos por um estudo de regressão bivariada, no próximo ponto deste capítulo.

4.6.2.3. Caracterização do domínio da gestão e regulação do espaço da rua e do tráfego para os diferentes grupos

No quadro seguinte apresentam-se algumas variáveis com informação relativa a questões de gestão e regulação do espaço da rua e do tráfego. No entanto, constata-se que as variáveis responsáveis pela descrição da divisão das larguras dos diversos espaços que usualmente figuram nos perfis transversais foram eliminadas desta caracterização, uma vez que são variáveis cujas medidas de tendência central e de dispersão que não permitem avaliar o nível de significância das diferenças existentes entre os grupos. Deste modo, resultam apenas seis variáveis e, destas, três não apresentam uma diferença significativa entre os valores médios das subclasses, mas atendendo aos valores do quadro seguinte sombreados a verde, aceita-se que esses grupos se distingam de todos os outros. Deste modo, é possível evitar a perda de alguma informação relevante para este domínio.

Quadro 4.108 - Parâmetros estatísticos das variáveis de caracterização para cada subclasse para o domínio da gestão e regulação do espaço da rua e do tráfego

Variáveis/ Subclasse de ruas	Estatísticas	1	2	3	4	Todas
N° Travessias Pedonais sinalizadas/ 100m	Média	0,46^{a,b}	0,86^{a}	0,95^{b}	0,57	0,76
	Desvio Padrão	0,28	0,58	0,80	0,25	0,60
	CV	61%	68%	84%	44%	79%
N° Travessias Pedonais não sinalizadas/ 100m	Média	0,65^{a}	0,30^{a,b}	0,67^{b}	0,51	0,57
	Desvio Padrão	0,36	0,18	0,39	0,32	0,49
	CV	55%	60%	58%	62%	86%
N° de Intersecções semaforizadas/ 100m (*)	Média	0,15	0,53	0,62	0,42	0,46
	Desvio Padrão	0,32	0,41	0,46	0,37	0,42
	CV	211%	78%	75%	88%	92%
N° de Intersecções não semaforizadas/ 100m (*)	Média	0,63	0,88	0,63	0,64	0,69
	Desvio Padrão	0,45	0,54	0,52	0,57	0,54
	CV	72%	61%	83%	89%	77%
N° de lugares de estacionamento na rua/ 100m (*)	Média	7,75	14,92	10,51	14,02	11,88
	Desvio Padrão	9,51	19,16	5,95	10,07	12,65
	CV	123%	128%	57%	72%	107%
N° de paragens de BUS/ 100m	Média	0,61^{a}	0,41^{a}	0,48	0,55	0,48
	Desvio Padrão	0,49	0,24	0,28	0,44	0,36
	CV	80%	59%	58%	80%	75%

(*) - Os testes *post hoc* não identificaram diferenças significativas entre as médias das variáveis
CV - Coeficiente de variação
a, b, c, d, e - índices que identificam os pares de grupos com diferença de médias estatisticamente significativa

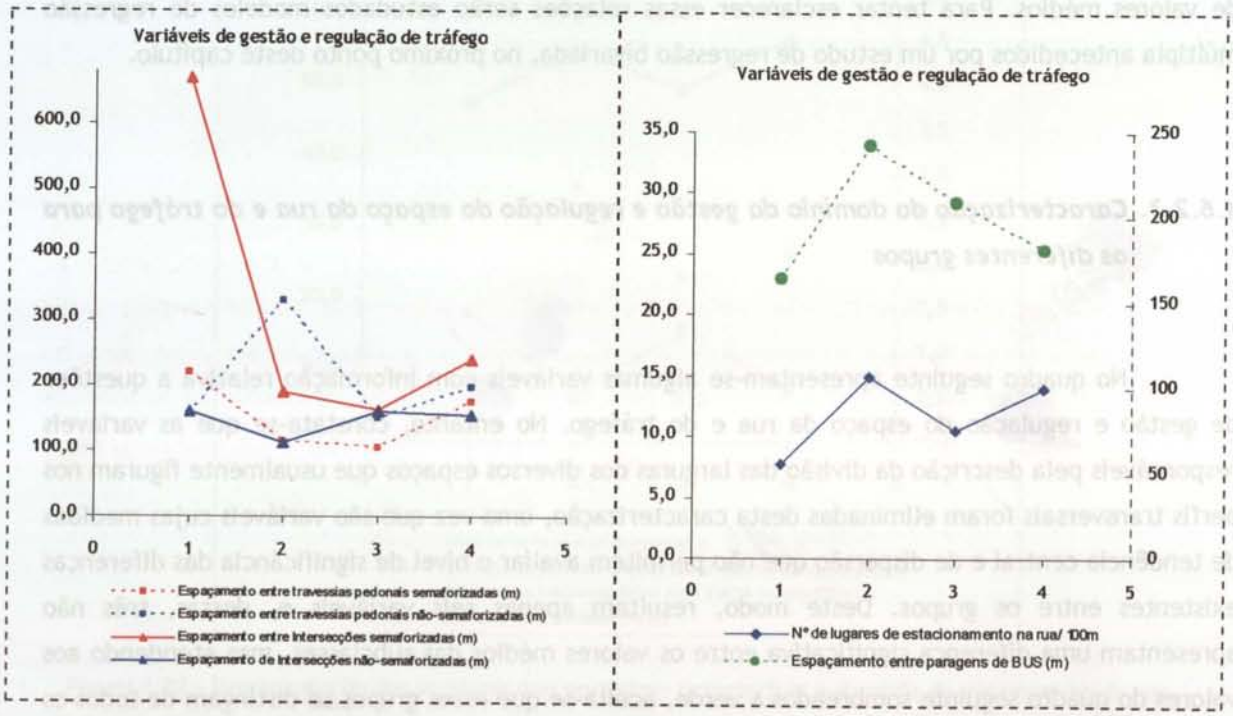


Figura 4.30 - Representação das variáveis que permitem caracterizar o domínio da gestão e regulação do espaço da rua e do tráfego

Tal como para os indicadores de desempenho, a caracterização dos indivíduos tendo por base os valores destas variáveis é pouco relevante, uma vez que a grande maioria dos grupos aparenta valores muito semelhantes em relação às variáveis apresentadas, o que revela a aplicação de técnicas e métodos de planeamento da rua e gestão do tráfego algo semelhantes em relação às ruas distribuidoras principais. Contudo, nas variáveis apresentadas existe sempre uma subclasse que se destaca de todas a outras, pelo que se torna mais apropriado, nesta fase do estudo, perceber e realçar essas diferenças.

Das seis variáveis apresentadas no quadro anterior, apenas o número de lugares de estacionamento é facilmente perceptível. Deste modo, para as restantes variáveis transformou-se o número de elementos por 100m em espaçamentos médios entre esses elementos, conforme se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 4.109 - Transformação das variáveis de caracterização para o domínio da gestão e regulação do espaço da rua

Variáveis/ Subclasse de ruas	1	2	3	4	Todas
Espaçamento entre travessias pedonais semaforizadas (m)	219	116	106	174	131
Espaçamento entre travessias pedonais não-semaforizadas (m)	154	330	149	197	175
Espaçamento entre Intersecções semaforizadas (m)	670	189	162	240	217
Espaçamento de Intersecções não-semaforizadas (m)	159	113	159	156	144
Espaçamento entre paragens de BUS (m) - ambos os lados	164	243	209	181	209

Da análise do gráfico, verifica-se que o comportamento da variável *estacionamento* é muito semelhante ao das velocidades, ou seja, as ruas com mais estacionamento apresentam velocidades mais elevadas, representando um contra-senso em relação às teorias convencionais que defendem o contrário. Este aspecto poderá ser esclarecido durante a análise das relações entre as variáveis no ponto que segue.

Em termos de espaçamento entre as paragens *bus*, é notória a diferença entre as subclasses 1 e 2, o que demonstra a provável menor importância em relação à rede de transportes públicos da subclasse 2 em relação a todos os grupos, verificando-se o inverso para a subclasse 1. Este facto reforça as conclusões apresentadas, aquando da análise dos valores do rácio entre o movimento de pessoas e TMDAA. A subclasse 3 apresenta um valor razoável do espaçamento das paragens, igual ao médio global; no entanto, o que seria de esperar era que esta subclasse pudesse apresentar o menor valor desse espaçamento, uma vez que possui o maior número de peões.

Não foi possível identificar comportamentos em relação às variáveis que caracterizam a regulação das intersecções e travessias pedonais. È de salientar que provavelmente o tipo de regulação das intersecções deriva sobretudo da relação entre os volumes de tráfego que se cruzam e não se deve a questões métricas, como uma definição de um espaçamento característico entre

essas intersecções. Assim, a garantia de uma coerência de soluções de regulação de tráfego é menosprezada relativamente ao funcionamento das intersecções. Sem dúvida que a utilização de intersecções semaforizadas representa uma solução economicamente mais desfavorável, pelo que é natural que a sua adopção seja evitada.

Da análise do quadro anterior, conclui-se ainda que a subclasse 1 é a que apresenta o menor número de intersecções semaforizadas, com um espaçamento de cerca de 650m, enquanto que os outros apresentam de facto um elevado índice deste tipo de intersecções, não obstante obviamente da sua relação com os volumes de tráfego existentes.

O mesmo não se pode afirmar em relação ao tipo de travessias pedonais que deve existir. Se as subclasses apresentarem soluções muito semelhantes, o comportamento sobretudo dos condutores e peões tem grande probabilidade de ser o mais adequado, uma vez que se introduz o efeito da habituação e repetição na realização das tarefas que estão a desempenhar. Contudo, o que se verifica, em termos médios, é uma grande heterogeneidade de soluções no mesmo tipo de ruas, ou seja, existem com grande regularidade para as subclasses 2, 3 e 4, quer travessias pedonais não-semaforizadas, quer de outro tipo. No entanto, apenas se destaca que o número de acidentes e vítimas mortais apresenta uma variação entre grupos semelhante à do número de intersecções não-semaforizadas.

Muitas das conclusões e suposições realizadas neste estudo comparativo, sobretudo em termos de relações entre as diversas variáveis, pode ser concludentemente avaliado no ponto que se segue.

4.7. Estudo das Relações

4.7.1. Introdução

O objectivo principal de qualquer intervenção numa rua está habitualmente relacionado com a melhoria do desempenho de algumas das características funcionais da rua. A avaliação desse impacto depende do tipo de intervenção e dos utilizadores e grupos de interesse afectados, em especial para aqueles que estão directamente associados, ou seja, potencialmente beneficiados por essa intervenção. Por exemplo, uma intervenção na regulação que vise o aumento da velocidade de circulação do tráfego de uma rua irá obviamente beneficiar os utilizadores dos veículos motorizados, no entanto afecta todos os outros utilizadores dessa rua, nomeadamente peões, ciclistas, condutores, utilizadores dos transportes públicos, comerciantes e residentes, entre outros.

Em suma, uma intervenção, por mais simples que seja, num domínio qualquer de uma rua influencia directa ou indirectamente o seu funcionamento global, e conduz obviamente a alterações em alguns domínios de avaliação dos indicadores de desempenho. Por esta razão, é necessário saber quais e de que forma são afectados os indicadores de desempenho devido a alterações nas funções de regulação, gestão e nos usos de uma rua. Consequentemente, é essencial conhecerem-se as relações que existem entre os diversos domínios de caracterização e os indicadores de desempenho, de modo que as relações encontradas contribuam para a definição de ferramentas de projecto em futuras intervenções nas ruas deste tipo.

Embora se tenha abordado o estudo bivariado de relações, ao longo deste trabalho, em especial no ponto 4.3 relativo ao processo de selecção de variáveis de caracterização dos diversos domínios e indicadores de desempenho de uma rua, os resultados encontrados descrevem apenas o tipo de relação linear existente entre duas variáveis consideradas isoladamente. É de salientar que, no exemplo apresentado, foi possível constatar a existência de algumas variáveis que possuem alguma influência no comportamento dos indicadores de desempenho, ou seja, no funcionamento da rua, que por sua vez podem apresentar alguma relação com outro tipo de variáveis, logo, em termos práticos o fenómeno em estudo não é isolado.

Deste modo, é necessário conhecer a estrutura de relações causais entre uma variável dependente (indicadores de desempenho) e diversas variáveis independentes (variáveis de caracterização). Neste caso, seleccionou-se para o estudo de análise de relações o processo de elaboração de modelos de regressão linear múltipla (MRLM).

Como o próprio nome indica, este estudo engloba o conhecimento das relações de "múltiplas" variáveis com o respectivo indicador de desempenho contabilizando, onde cada relação entre uma variável e o respectivo indicador contempla a influência simultânea das restantes variáveis utilizadas. Desta forma o estudo das relações torna-se mais ajustado à realidade, embora o grau de complexidade aumente. Uma vez que não se restringe ao estudo da relação entre apenas

duas variáveis, que como se havia constatado anteriormente, corresponde ao estudo de modelos de regressão linear simples e é muito semelhante à determinação do R de *Pearson* do estudo da relações bivariado.

Neste ponto, a análise das relações será realizada para a classe das Ruas Distribuidoras Principais (global - 97 casos), e para cada uma das quatro subclasses. O objectivo do estudo das relações para cada uma das subclasses deve-se ao facto, desta análise permitir comparar o funcionamento das subclasses em relação à classe que lhes dá origem. Certamente que podem existir subclasses que apresentem um conjunto de relações semelhante a estrutura global deste tipo de ruas, assim como o inverso é possível. Para além disso, devido às análises conduzidas até este ponto é possível antever que o número de observações necessárias para o estabelecimento dos modelos de regressão pode não ser suficiente, pondo em causa os objectivos iniciais deste trabalho. Outro aspecto que importa realçar é a possibilidade de não existirem variáveis suficientes que apresentem relações do tipo linear com a variável dependente.

De seguida são apresentados os resultados do estudo das relações existentes para cada uma das quatro subclasses encontradas, sobre quais serão enunciados os modelos teóricos a testar através da elaboração de Modelos de Regressão Linear Múltipla para cada indicador de desempenho.

4.7.2. Selecção dos indicadores de desempenho e variáveis de caracterização dos diversos domínios a utilizar nos MRLM

Relembra-se que neste contexto, desde as primeiras etapas deste trabalho, têm sido feitos todos os esforços no sentido de obter uma base de dados tão abrangente quanto possível, no que diz respeito às características físicas e funcionais e indicadores de desempenho mais relevantes das ruas. No entanto, muitos dos indicadores de desempenho não estavam disponíveis ou foram impossíveis de determinar, para a maioria dos países envolvidos neste estudo. Por essa razão, foi apenas possível considerar cinco indicadores de desempenho, que por sua vez se encontram muito relacionados com o domínio da gestão do tráfego, que são:

V85 (km/h)

(Nº Total de mortos e feridos) / 100 metros/ Ano/TMDA Homogeneizado) x10000

(Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA Homogeneizado) x10000

Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Razão entre o movimento de pessoas e TMDA

No entanto, a *velocidade* e o *rácio entre o movimento de pessoas e TMDA* assumem um papel duplo em relação ao estudo das ruas urbanas, uma vez que tanto podem ser utilizados na avaliação do desempenho das ruas, como na caracterização do domínio do tráfego. O uso deste rácio para caracterizar a eficiência do movimento na rua apresenta-se como pouco elucidativo, já que não contempla aspectos relacionados com a facilidade de circulação de nenhum dos modos de transporte, indicando apenas a percentagem de utilização de modos de transporte mais sustentáveis. Assim, no estudo das relações multivariadas, estes serão utilizados apenas no domínio de caracterização do tráfego.

Das vinte e nove variáveis seleccionadas inicialmente, só serão utilizadas, neste trabalho, aquelas que permitem cumprir os pressupostos da análise de regressão linear multivariada. Deste modo, o processo de selecção das variáveis a utilizar no estudo dos modelos MRLM corresponde à conclusão do processo de selecção de variáveis de caracterização e indicadores de desempenho deste trabalho, tendo por base a verificação das hipóteses 1, 3 e 6.

De certo modo, a avaliação da normalidade e homocedasticidade das variáveis a utilizar neste processo foi previamente realizada durante o processo de selecção do método estatístico utilizado na criação das subclasses (análise de *clusters*), apresentadas nos quadros 4.97 e 4.99. Este conduziu, praticamente, à exclusão das variáveis relacionadas com larguras dos diferentes espaços de circulação.

Já a linearidade do fenómeno e a independência das variáveis explicativas pode ser estudada e minimizada através da avaliação do coeficiente *R de Pearson*, ou seja, através de um estudo regressão linear bivariado. Este processo é muito semelhante ao apresentado no ponto 4.3, deste modo é possível observar, nos resultados destas análises, algumas variáveis que, embora não sejam normais, representam relações com alguma intensidade com qualquer uma das outras variáveis. Contudo, a consideração do valor de R de *Pearson* só foi aceite depois de analisado o valor do Ró de *Spearman*, como anteriormente descrito.

Assim, as variáveis que são utilizadas nos modelos de regressão linear multipla devem encontrar-se correlacionadas com os indicadores de desempenho, pelo menos de um modo moderado, sendo desejável que fossem forte ou muito fortemente relacionadas com estes. Por outras palavras, são variáveis que apresentam algum poder explicativo da variação do comportamento dos indicadores de desempenho. Para além disso, estas devem ser o mais possível independentes entre si, *i.e.*, corresponderem a correlações muito fracas e fracas.

O SPSS foi utilizado na avaliação dos coeficientes de correlação R de *Pearson* e Ró de *Spearman* e os respectivos resultados de todas as correlações estatisticamente significativas encontram-se em anexo.

Relembra-se que por vezes, algumas variáveis que não se ajustam à normal apresentam correlações fortes com outras variáveis. Deste modo e segundo a metodologia apresentada anteriormente, o valor de R de *Pearson* pode ser aceite desde que o Ró de *Spearman* apresente valor semelhante, uma vez que nestes casos só os resultados apresentados pelos métodos não-

paramétricos são válidos.

Através da análise dos resultados apresentados em anexo, é possível identificar um conjunto de variáveis que apresentam coeficientes de correlação de 1.0 (associação perfeita) para quase todos os grupos, isto quer dizer que as variáveis são idênticas, das quais é possível salientar os seguintes pares de variáveis:

. *((Nº Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000)* $^{1/2}$ e *((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 m/ Ano/TMDA Homo)x10000)* $^{3/7}$;

. *(TMDA Homogeneizado)* $^{1/3}$ e *(TMDA, Excluindo tráfego em vias separadas)* $^{1/3}$;

. *Movimento de pessoas* e o *Movimento de pessoas em veículos*.

Embora a velocidade média e a V_{85} apresentem frequentemente uma correlação forte, o seu grau de associação não é tão regular nos diferentes grupos, e geralmente encontram-se relacionadas com variáveis diferentes, pelo que têm de ser consideradas e apresentadas em simultâneo. No entanto, na elaboração dos modelos MRLM, a variável da velocidade V85 é a preferida, por estar geralmente associada na avaliação dos níveis de exposição ao risco de outros modos de transporte para além dos motorizados, como os peões e ciclistas.

De seguida são apresentados os resultados em forma de diagrama de relações, por grupo e num grupo global, o das ruas distribuidoras principais. Com base nesses resultados, é possível apresentar uma expressão teórica do modelo de regressão linear múltipla, relativa a cada variável dependente, ou seja, cada indicador de desempenho. È de salientar que as variáveis seleccionadas para testar a elaboração dos diversos modelos, correspondem à fase final do processo de selecção de variáveis e indicadores.

Ruas Distribuidoras Principais (Global)

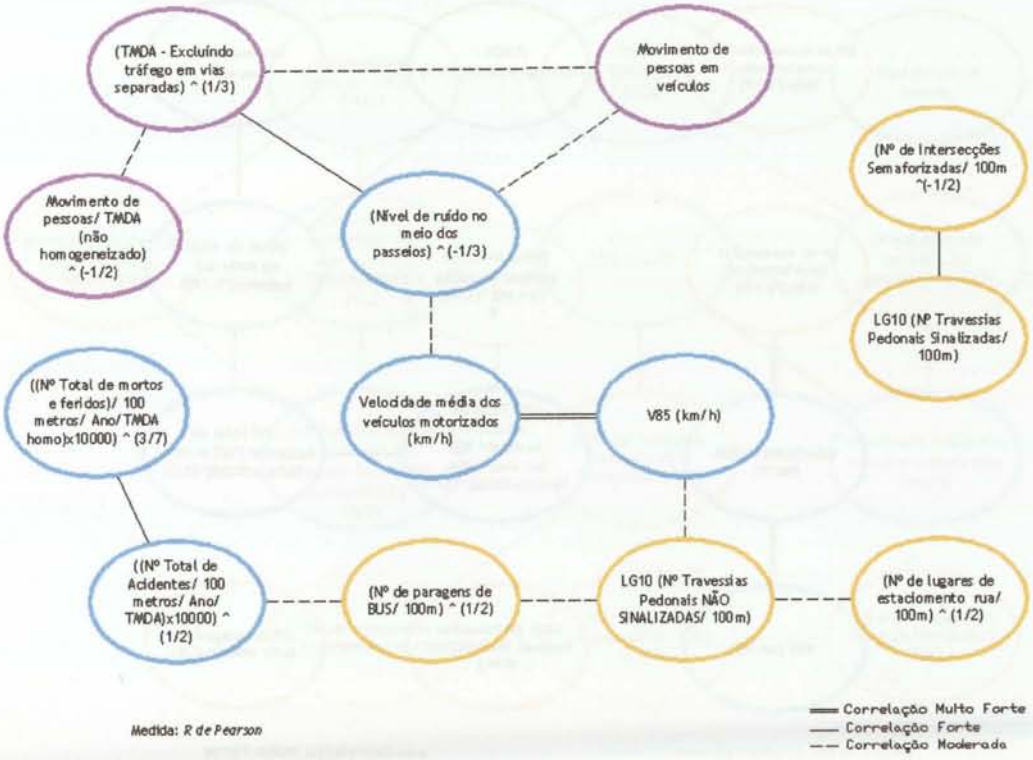


Figura 4.31 - Ilustração das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, considerando todas as ruas numa só classes - R. Distribuidoras Principais

Como se pode observar, existem apenas 12 pares de relações significativas entre as 29 variáveis inicialmente seleccionadas. Verifica-se que os indicadores de desempenho se encontram muito relacionados entre si, mas com poucas variáveis de caracterização. Este facto põe, de certo modo, em causa o estudo das relações através da definição destes modelos estatísticos, ou seja, não é possível identificar um conjunto muito vasto de variáveis que apresentam poder explicativo dos indicadores apresentados.

Da análise do diagrama de relações, indicam-se os modelos a testar:

Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

= A + B x [TMDA Homogeneizado (uvl/ 24horas)] + C x [Movimento de pessoas] + D x [Velocidade média (km/h)]

((Nº Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

= A + B [(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)]

V85 (km/h)

= A + B [LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)]

Rua Distribuidora Principal 1 - Estreita e com pouca actividade

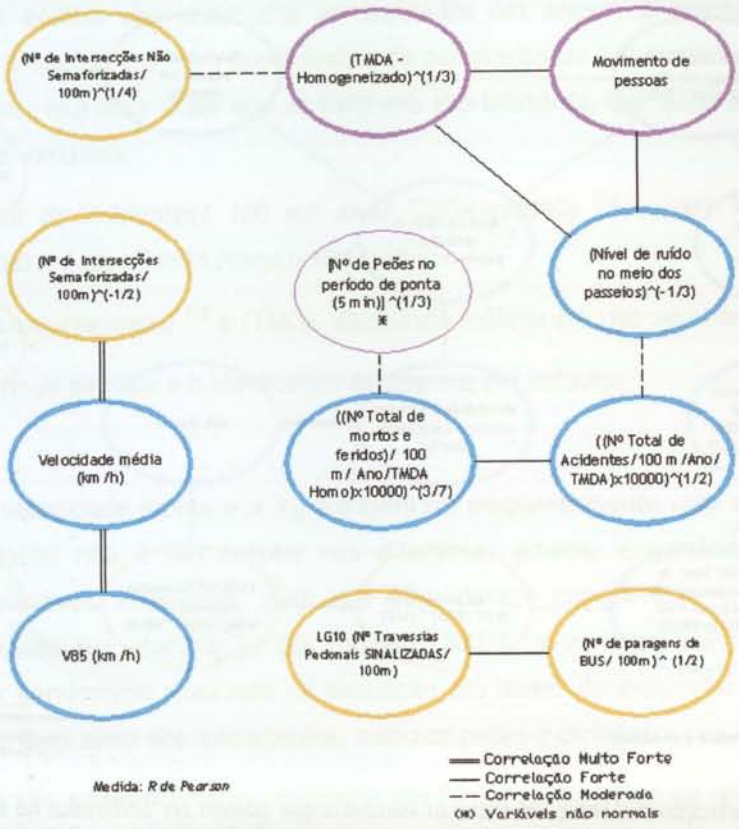


Figura 4.32 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 1 (Estreitas com pouca actividade)

(Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$

$= A\ (\text{Movimento de pessoas}) + B\ (\text{TMDA - Homogeneizado})^{1/3}$

((N° Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) $^{1/2}$

$= A + B\ (\text{Nível de ruído no meio dos passeios})^{-1/3} + C\ (\text{N° de Peões no período de ponta (5 min)})^{1/3}$

Vm (km/h) $= A + B\ [(\text{N° de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m})^{-1/2}]$

Neste caso, é de salientar que o rácio entre o movimento de pessoas e TMDA não se encontra relacionado com nenhuma variável de uma forma significativa.

Rua Distribuidora Principal 2 - Intermédia

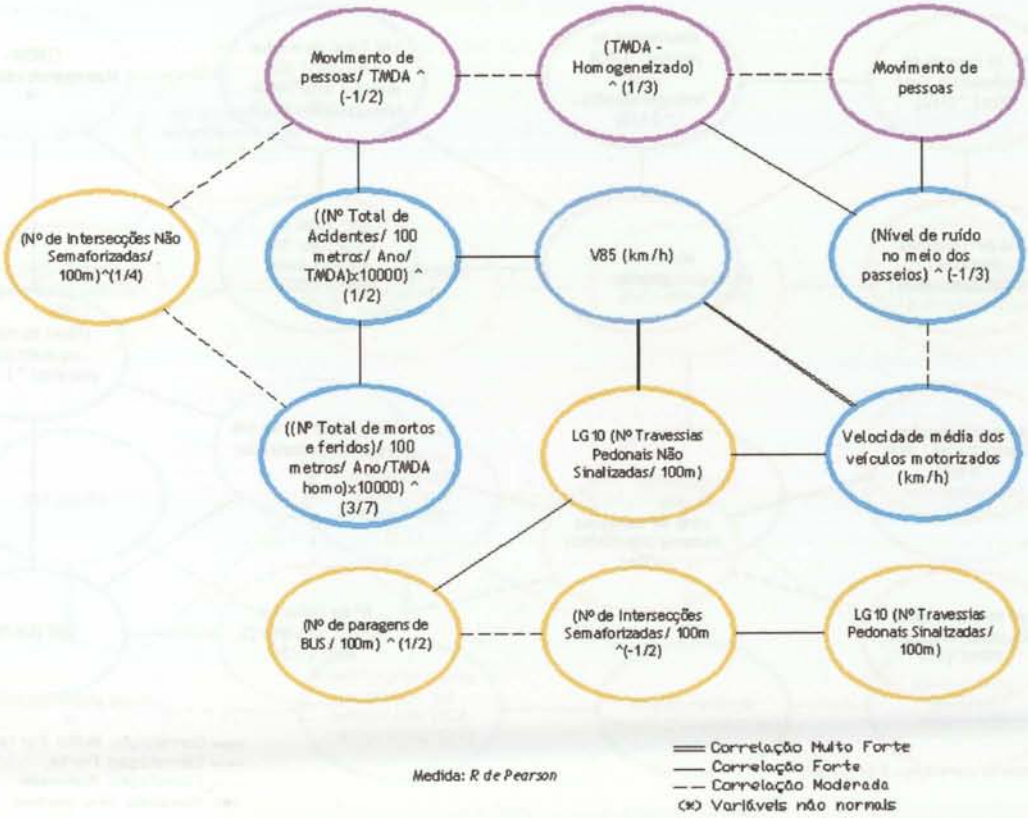


Figura 4.33 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 2 (Intermédias)

(Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$

$= A + B\ [(\text{TMDA Homogeneizado})^{1/3}] + C\ [\text{Movimento de pessoas}] + D\ [\text{V média (km/h)}]$

((Nº Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) $^{1/2}$

$= A + B\ [(\text{Movimento de pessoas/ TMDA})^{-1/2}] + C\ [\text{V85 (km/h)}]$

V85 (km/h) $= A + B\ [(\text{Log (Nº Travessias pedonais não sinalizadas/ 100m)})^{-1/2}]$

(Movimento de pessoas/ TMDA) $^{-1/2}$

$= (\text{Nº de Intersecções não semaforizadas/ 100m})^{1/4} + (\text{TMDA Homogeneizado})^{1/3}$

Rua Distribuidora Principal 3 - Larga com muita actividade

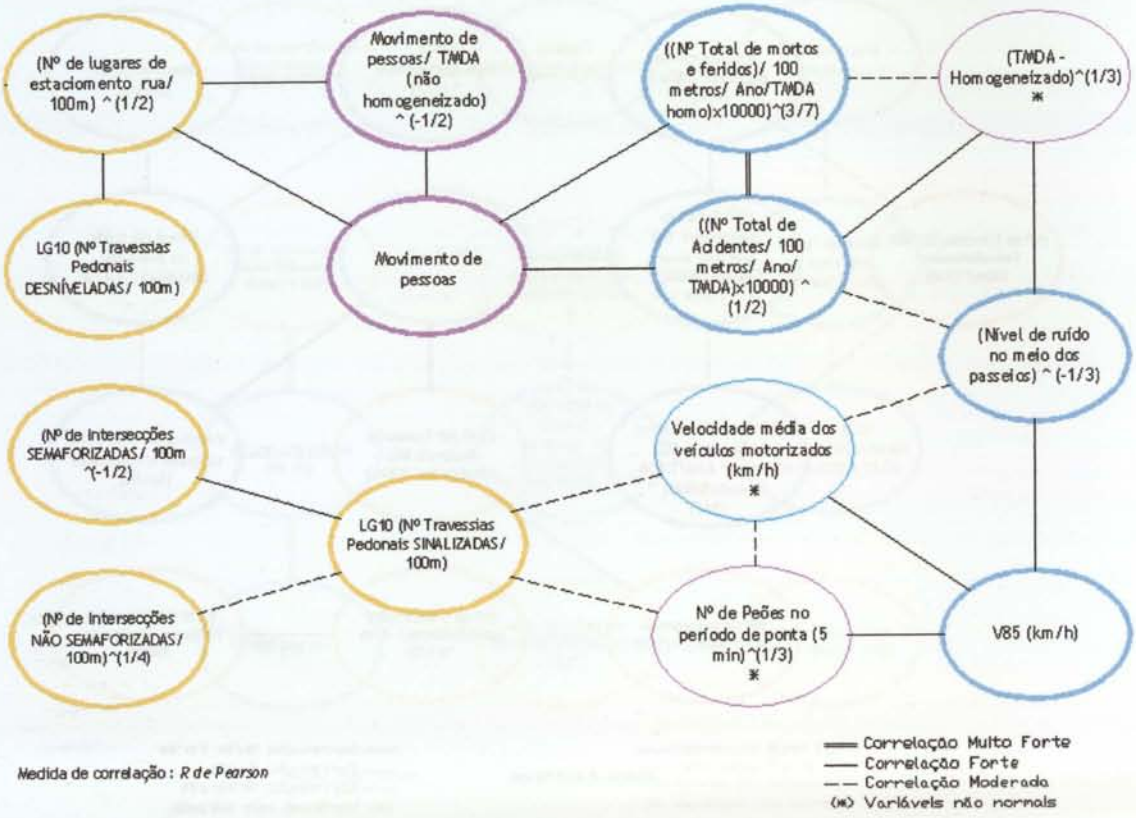


Figura 4.34 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 3 (Largas com muita actividade)

((N° Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) ^{½}

= Movimento de pessoas + (Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$

(Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$

= A + B (V85 (km/h)) + C (TMDA - Homogeneizado) $^{1/3}$

V85 (km/h)

= A + B [N° de Peões no período de ponta (5 min)] $^{1/3}$

[Movimento de pessoas/ TMDA] $^{-1/2}$

= A + B (N° de lugares de estacionamento rua/ 100m) $^{1/2}$ + C (Movimento de pessoas)

Rua Distribuidora Principal 4 - Larga com pouca actividade

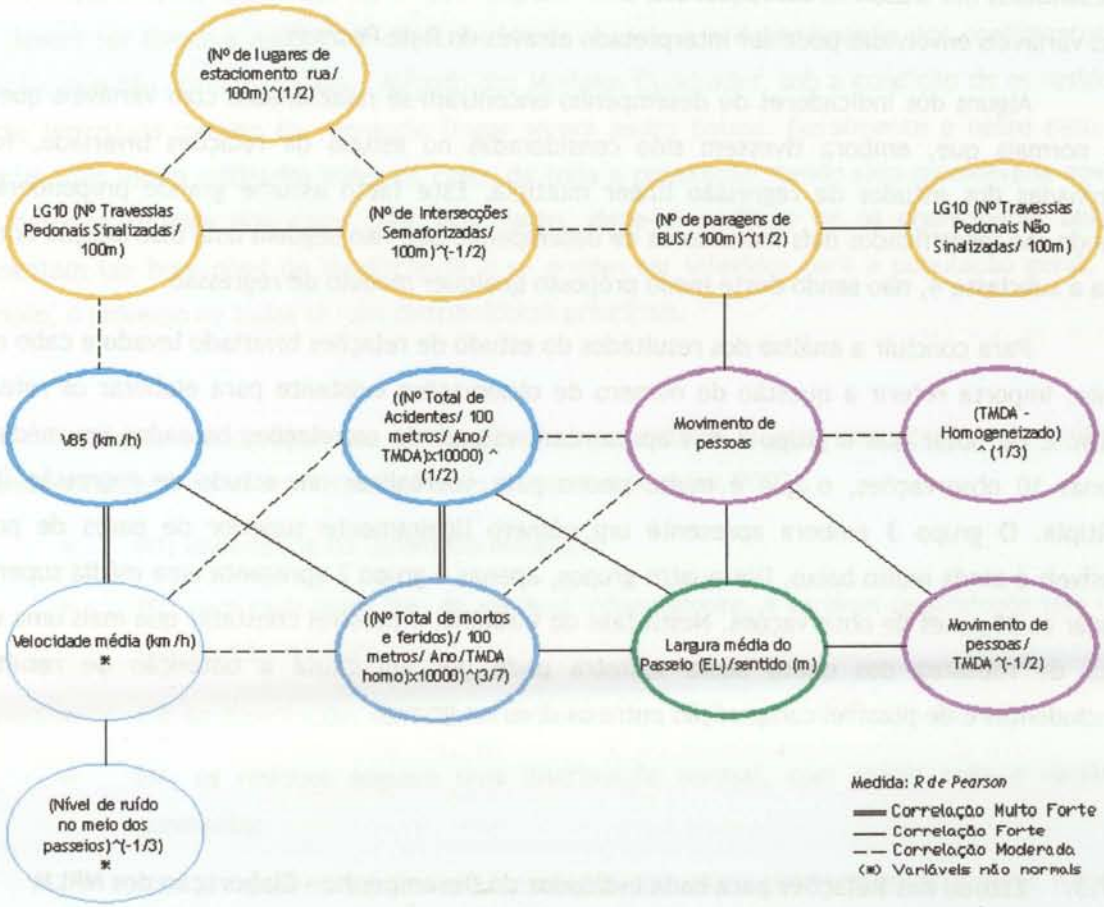


Figura 4.35 - Diagramas das relações entre as variáveis que podem ser utilizadas no estudo de MRLM, para a subclasse das Ruas Distribuidoras Principais 4 (Largas com pouca actividade)

((Nº Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) ^{½}

= A + B (Movimento de pessoas) + C (Largura média do Estacionamento/sentido (m)) + D (V85 (km/h))

[Movimento de pessoas/ TMDA] $^{-1/2}$

= A + B (Movimento de pessoas) + C (Largura média do Estacionamento /sentido (m))

Da análise dos resultados anteriormente apresentados, constata-se que dos 16 hipotéticos modelos, 5 dão origem a modelos de regressão linear simples, onde os respectivos indicadores apenas dependem de uma só variável. Outro aspecto que importa realçar é o facto de algumas variáveis se encontrarem apenas ligeiramente relacionadas com os indicadores de desempenho, o que pode pôr em causa a linearidade dos fenómenos em estudo. Estes factos demonstram que talvez

o melhor modelo de regressão não seja o linear.

É de salientar que os 5 modelos que só possuem uma variável independente não serão apresentados nos trabalhos subsequentes, uma vez que o conhecimento do comportamento entre as duas variáveis envolvidas pode ser interpretado através do R de *Pearson*.

Alguns dos indicadores de desempenho encontram-se relacionados com variáveis que não são normais que, embora tivessem sido consideradas no estudo de relações bivariado, foram eliminadas dos estudos de regressão linear múltipla. Este facto assume grande preponderância quando são identificados dois indicadores de desempenho que não seguem uma distribuição normal, para a subclasse 4, não sendo deste modo proposto qualquer modelo de regressão.

Para concluir a análise dos resultados do estudo de relações bivariado levado a cabo neste ponto, importa referir a questão do número de observações existente para elaborar os referidos MRLM. É de notar que o grupo 1 e 4 apresentam valores de correlações baseadas em média em apenas 10 observações, o que é muito pouco para se realizar um estudo de regressão linear múltipla. O grupo 3 embora apresente um número ligeiramente superior de pares de pontos possíveis é ainda muito baixo. Dos quatro grupos, apenas o grupo 2 apresenta uma média superior a rondar os 20 pares de observações. Nesta fase do trabalho, é possível constatar que mais uma vez a falta de robustez dos dados desta amostra pode pôr em causa a obtenção de resultados concludentes e de possível comparação entre os diversos grupos.

4.7.3. Estudo das Relações para cada Indicador do Desempenho - Elaboração dos MRLM

Neste ponto são apresentados os principais resultados da análise do processo de criação dos modelos de regressão linear múltipla (MRLM), para os indicadores de desempenho escolhidos do processo de selecção apresentado anteriormente.

O Modelo de Regressão Linear Múltipla (MRLM) é uma técnica estatística, descritiva e inferencial, que permite a análise da relação entre uma variável dependente (Y) e um conjunto de variáveis independentes (X_i).

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 \ldots + B_iX_i \ldots + B_NX_N + E \qquad (22)$$

Com $i = 1$ até n

B_i - coeficientes parciais

E - variável residual que descreve os efeitos de Y não explicados por X_i.

O termo *variável dependente* contém a ideia implícita de uma relação de causa e efeito entre esta e as variáveis independentes.

Este modelo requer que as variáveis sejam rácios ou intervalos de valores e a relação entre elas devem ser linear e aditiva. O objectivo deste modelo é a determinação dos coeficientes da equação, que são obtidos usando o *Método dos Mínimos Quadrados*, sob a condição de os residuais padrão (erros) do modelo da regressão linear serem muito baixos. Geralmente e neste caso em especial, não foram utilizados todos os casos de toda a população, tendo sido considerada apenas uma amostra simples dos casos. Por este facto, deve-se verificar se os coeficientes obtidos apresentam um bom nível de significância e se podem ser inferidos para a população geral, por exemplo, o universo de todas as ruas distribuidoras principais.

Por esta razão, têm que ser analisados e validados alguns pressupostos do método, podendo considerar-se as seguintes hipóteses (Pestana e Gageiro, 2003):

- H1: linearidade do fenómeno estudado;
- H2: para cada valor fixo da variável independente, a variável dependente tem uma distribuição normal;
- H3: as observações da variável dependente (Y) são independentes das outras;
- H4: os resíduos seguem uma distribuição normal, com média nula e variância constante;
- H5: as variáveis residuais relacionadas com duas observações diferentes não são correlacionáveis, logo são independentes entre si;
- H6: as variáveis explicativas (X) são linearmente independentes, i.e., não são *multicolineares.*

De certo modo, o estudo do MRLM pode ser dividido em três fases, *i.e.*, a análise dos pressupostos iniciais, 1, 3 e 6 que correspondem à selecção das variáveis utilizadas, a segunda fase na estimação do *modelo,* que consiste na avaliação do nível de significância do modelo ajustado encontrado e de cada coeficiente parcial, associado às variáveis independentes na variação da respectiva variável dependente, e a fase final que equivale à validação do método através da análise dos resíduos, ou seja, à validação das hipóteses 4 e 5.

A estimação do modelo de regressão linear múltipla utilizado neste trabalho foi realizada através do método *Enter* (método padrão do SPSS) e que, de uma forma sucinta, representa a inclusão de todas as variáveis explicativas, independentemente do nível de significância que cada uma delas possui no modelo. Existe ainda uma gama variada de outros métodos (não aplicados neste trabalho), tais como o *Stepwise*, *Backward* e *Forward*, todos eles disponíveis no SPSS, que diferem do método *Enter* na forma como as variáveis são seleccionadas para o modelo de regressão, nos

quais apenas são consideradas aquelas que contribuem de uma forma estatisticamente significativa para a explicação do comportamento do indicador de desempenho, nas várias etapas do processo de cálculo.

Neste ponto serão analisadas as relações entre as variáveis dependentes, que são os indicadores de desempenho (Y) e as variáveis independentes (X), relacionadas sobretudo com os usos, gestão e regulação do espaço da rua e tráfego, dando particular atenção às questões do tráfego e aos principais elementos associados à rua.

A metodologia da regressão linear múltipla será aplicada para os quatro indicadores de desempenho, para cada uma das subclasses e classe das ruas distribuidoras principais, processo que se repete 19 vezes. Deste modo, neste capítulo, será apresentado apenas um estudo completo da análise dos resultados dos MRLM para um dos indicadores de desempenho, enquanto que, para os outros indicadores, considera-se razoável apresentar apenas os resultados do modelo de estimação, uma vez que o processo da análise da validação do método é idêntico para todos os modelos apresentados. Os resultados desse estudo de validação dos pressupostos do modelo para os restantes modelos testados encontram-se em anexo.

4.7.3.1. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para as Ruas Distribuidoras Principais - Análise Global

Seguidamente são apresentadas as fases do processo de aplicação dos MRLM, que compreendem fundamentalmente a análise do modelo estimado e da verificação dos pressupostos, ou seja, a validação do modelo encontrado. Para o efeito, foi seleccionado o indicador *Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)* considerando todas as ruas distribuidoras principais.

Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

A estimação do modelo

O sumário do modelo apresentado na tabela seguinte mostra o *coeficiente de correlação múltipla*, R para a variável *Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)*. O *R quadrado* (*"R Squared"*) ou o *coeficiente da determinação* constitui uma medida da qualidade do ajuste e permite concluir, neste caso, que aproximadamente 70% do comportamento da variável é tido em consideração pelo modelo. Isto significa também que cerca de 30% da variação da variável dependente não é explicada pelo modelo, ou seja, é explicada por outros factores que estão incluídos na variável aleatória dos erros.

Quadro 4.110 - Sumário do modelo para a Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,826[a]	,683	,664	,00171	1,492

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Geralmente, a adição de mais uma variável independente tende a aumentar o valor do *R quadrado*, mesmo quando essa variável tem uma influência fraca no comportamento da variável dependente (Myers, 1986). O uso do *R quadrado ajustado* ("*Adjusted R Squared*") revela-se como uma boa solução para resolver esse problema do *R quadrado*, uma vez que este parâmetro aumenta somente quando a adição de uma nova variável conduz a um melhor ajuste do modelo aos dados (Maroco, 2003).

As variáveis não estão, na sua generalidade, perfeitamente correlacionadas, pelo que se introduz um erro quando se utiliza uma regressão linear para estudar e descrever uma relação linear "imperfeita". O *erro padrão da estimativa* ("*Std. Error of the Estimate*") fornece, de certa forma, uma média ou avaliação global da exactidão da discrepância dos resultados do teste, relativamente à curva de regressão estimada. Assim, no caso apresentado, os resultados reais variam entre cerca de 0.02 "pontos" acima e abaixo do valor estimado.

A questão que agora se levanta é "será que o modelo ajustado é significativo?". A *ANOVA* da regressão permite testar a hipótese nula, na qual se consideram *todos* os coeficientes parciais da regressão linear como zero.

A tabela da *ANOVA*, que se mostra abaixo, apresenta o valor do *teste F* e respectiva probabilidade de significância *(Sig.)* para o modelo global de regressão. Usando um nível de significância de 0,05 e comparando com o *Sig.* de 0,000, este teste conduz à rejeição da hipótese nula, sugerindo que o modelo estimado existe e é estatisticamente significativo. Então, é possível escrever a expressão do modelo com os respectivos valores dos B_i, extraídos da tabela dos coeficientes, apresentada no Quadro 4.112, na coluna dos coeficientes não estandardizados ("*un-standardized coefficients*"), *B*.

Quadro 4.111 - Resultados da ANOVA para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,000	3	,000	35,205	,000[a]
	Residual	,000	49	,000		
	Total	,000	52			

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Uma nova pergunta pode ser colocada: "Todas as variáveis independentes contribuem de igual modo para o modelo?", isto é, todas as variáveis têm um efeito significativo na previsão ou estimativa da variável dependente?

Deve notar-se que os coeficientes *B* não são válidos para a avaliar o nível de importância no modelo das diversas variáveis, já que estes coeficientes estão relacionados com a magnitude de cada uma das variáveis independentes associadas. Para analisar esse nível da importância, devem ser utilizados os coeficientes estandardizados, porque estes são independentes do valor das variáveis, logo comparáveis. O SPSS fornece estes coeficientes, com a denominação de *coeficientes Beta*, como se mostra no mesmo Quadro 4.112.

Da análise dos valores absolutos dos *coeficientes Beta* apresentados na tabela dos coeficientes, pode-se concluir que as variáveis independentes *velocidade média dos veículos motorizados* e o *movimento de pessoas* apresentam o mesmo nível de importância, apresentando as contribuições relativas mais elevadas para explicar o comportamento da variável dependente a *nível de ruído no meio dos passeios (dBa).*

Por outras palavras, a tabela dos coeficientes fornece os valores para a definição da equação que descreve o modelo de regressão linear múltipla. O valor *beta* pode ser interpretado como uma medida de *ranking* ou de posição relativa quando existem diversas variáveis independentes, onde quanto mais elevada for a magnitude dos valores beta, maior influência terá a variável no modelo global. Não obstante, os níveis de significância para cada coeficiente parcial devem ser adquiridos.

De forma a saber *quais* os coeficientes parciais que são significativamente diferentes de zero, devem ser usados os *testes t* (do Quadro 4.112). O *teste t* consiste na verificação da hipótese nula, que neste caso consiste em igualar a zero *cada um* dos coeficientes parciais.

Usando um nível de significância de 0.05 e comparando os valores de *Sig.* dos *testes t* inferiores ao nível de significância, é garantida a rejeição da hipótese nula, significando que o coeficiente respectivo será diferente de zero para a população. Por regra, para analisar o nível de significância da contribuição de cada uma das variáveis independentes no modelo, devem ser

considerados os valores do teste t que estão longe do valor absoluto de 2,0, que corresponde às situações onde o desvio padrão dos coeficientes da regressão é mais baixo do que uma metade do seu valor estimado (Pestana & Gageiro, 2003).

No entanto, o uso deste teste estatístico (*t*) para analisar o nível de importância de cada uma das variáveis usadas no modelo deve ser feito considerando diversas limitações, dado que este teste é mais apropriado para analisar a influência de cada uma das variáveis, uma de cada vez, não sendo válida a extrapolação (inferência) de que as variáveis influenciam simultânea e significativamente o comportamento da variável dependente (Maroco, 2003).

Uma vez que o nível de importância de cada variável no modelo é afectado significativamente pelo número das variáveis usadas no modelo, pela correlação entre todas as variáveis independentes e pela dimensão da amostra, deve ser utilizado um nível de significância ligeiramente mais elevado para o *teste t* (Maroco, 2003). Isto reduzirá, de certa forma, o número de variáveis estatísticas significativas.

Quadro 4.112 - Coeficientes do modelo para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	,256	,002		165,054	,000		
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	,000	-,262	-2,689	,010	,681	1,469
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	,000	,000	-,417	-4,743	,000	,836	1,196
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,415	-4,539	,000	,774	1,293

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Para um nível de significância do *teste t* de 0,05, a rejeição da hipótese nula ocorre para todas as variáveis do modelo. Pode concluir-se que o comportamento da variável *nível de ruído no meio dos passeios (dBa)* pode ser explicado somente por estas três variáveis.

No caso de existirem poucos coeficientes estaticamente significativos, as conclusões sobre as relações devem ser feitas, tendo em consideração que a sua extrapolação para a população é quase impossível, já que o nível de significância baixo de cada um dos coeficientes conduz, consequentemente, a um nível baixo de certeza ou confiança.

O estudo comparativo da importância destas variáveis utilizando os *coeficientes Beta* revela-se muito interessante, uma vez que podem ser tiradas algumas conclusões muito úteis sobre a magnitude das relações entre as variáveis independentes e o indicador de desempenho, com a influência em simultâneo de todas as outras variáveis. Esta abordagem é mais adequada, dado que uma variável *per si* não é a única responsável pela variação de outra. De facto, por vezes uma variável independente pode ter uma correlação forte com a variável dependente num estudo bivariado mas, quando compilada com todas as outras simultaneamente, o seu nível da importância pode diminuir devido à existência de informação explicativa mais elevada de outras variáveis.

Validação do método através da análise dos resíduos

Uma análise separada da hipótese de linearidade e de variação constante será feita, bem como da independência e normalidade das variáveis dos resíduos e ainda da multicolinearidade das variáveis independentes. Será também apresentado um estudo dos *outliers* (valores díspares).

A estatística dos resíduos (Quadro 4.113) mostra os valores estatísticos descritivos e dá uma primeira impressão relativamente à possível existência de *outliers* e/ou de observações influentes.

Quadro 4.113 - Estatística dos resíduos para o nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,2367	,2473	,2427	,00243	53
Std. Predicted Value	-2,487	1,875	,000	1,000	53
Standard Error of Predicted Value	,000	,001	,000	,000	53
Adjusted Predicted Value	,2367	,2474	,2428	,00241	53
Residual	-,00373	,00314	,00000	,00166	53
Std. Residual	-2,187	1,843	,000	,971	53
Stud. Residual	-2,377	1,866	-,011	1,021	53
Deleted Residual	-,00441	,00322	-,00004	,00184	53
Stud. Deleted Residual	-2,501	1,916	-,016	1,038	53
Mahal. Distance	,089	12,874	2,943	2,651	53
Cook's Distance	,000	,434	,030	,071	53
Centered Leverage Value	,002	,248	,057	,051	53

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Neste caso, olhando os valores residuais mínimos e máximos, é possível encontrar pelo menos um *outlier*; de facto, há pelo menos duas observações (um mínimo de -2,501 e um máximo de 1,916 em "*stud. deleted residual*") cuja distância é aproximadamente de 2,5 abaixo e de 2,0 acima do desvio padrão, em relação ao desvio padrão médio. Uma conclusão similar pode ser feita, analisando o valor máximo de "*centered leverage value*" (de 0.248), o que indica a presença de um *outlier* multivariado. Habitualmente considera-se que uma observação é influente quando *Leverage Value (lev_1)* é maior do que o quociente entre 2 (k+1) e n, quando as amostras são grandes (n> 30), com *k* igual ao número de variáveis independentes (Pestana & Gageiro, 2003). Neste caso, *lev_1* corresponde a 0,151.

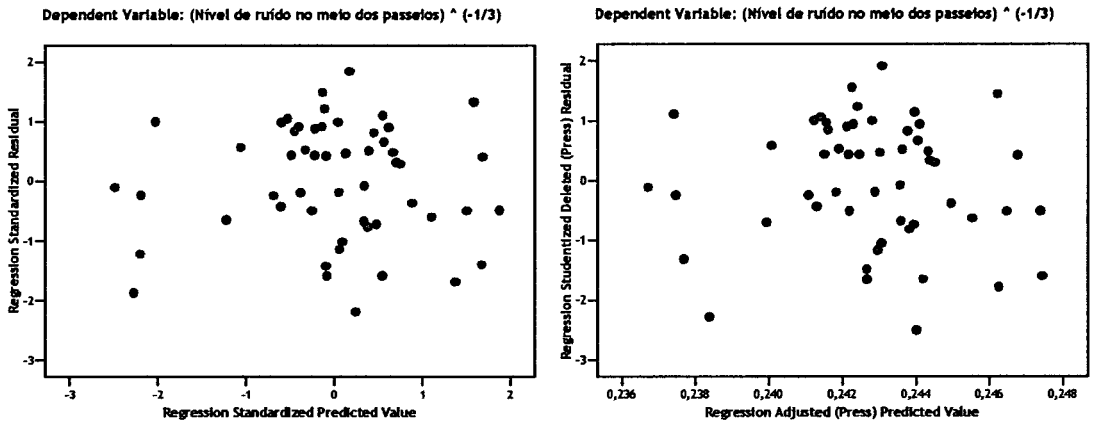
Pode ainda constatar-se que todos os diferentes tipos de resíduos apresentam valores médios perto de zero e um desvio padrão igual à unidade.

Estudo da linearidade do fenómeno e variação constante das variáveis residuais

A linearidade dos fenómenos pode ser estudada e confirmada através dos gráficos na

Figura 4.36, dos:

- Resíduos estudantizados com os resíduos estandardizados;
- Resíduos estandardizados com os valores estimados da variável dependente.



a) *b)*

Figura 4.36 - Linearidade dos fenómenos: a) resíduos estandardizados com os valores estandardizados estimados; b) "Studentized deleted residuals" com os valores estimados ajustados

Ambos os gráficos mostram que os resíduos mantêm uma amplitude quase constante em relação ao eixo horizontal zero, isto é, não mostram qualquer tendência crescente ou decrescente. Por essa razão, a hipótese de uma variação constante dos resíduos não é rejeitada e, dado que os valores têm uma dispersão aleatória com relação ao valor zero, o fenómeno pode igualmente ser considerado linear.

Covariância Nula

No sumário do modelo (

Quadro 4.110), é apresentado um coeficiente de *Durbin-Watson* de 1,492. Este coeficiente fornece informações sobre a independência das variáveis aleatórias residuais, ou seja, se a covariância daquelas variáveis é nula.

Assim, a interpretação do coeficiente de *Durbin-Watson* (*d*) permite classificar a correlação das variáveis dos resíduos (*Durbin-Watson*, 1971), como se segue:

- d próximo de 2,0 - não há correlação entre os resíduos;
- d muito superior a 2,0 - existe uma correlação negativa entre os resíduos;
- d muito inferior a 2,0 - existe uma correlação positiva entre os resíduos;

Neste caso, o teste mostra que a independência dos resíduos é verificada, embora possa existir uma ligeira tendência para esta ser positiva.

Normalidade

O teste de Durbin-Watson e o modelo de regressão pressupõem a verificação da normalidade das variáveis residuais aleatórias. A normalidade foi testada através do teste de *Kolmogorov-Smirnov (K-S)* e os desvios relativamente à normalidade podem ser observados nos gráficos de Q-Q e "*Detrended* Q-Q", na Figura 4.37a e b, respectivamente.

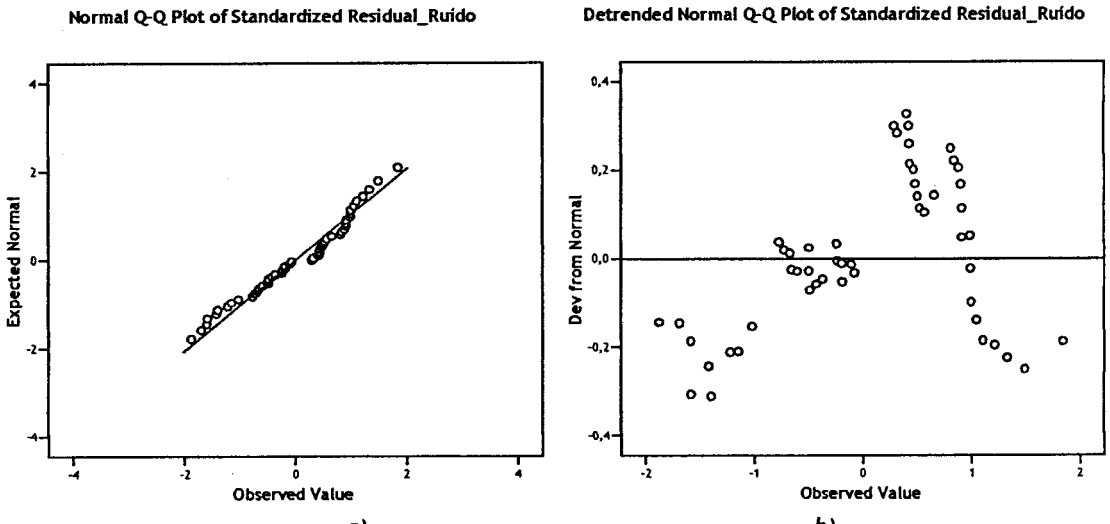
Quadro 4.114 - Resultados de testes de normalidade para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual_Ruído	,134	53	,018	,964	53	,115

a. Lilliefors Significance Correction

A tabela de testes de normalidade apresenta o K-S teste com a correcção de *Lilliefors* e o teste de *Shapiro-Wilk*. Verifica-se que, segundo o teste de S-W, o nível de significância da normalidade é superior a 0,05, pelo que a hipótese de que os resíduos seguem uma distribuição normal não é rejeitada.



a) *b)*

Figura 4.37 - Gráficos dos testes de normalidade: a) Q-Q; b) Detrended Q-Q

Os gráficos mostram que as observações se encontram em torno das linhas oblíqua e horizontal, indicando que não há nenhuma violação da normalidade.

Multicolinearidade

O modelo de regressão linear múltipla assume que as variáveis independentes são realmente independentes, isto é, não correlacionadas. A abordagem preliminar ao estudo do multicolinearidade foi referida no início do modelo de estimação, durante as análises de correlações bivariadas. Quando os coeficientes de correlação para um par de variáveis independentes são superiores a 0,9, essas variáveis podem ser consideradas "muito fortemente correlacionadas", indiciando um fenómeno potencial do multicorrelação das "variáveis independentes" consideradas no modelo.

Mas o facto de se saber que uma variável tem uma correlação fraca com outra variável independente não significa automaticamente que essa variável, quando combinada com as outras variáveis, não se torne fortemente correlacionada com estas.

Por isso, são aqui apresentados outros dois parâmetros, que medem a intensidade de multicolinearidade, a *tolerância* e o factor de inflação da variação *"variation inflation factor"* (VIF), que traduzem o mesmo efeito de forma inversa. A tolerância varia entre 0 e 1 e quanto mais próxima de zero for, mais elevada será a multicolinearidade. Inversamente, se um valor de VIF estiver próximo de zero, a multicolinearidade será baixa. O limite inferior usual para a existência de multicolinearidade é um valor de VIF mínimo de 10 (Pestana & Gageiro, 2003).

Quadro 4.115 - Resultados dos testes de multicolinearidade para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Coefficients (a)	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
(Constant)		
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	0,681	1,469
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,836	1,196
Movimento de pessoas	0,774	1,293

(a) Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Como se pode ver no quadro, não existe nenhum valor de VIF superior a 10,0, portanto não é possível identificar nenhum fenómeno de multicolinearidade.

O diagnóstico dos outliers

Este procedimento foi estudado somente como um diagnóstico, com o objectivo de saber se existem alguns *outliers*. A identificação dos *outliers* não foi feita, já que esse passo apenas faz sentido caso se pretenda remover esses *outliers* do modelo, o que não será realizado neste estudo.

Os *outliers* são valores extremos que estão geralmente muito longe dos valores médios. Para alguns autores, quando uma observação tem um valor igual ou superior a 3 desvios-padrão do valor médio, esta pode ser considerada um *outlier*. É importante saber se os *outliers* estão a ser contabilizados no modelo, uma vez que estes valores podem ter um peso significativo nos resultados do estudo global, dependendo do seu valor.

O *Leverage value* é uma medida da influência de cada observação na qualidade do ajuste global. Não existe um consenso no valor indicado do *Leverage value* para a identificação de um *outlier*, porém muitos autores sugerem que os valores inferiores a 0,2 são aceitáveis; os valores entre 0,2 e 0,5 são considerados "arriscados" e valores superiores a 0,5 indicam a presença de um *outlier* multivariado (Maroco, 2003).

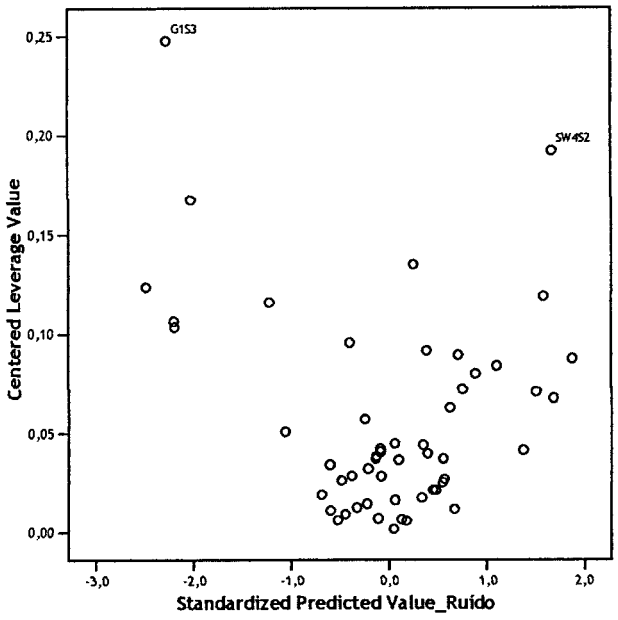


Figura 4.38 - Leverage value para a variável o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Como se viu anteriormente, os *Leverage values* superiores a 0,151 já são considerados como possíveis *outliers*. Olhando o gráfico, é possível identificar um pequeno número de observações que podem ser *outliers* multivariados, pelo que provavelmente um estudo adequado das relações aqueles valores não devem ter grande influência na aferição deste MRLM.

Uma outra medida que pode ser usada no estudo dos *outliers* é a medida de *Dffit*, que avalia o efeito de cada observação no ajuste, em relação ao modelo de estimação global. É calculada com base na diferença entre o valor estimado da variável dependente e o valor correspondente, que é obtido após a exclusão de uma observação particular.

Esta medida indica o número dos desvios-padrão para os quais o valor médio da variável dependente muda, se um caso em particular for removido das análises. Assim, as observações com

valores absolutos de *Dffits* superiores a 2,0 devem ser considerados com especial atenção nas análises da regressão (Maroco, 2003).

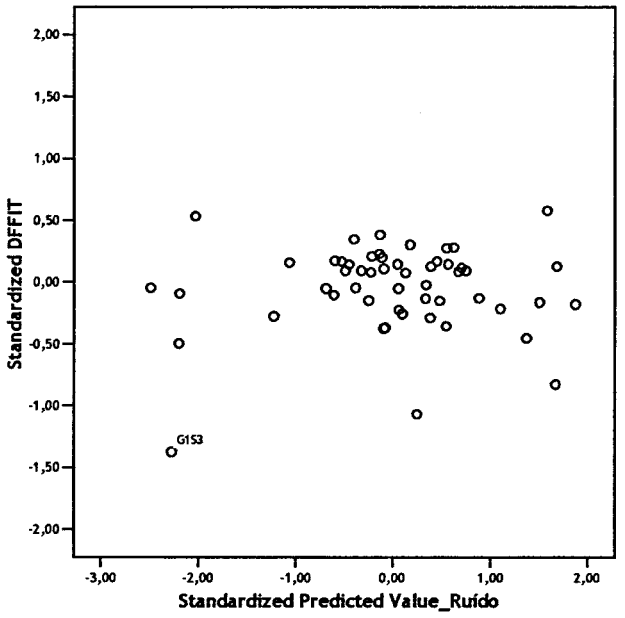


Figura 4.39 - Valores estandardizados de DFFIT para o Nível de ruído no meio dos passeios (dBa)

Na figura anterior pode ver-se que não existe nenhum valor absoluto da distância *Dffit* superior ou próximo de 2,0, logo não existe nenhum caso que deve ser analisado com particular atenção. Apenas um caso se aproxima de 1,5 indicando possuir alguma influência na variação da variável dependente.

Discussão dos resultados

A expressão do MRLM para o indicador do *Nível de ruído no meio dos passeios* é dada por:

$$\text{Nível de ruído no meio dos passeios}^{-1/3} = 0{,}2557 - 1{,}82\text{x}10^{-4}\ (\text{TMDA Homogeneizado})^{1/3} - 1{,}08\text{x}10^{-4}\ \text{Vm (km/h)} - 6{,}55\text{x}10^{-8}\ \text{Movimento de pessoas}$$

Pelo facto do expoente do indicador do ruído ser negativo, todos os coeficientes das variáveis independentes apresentam sinal negativo, indicando deste modo que o aumento da circulação da rua, quer em termos de pessoas, quer em termos de veículos motorizados, conduz a um aumento dos níveis de ruído. É de salientar que o aumento da velocidade média dos veículos motorizados produz um aumento considerável no nível de ruído sentido ao nível dos passeios.

O exemplo apresentado demonstra a possibilidade de se utilizarem apenas três variáveis que são habitualmente medidas em estudos de tráfego e com base nesses valores, de uma forma simples, conhecer o nível de poluição sonora na rua. Contudo, importa realçar que os valores do ruído utilizados neste trabalho foram calculados através de um modelo adoptado nos países nórdicos para estimar o ruído, tendo por base uma grande quantidade de variáveis, correspondendo a um modelo de estimação muito mais complexo do que o MRLM definido neste trabalho. Logo, o MRLM traduz uma vantagem concreta na redução da informação necessária para estimar este indicador.

Análise dos modelos encontrados para os outros indicadores das Ruas Distribuidoras Principais

De seguida, serão resumidamente apresentados os principais resultados dos modelos MRLM obtidos para os indicadores de desempenho seleccionados, para cada uma das quatro subclasses, seguindo o mesmo processo de interpretação descrito anteriormente. Por outras palavras, os coeficientes A, B, C, ... serão quantificados através dos valores da coluna dos coeficientes B, dos diversos modelos apresentados em anexo. Aos resultados obtidos, é feita uma breve discussão e comentário global dos resultados obtidos.

((Nº Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) $^{1/2}$ = A + B (Nº de paragens de BUS/ 100m)$^{1/2}$

Model	R	R Square	Adjusted R Square
1	,482[a]	,232	,216

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
		B	Std. Error	Beta
1	(Constant)	-,150	,266	
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	1,270	,333	,482

V85 (km/h) = A + B [LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)]

Model	R	R Square	Adjusted R Square
1	,471[a]	,221	,194

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
		B	Std. Error	Beta
1	(Constant)	45,452	2,028	
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-12,106	4,289	-,471

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Discussão dos resultados

Para o caso global, na análise das relações foram utilizados dois modelos de regressão

linear: o simples e o múltiplo, no caso de se considerar uma só variável independente ou várias, respectivamente.

Dos três modelos apresentados, constata-se que existe um conjunto de informação relativamente escasso em relação às variáveis utilizadas nos MRLM, representando no máximo cerca de 50% do valor global de observações possíveis (97 casos), *i.e.*, verificou-se um valor máximo de observações (53) no MRLM relativo ao nível de ruído e um mínimo, no MRLs referente à velocidade média, com apenas 30 observações.

O MRLM relativo ao nível do ruído é, dos três modelos, aquele que melhor explica ou se ajusta ao comportamento da variável dependente. Os restantes modelos (MRLs) tem um baixíssimo poder explicativo, de aproximadamente 20%, da variação global dos indicadores, ou seja, 80% dessa variação não é explicada. Logo, é possível concluir que esses modelos (MRLS) são fracos, embora sejam estatisticamente significativos, pelo que existe uma grande probabilidade do melhor ajuste poder ser obtido através de modelos não-lineares.

É de salientar que os valores do R de *Pearson* são exactamente iguais aos valores dos coeficientes *Beta* apresentados no quadro dos coeficientes do modelo, o que reforça a consideração inicial da interpretação de um MRLs poder ser realizada, com base nos resultados do estudo das relações bivariadas.

A mesma análise dos resultados dos diversos modelos de regressão apresentados durante a análise bivariada, realizada para cada uma das quatro subclasses, não apresentou os mesmos resultados. De facto, esses resultados não apresentam robustez suficiente, *i.e.* não foram obtidos tendo por base um conjunto de indivíduos suficientemente grande. Seria preferível que todas as subclasses tivessem pelo menos 50 casos, para se poder considerar que cada subclasse é uma grande amostra. Contudo, este facto *a priori* não foi cumprido, uma vez que a subclasse de maior dimensão tem apenas 28 elementos. Então definiu-se que só se aceitavam os resultados de regressões que fossem estimadas com, pelo menos, 80% do número de observações possível. Deste modo, resulta:

Quadro 4.116 - Número de casos admissíveis para cálculo das regressões

Subclasses	1	2	3	4
N	13	28	26	23
N (80%)	11	23	21	19

Este facto conduziu a forte redução do número de modelos apresentados, juntamente com o não cumprimento dos pressupostos da análise de regressão linear múltipla. Os resultados relativos a todos os modelos enunciados anteriormente encontram-se em anexo.

De seguida é apresentada uma síntese dos aspectos mais importantes da análise do estudo de regressão linear múltipla, que ajudam a aperceber melhor o trabalho desenvolvido. O processo

de análise consiste numa avaliação inicial do número de observações utilizada no estudo de cada modelo, que pode ser observada no quadro que possui a designação de *Descriptive Statistics*. Numa segunda fase, é analisado o nível do ajustamento resultante do MRLM, e caso o número de observações seja elevado e os pressupostos cumpridos, são apresentados os *coeficientes B* que permitem escrever as expressões suprajacentes aos quadros, bastando para isso substituir as letras A, B, C..., pelos respectivos valores de *B* associados a cada uma das variáveis, e ainda os coeficientes de estandardização *Beta* que permitem efectuar a comparação do nível de importância de cada uma das variáveis.

4.7.3.2. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 1 - Estreita e com pouca actividade

Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$

= A (Movimento de pessoas) + B (TMDA - Homogeneizado) $^{1/3}$ + C (Largura das Vias (m))

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,901[a]	,812	,719	,00145	2,307

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2432	,00274	10
Largura (média) das vias (m)	3,5700	,39384	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	22,0086	3,72978	10
Movimento de pessoas	53035,90	18513,27635	10

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
		B	Std. Error	Beta
1	(Constant)	,259	,007	
	Largura (média) das vias (m)	-,002	,002	-,217
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	,000	-,478
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,372

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

((N° Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) $^{1/2}$

= A + B (Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$ + C (N° de Peões per. de ponta (5 min) $^{1/3}$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,844[a]	,712	,567	,36039	2,388

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1,0746	,54785	10
Largura (média) das vias (m)	3,5700	,39384	10
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	2,9644	,34915	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2432	,00274	10

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
	B	Std. Error	Beta
(Constant)	20,002	12,694	
Largura (média) das vias (m)	,779	,342	,560
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	,133	,363	,085
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	-90,858	50,803	-,454

V85 (km/h) = A + B [LG10 (N° Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)]

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	42,5974	3,55903	4
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	1,7297	,63950	4

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,972[a]	,944	,916	1,03113	3,319

Discussão dos resultados

Dos quatro indicadores, apenas foi possível definir o MRLM para as variáveis relacionadas com o ruído e os acidentes. Verifica-se que estes modelos são estatisticamente significativos, contudo o que consegue o melhor ajuste aos dados é o do nível de ruído, que explica aproximadamente 70% da variação desse indicador.

È de salientar que o número de observações ronda 80% dos casos possíveis, contudo ainda assim é muito baixo. Mas, atendendo ao critério adoptado, são apresentados os coeficientes dos respectivos modelos. Analisando os valores dos coeficientes *beta* e os resultados dos diagramas e valores do coeficiente de correlação de Pearson (em anexo) do estudo de relações bivariado, constata-se que o nível de importância corresponde à hierarquia da intensidade de relações existente entre as variáveis.

Os resultados das relações encontradas parecem ser lógicos, pelo que os modelos podem ser considerados válidos, *i.e.*, o número de acidentes aumenta com o número de peões e o nível de ruído, e o nível de ruído aumenta com os volumes de tráfego (TMDA) e com o número de pessoas em movimento e diminui com a largura das vias.

É de notar a apresentação do indicador do ruído como variável independente no estudo do MRLM relativo ao número de acidentes, o que demonstra não ser apenas a velocidade a apresentar um carácter "bipartido" em relação ao tipo de variável de um MRLM.

Em relação à velocidade, verifica-se que todos os pressupostos são cumpridos e o modelo

encontrado é significativo e apresenta um poder explicativo muito elevado, contudo não será considerado por se basear em apenas 4 observações.

Já o indicador da razão entre o movimento das pessoas e os volumes de tráfego (TMDA) nem sequer figura entre as variáveis que estão significativamente relacionadas com as outras 29 variáveis apresentadas.

4.7.3.3. *Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 2 - Intermédia*

(Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$

$$= A + B\,[(\text{TMDA Homogeneizado})^{1/3}] + C\,[\text{Movimento de pessoas}] + D\,[\text{Vm (km/h)}]$$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,893[a]	,797	,762	,00142	1,662

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2421	,00292	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	27,0311	4,64958	21
Movimento de pessoas	52262,37	19685,29432	21
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	49,3943	10,18207	21

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
	B	Std. Error	Beta
(Constant)	,258	,002	
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	,000	-,350
Movimento de pessoas	,000	,000	-,238
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	,000	,000	-,545

((N° Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) $^{1/2}$

$$= A + B\,[(\text{Movimento de pessoas / TMDA})^{-1/2}] + C\,[\text{V85 (km/h)}]$$

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	,5961	,28694	13
Movimento de pessoas/ TMDA ^ (-1/2)	,6333	,14151	13
V85 (km/h)	55,6846	7,95674	13

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,738[a]	,545	,454	,21207	2,210

$$V85\ (km/h) = A + B\ [(Log\ (N°\ Travessias\ pedonais\ não\ sinalizadas/\ 100m))^{-1/2}]$$

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
V85 (km/h)	49,1667	7,30034	9
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-,5220	,23776	9

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,903[a]	,816	,790	3,34569	1,198

$$(Movimento\ de\ pessoas/\ TMDA)^{-1/2} = (N°\ de\ Intersecções\ não\ semaforizadas/\ 100m)^{1/4} + (TMDA\ Homogeneizado)^{1/3}$$

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,759[a]	,576	,516	,08872	1,731

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Movimento de pessoas/ TMDA ^ (-1/2)	,6426	,12751	17
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,9558	,13275	17
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	27,3372	4,94483	17

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta
1	(Constant)	-,137	,185	
	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,421	,171	,438
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,014	,005	,535

Discussão dos resultados

O estudo dos MRLM revela não ser possível aceitar os modelos encontrados para todos os indicadores seleccionados, uma vez que dois deles apresentam muito poucas observações. Deste modo, só é possível apresentar os resultados para os indicadores do nível de ruído e para a razão entre o movimento de pessoas e o TMDA.

O modelo encontrado para os níveis de ruído, volta a ser aquele que mais poder explicativo apresenta, cerca de 70% em relação a apenas 50% verificado para o outro indicador. Por outro lado, deve-se salientar o facto do número de observações não corresponder aos 80% definidos previamente, contudo como os resultados encontrados apresentam alguma coerência, o quadro dos coeficientes é apresentado.

4.7.3.4. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 3 - Larga com muita actividade

((N° Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000) ^{½}

= Movimento de pessoas + (Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	,9787	,36264	7
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2413	,00236	7
Movimento de pessoas	51682,73	20220,09986	7

Model Summary[b]

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
,931[a]	,867	,800	,16199	2,436

(Nível de ruído no meio dos passeios) $^{-1/3}$ = A + B (V85 (km/h)) + C (TMDA - Homogeneizado) $^{1/3}$

Model Summary[b]

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
,863[a]	,744	,616	,00132	2,473

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2410	,00213	7
V85 (km/h)	52,9571	10,64642	7
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	29,3883	2,08552	7

[Movimento de pessoas/ TMDA] $^{-1/2}$

= A + B (N° de lugares de estacionamento rua/ 100m) $^{1/2}$ + C (Movimento de pessoas)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Movimento de pessoas/ TMDA ^ (-1/2)	,7615	,08104	7
(N° de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	3,0563	1,03876	7
Movimento de pessoas	44578,53	12181,61994	7

Model Summary[b]

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
,811[a]	,658	,487	,05805	2,439

Discussão dos resultados

Como se pode constatar da análise dos quadros anteriores, quase todos os modelos ensaiados apresentam um bom poder explicativo do comportamento dos respectivos indicadores, que, como se pode observar em anexo, cumprem pressupostos da análise de regressão linear múltipla. No entanto, o número de observações que são utilizadas na elaboração desses modelos é "escandalosamente" baixo, de 7 em 26 possíveis. Deste modo, não são considerados fiáveis os coeficientes dos modelos encontrados.

É de notar que não foi ensaiado um MRLM para a variável da velocidade por esta se relacionar apenas com uma variável que não segue uma distribuição normal, logo que não cumpre um dos mais importantes pressupostos, o que poderia conduzir a conclusões erradas.

4.7.3.5. Elaboração e discussão dos resultados dos MRLM para a Rua Distribuidora Principal 4 - Larga com pouca actividade

((N° Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA)x10000)^{½}

= A + B (Mov. de pessoas) + C (Larg. média do Estacionamento/sentido (m)) + D (V85 (km/h))

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	,8215	,33805	9
Movimento de pessoas	43454,17	13506,19211	9
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	1,8000	1,20727	9
V85 (km/h)	56,3444	3,00671	9

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,663[a]	,440	,103	,32010	1,738

[Movimento de pessoas/ TMDA] $^{-1/2}$

= A + B (Movimento de pessoas) + C (Largura média do Estacionamento /sentido (m))

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	,7074	,09038	10
Movimento de pessoas	44607,75	13245,98743	10
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	1,6200	1,27262	10

Model Summary[b]

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
,693[a]	,480	,332	,07388	1,022

Discussão dos resultados

Em relação à subclasse 4, constata-se que dois indicadores de desempenho (nível de ruído e velocidade V85) não seguem uma distribuição normal, pelo que não foram estudados os respectivos MRLM.

No entanto, os outros dois indicadores, como se pode observar nos quadros das estatísticas descritivas, também não apresentam um número suficiente de observações para que seja possível considerar-se que a amostra desta subclasse é representativa e possam ser aceites os coeficientes dos MRLM encontrados. Por outro lado, como é possível verificar nos quadros em anexo, a maioria dos pressupostos não se verificam; um desses indícios é o resultado do teste de Durbin-Watson que se afasta muito de 2, indicando uma possível correlação positiva dos resíduos.

Em suma, apenas se definiram MRLM para as subclasses 1 e 2, em especial para o indicador de desempenho do nível do ruído. O que de facto é muito pouco, e não permite estabelecer qualquer tipo de comparação entre os resultados que indicam as variáveis que influenciam o comportamento dos diversos indicadores de desempenho.

Em relação aos modelos encontrados, constata-se que o modelo do nível de ruído definido na subclasse 2 apresenta as mesmas variáveis que o modelo para as ruas distribuidoras principais, o que não deixa de ser curioso, uma vez que esta subclasse apresenta características mais intermédias em relação às outras subclasses encontradas.

Por último, volta-se a constatar que a falta de robustez e quantidade de dados se revelaram um dos grandes entraves e talvez uma das maiores dificuldades deste trabalho.

5. CONCLUSÕES

5.1. SÍNTESE DO TRABALHO REALIZADO

O estudo de vias urbanas apresenta um carácter complexo especialmente porque o seu âmbito envolve diferentes áreas do conhecimento, tais como a engenharia civil, a gestão e o planeamento urbano, a arquitectura, entre outras. Deste modo, importa realçar que o estudo desenvolvido neste trabalho está enquadrado no âmbito da gestão e planeamento do tráfego e do espaço público das ruas de um meio urbano.

Resumidamente, o estudo deste tipo de vias realizado neste trabalho pode ser dividido nas seguintes quatro etapas:

- Estudo sobre os diversos processos de caracterização e classificação de vias situadas em meio urbano;
- Apresentação de uma nova metodologia de classificação de vias situadas em meio urbano;
- Aplicação prática da metodologia proposta;
- Apresentação de um processo de selecção de indicadores de desempenho e variáveis relativos aos diversos domínios de caracterização de uma rua situada em meio urbano.

O termo via reveste-se de um carácter muito generalista. A palavra deriva do latim e o seu significado corresponde a um caminho ou estrada, que estabelece a ligação de um lugar para o outro. Com o objectivo de salientar o carácter funcional de uma via situada em meio urbano, foi

necessário clarificar o uso deste termo. Deste modo, quando as vias inseridas em meio urbano são planeadas e projectadas para desempenhar apenas a função de circulação do tráfego devem ser consideradas como estradas, enquanto que as restantes devem ser designadas como ruas e estudadas como tal.

O meio urbano é por si só um meio muito heterogéneo, onde a existência de diversos tipos de uso de solo, de edifícios, espaços verdes e recreio se reflecte no funcionamento global das ruas e no tipo de actividades nelas realizadas. Deste modo, um dos objectivos deste trabalho consistiu em tentar perceber como se relacionam e influenciam os diversos domínios de caracterização de uma rua, assim como entre estes e o domínio do desempenho da mesma, em termos de sustentabilidade.

Em termos gerais, os processos usualmente utilizados para estudar indivíduos pertencentes a uma amostra muito heterogénea são as classificações, nas quais se criam grupos com características semelhantes, com o objectivo de reduzir a variabilidade existente na população global. A mesma teoria é usualmente aplicada no estudo de vias, quer estejam localizadas em meio urbano ou rural. Obviamente, a redução da heterogeneidade da amostra aumenta o grau de confiança nos resultados das análises, obtidas para cada grupo de indivíduos, uma vez que, em termos médios, esses resultados devem ser mais representativos.

Neste trabalho, a classificação viária assumiu um papel de relevo, onde se constatou ser considerada uma ferramenta que pode ser utilizada em fase de estudo, planeamento e projecto de uma estrada ou rua. Tradicionalmente, existem dois tipos de classificação de vias, a funcional e a administrativa. No entanto, esta última não se enquadra com o âmbito deste trabalho, encontrando-se associada à definição e atribuição de responsabilidades e competências de gestão das próprias vias. É, porém, possível estabelecer um certo paralelismo entre os tipos de classificação.

Do estudo de diversos sistemas de classificação funcional existentes, conclui-se que as classificações viárias estão, geralmente, enquadradas com o tipo de meio onde se inserem, apresentando, em termos convencionais, três categorias para um meio rural e quatro para um meio urbano. Outra característica muito importante destas classificações consiste na definição dos diversos tipos considerando aspectos, quase exclusivamente, relacionados com o domínio do tráfego, dos quais se destaca o modelo de classificação teórico "clássico", baseado na dicotomia entre as funções de circulação e de acesso às propriedades adjacentes, utilizado em diversos sistemas de classificação. Este modelo considera para as vias situadas em meio urbano, as seguintes quatro classes de vias:

- Estradas Arteriais
- Ruas Distribuidoras Principais
- Ruas Distribuidoras Locais
- Ruas de Acesso Local

O modelo de classificação "clássico" é adoptado para os dois tipos de meio, o urbano e rural. Dos tipos apresentados anteriormente, para um meio rural, a classificação viária considera apenas uma só categoria de estradas distribuidoras, resultando em estradas arteriais, distribuidoras e de acesso local.

Outro aspecto que importa realçar é o facto de existirem poucas referências em relação aos modos de transporte mais sustentáveis, como peões, ciclistas e transportes colectivos, na maioria das classificações das ruas situadas em meio urbano. A presença deste tipo de modos de transporte implica *a priori* a existência de problemas de circulação do tráfego nas ruas de nível hierárquico superior das classificações viárias funcionais. Contudo, encarando a análise das ruas segundo a perspectiva da sustentabilidade, a questão pode e deve ser colocada de outra forma, ou seja, será que para os ciclistas e peões a presença de um volume elevado de veículos motorizados não é o "verdadeiro" problema nesse tipo de ruas?

Na realidade, o modelo "clássico" de classificação viária pressupõe que as ruas de nível hierárquico superior não são idealizadas para terem elevados níveis de desempenho da função de acesso às propriedades, a qual se encontra implicitamente relacionada com uma maior presença de modos de transporte mais sustentáveis. Deste modo, ruas com elevados níveis de desempenho das funções de circulação e acesso não são contabilizadas nesse modelo, podendo ser consideradas, quando muito, como ruas de nível superior com problemas, uma vez que é inequívoca a existência de conflitos entre as duas funções. Logo, é possível concluir que as hierarquias viárias "clássicas" não representam completamente a realidade existente, mas antes um conjunto idealizado de tipos de ruas.

A importância atribuída à função de circulação do tráfego nas hierarquias clássicas é tão elevada, que se verifica um quase "completo desprezo" pelas características do meio envolvente ao canal de circulação (estrada). Na melhor das hipóteses, observam-se algumas alusões à existência de passeios. Assim, é possível constatar que, nessas hierarquias, os aspectos intrínsecos de cada local que as vias atravessam não têm qualquer influência na definição desse tipo de ruas.

Com base nas conclusões do estudo das diversas classificações existentes, foi apresentada uma nova proposta de classificação, que define as diversas categorias, tendo por base duas novas funções: a de ligação e de lugar. Estas funções são consideradas independentes, o que permite identificar todos os tipos de ruas existentes, não correndo o risco de ser impossível definir a posição de uma rua que apresenta um elevado número e actividades de âmbito económico e social e que represente um importante espaço de circulação de uma rede de uma cidade, entre outras. A função de ligação pretende representar, simultaneamente, a função de circulação das classificações viárias convencionais e o papel que determinada rua possui na rede viária de uma cidade, região ou país. Por seu turno, a função de lugar pretende representar a especificidade de cada espaço urbano, sendo definida pelas características físicas do edificado e usos de solo existentes.

A metodologia de classificação proposta pode, de certo modo, ser considerada como um melhoramento das classificações convencionais, uma vez que a um nível primário da classificação, a

caracterização da função de ligação está muito relacionada com a função de circulação definida no modelo clássico. Ou seja, a definição do papel da rua, na rede viária em que está inserida, encontra-se inequivocamente associada ao desempenho previsto para a rua, em termos de circulação do tráfego numa rede viária. Tal como no processo de classificação convencional, a definição da classe da rua apresenta um carácter qualitativo, sendo realizada sobretudo em fase de planeamento.

A um nível secundário encontram-se grupos de ruas com características semelhantes, em termos de espaço urbano para cada um dos tipos de ruas "convencionais" definidos na primeira fase da metodologia, isto é, podem ser definidos subconjuntos mais homogéneos com base nas características do meio em que a rua se insere.

Por último, conclui-se o processo de classificação através da avaliação das características existentes (reais) da função de circulação para as diversas subclasses. Deste modo, a classificação permite colmatar uma das grandes lacunas dos modelos de classificação funcional "clássicos", uma vez que apresenta um forte carácter quantitativo, em oposição do carácter qualitativo associado geralmente aos modelos teóricos (idealizados) e à primeira fase desta metodologia.

Esta metodologia permite assegurar que as subclasses encontradas apresentam características distintas em relação ao tipo de espaço urbano, uma vez que a sua criação tem por base variáveis relacionadas com as características do edificado das ruas, capazes de exprimir o carácter urbano desse espaço. Por conseguinte, a mesma homogeneidade de características das subclasses, assim como a respectiva garantia de distinção em relação aos domínios do tráfego, gestão e regulação do espaço da rua, entre outros, pode não ser garantida, uma vez que essas características dependem dos grupos previamente formados. No entanto, deve estar presente o facto das subclasses encontradas pertencerem a uma classe, logo em termos do papel que estas desempenham numa rede de ruas, ou estradas, é expectável uma certa homogeneidade em relação a alguns dos domínios mais relacionados com a função de ligação.

Uma vez definidas as quatro classes principais derivadas da classificação viária convencional, constata-se que a aplicação prática da metodologia proposta necessita obrigatoriamente de um enorme conjunto de informação, ao qual se associa uma enorme recolha de dados, *i.e.*, é necessário que exista uma amostra suficientemente grande e representativa para cada tipo de rua da hierarquia viária convencional de um meio urbano. O conhecimento e levantamento dessa informação nem sempre são possíveis, porque nem sempre se encontra disponível ou porque nem sequer existe, especialmente no que concerne a indicadores de avaliação do desempenho das ruas, em termos ambientais e económicos.

Neste trabalho, a metodologia foi apenas aplicada para a criação de subclasses das ruas distribuidoras principais, uma vez que só existiam dados para este tipo de ruas. No entanto, o processo de análise e criação de subclasses aplicado a este tipo de ruas pode ser extrapolado para os restantes tipos de ruas.

Simultaneamente à criação das subclasses, realizou-se um processo de selecção de

indicadores de desempenho e variáveis de caracterização de uma base de dados inicial composta por 174 secções de ruas e 212 variáveis de dados relativos a ruas do tipo distribuidoras principais.

Em termos práticos, a definição das subclasses das ruas distribuidoras principais consistiu na criação de grupos, de características homogéneas em relação ao aspecto do edificado e do espaço público existente entre os edifícios, tendo por base as seguintes variáveis:

- Altura média dos edifícios
- Largura média do espaço público (m)
- Linha de edifícios inactiva
- Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

O agrupamento de indivíduos, ou seja, a criação de subclasses, pode ser realizado através da aplicação de várias técnicas estatísticas, dependendo da estrutura dos dados e do tipo de variáveis existentes. A técnica estatística utilizada na criação das subclasses foi a análise dos *clusters*, através da aplicação de métodos paramétricos e não-paramétricos. Do estudo comparativo entre sete métodos não hierárquicos (disponíveis no SPSS), concluiu-se que o método hierárquico com melhores resultados foi o método de *Ward*, e que o número de grupos a considerar devia ser quatro.

Com base na indicação do número (quatro) de *clusters*, derivada da aplicação dos métodos hierárquicos, foi aplicado o método de agrupamento não-hierárquico de k-*means*, tendo-se constatado que os resultados apresentavam subclasses com indivíduos diferentes dos obtidos pela aplicação do método de *Ward*.

Quer os resultados provenientes da aplicação do método de *Ward*, quer do k-*means* foram validados estatisticamente através da aplicação da análise estatística multivariada, designada por análise discriminante, ambos apresentando resultados semelhantes, ou seja, uma elevada percentagem de casos classificados correctamente. Logo, qualquer um deles poderia definir as diferentes subclasses das ruas distribuidoras principais. No entanto, a opção recaiu pelos grupos formados através da análise de *clusters* de k-*means*, uma vez que apresentavam valores médios diferentes, para um maior número de indicadores de desempenho e de variáveis responsáveis pela caracterização dos outros domínios de caracterização, isto é, este método criou grupos mais distintos do que o de *Ward*.

Dos resultados obtidos do processo de validação dos resultados, é de realçar que o agrupamento e classificação de indivíduos de características semelhantes através da análise de *clusters* revelam-se adequados e, para além disso, apresentam a vantagem de não necessitarem do cumprimento dos pressupostos da normalidade das variáveis utilizadas no agrupamento.

A aplicação da análise discriminante permitiu, ainda, identificar as variáveis com maior poder discriminatório, ou seja, as variáveis responsáveis pela discriminação dos diversos grupos, que

se constatou não serem as mesmas. Deste modo, os grupos formados pela aplicação do k-*means* foram distinguidos, a um nível primário, pelas variáveis: *Linha de edifícios Inactiva* e *Nº de portas por 100m da linha de edifícios*, e os grupos formados pelo método de Ward pelas variáveis: *Altura média dos edifícios* e *Largura média do espaço público*. Neste caso é possível afirmar que se verifica uma inversão do poder discriminatório das variáveis entre os métodos comparados.

Da análise das variáveis do edificado, para cada uma das quatro subclasses obtidas da aplicação do método de k-*means*, adoptadas como as subclasses das ruas distribuidoras principais, resultaram as seguintes designações dos tipos de ruas, atendendo às características dos locais.

Rua Distribuidora Principal:

1 - Estreita com pouca actividade

2 - Intermédia

3 - Larga com muita actividade

4 - Larga com pouca actividade

Cada subclasse foi caracterizada através de uma análise dos valores médios das variáveis relacionadas com os edifícios e o espaço entre eles, à qual está subjacente a caracterização quantitativa da função de lugar que uma rua desempenha. A este processo corresponde a definição da tipologia das ruas.

A segunda fase da tipologia de cada subclasse correspondeu à caracterização de algumas variáveis relativas aos domínios do tráfego, gestão e regulação do espaço da rua, assim como de alguns indicadores de desempenho. Este processo encontra-se, por sua vez, associado à conclusão do processo de caracterização da função de ligação. Dos quatro tipos apresentados constatou-se que as ruas da subclasse 1 apresentam os volumes de tráfego mais baixos, enquanto no extremo oposto encontram-se as ruas da subclasse 3; as restantes subclasses apresentam valores muito semelhantes. Em relação às velocidades de circulação do tráfego motorizado, as subclasses 1 e 3 apresentam velocidades de circulação baixas e as subclasses 2 e 4 as mais altas. Em relação ao desempenho das ruas, verifica-se que todas elas apresentam níveis de ruído médios muito semelhantes (≅ 70dBa), enquanto que, relativamente ao rácio entre o número de pessoas que circulam na rua e o tráfego motorizado, constata-se que as ruas da subclasse 1 se destacam das demais por apresentarem um valor muito elevado. Em termos de segurança rodoviária, verifica-se que os tipos 1 e 3 apresentam os maiores índices de sinistralidade.

Na fase de definição da tipologia apenas foram seleccionadas, das cerca de duzentas variáveis da base de dados inicial, vinte variáveis de caracterização, cinco indicadores de desempenho e oito variáveis relacionadas com os edifícios e o espaço entre eles. O processo de selecção de variáveis teve por base a quantidade de dados existente para cada variável e o resultado de sucessivos estudos de relações entre as diversas variáveis.

A falta de dados foi um dos factores mais condicionantes das técnicas estatísticas aplicadas, concluindo-se que, mais importante do que ter uma enorme base de dados, com muitas variáveis e indivíduos, é ter uma base de dados completa, na qual exista apenas um conjunto de variáveis realmente caracterizador dos domínios das ruas pretendidos, de modo a evitar que se percam dados, esforço, tempo e dinheiro. Importa referir que é muito provável que, com outra amostra e outras variáveis, os resultados possam ser ligeiramente diferentes.

Um dos aspectos a salientar é o facto de não ter sido quantificado o tipo de uso e actividades levadas a cabo no interior dos edifícios na criação das diversas subclasses, uma vez que esta informação é das mais relevantes na caracterização dos espaços urbanos enquanto locais. Tal informação não foi introduzida por não existir ou estar disponível de modo apropriado. Deste modo, é recomendável que, em trabalhos semelhantes a este, seja colocado maior ênfase e empenho na selecção e recolha de dados relativos aos usos.

No caso dos indicadores de desempenho, constatou-se que existe uma enorme falta de informação em relação a todos os domínios da sustentabilidade, pelo que foram apenas seleccionados quatro, que são:

- (Nº Total de Acidentes/ 100 m/ Ano/ TMDA) x10000
- Nível de ruído no meio dos passeios
- Movimento de pessoas/ TMDA
- Velocidade (V_{85})

A redução a apenas quatro indicadores de desempenho, resultantes de vários processos de redução de variáveis, não permitiu realizar um estudo comparativo dos vários modelos de regressão linear múltipla, para as várias subclasses. Modelos esses cujo comportamento desses indicadores seria explicado por um conjunto significativo de variáveis de caracterização dos restantes domínios da rua.

O conhecimento das relações existentes entre várias variáveis traduzido num só modelo permitiria estabelecer *a priori* um conjunto de alterações nas variáveis de caracterização, de forma a alterar e manipular o comportamento desses indicadores, ou seja, permitiria definir a melhor solução de reconstrução de uma determinada rua, de acordo com a subclasse em que se encontra classificada. Neste caso, os resultados da nova classificação poderiam ser utilizados como uma ferramenta de projecto.

Os resultados obtidos do estudo dos modelos de regressão linear múltipla não foram os esperados, já que poucos modelos foram estimados: de vinte possíveis, apenas foram considerados três. Este resultado ficou a dever-se, como já se referiu, à pouca quantidade e robustez dos dados existentes. Todavia, se forem realizados todos os esforços para se conseguir uma base de dados completa e suficientemente grande para cada tipo de rua das classificações viárias convencionais, é quase certo que será possível a obtenção de tais resultados.

No entanto, foi ainda possível determinar alguns modelos com um nível de ajuste considerável, nomeadamente para o indicador relativo ao ruído, onde o comportamento deste indicador é explicado pelas variáveis do TMDA, movimento de pessoas e, em alguns casos, pela velocidade. Contudo, importa realçar que este indicador não foi medido mas calculado com base nessas e noutras variáveis.

De certo modo, a definição de estratégias para a resolução de problemas de funcionamento das ruas, através do conhecimento das relações existentes entre os diversos domínios de caracterização das ruas e desempenho das mesmas, ficou afectada pela limitação imposta pela informação disponível em relação aos domínios ambientais, económicos e sociais, que são identificados como os três domínios fundamentais de avaliação da sustentabilidade.

Outro aspecto que importa referir é a heterogeneidade verificada na "raiz" da recolha dos dados, *i.e.*, os dados utilizados provêem de dez cidades de nove países europeus, cuja dimensão e importância relativa das cidades são distintas. Deste modo, a base de dados é composta por ruas de cidades como Barcelona, Copenhaga e Bruxelas, de grande dimensão e outras como Freiburg (Alemanha), Kalamaria (Grécia) e Lund (Suécia), consideradas de média dimensão, que apresentam *a priori* tipologias dos espaços urbanos e estruturas viárias muito diferentes. Logo, a metodologia apresentada na nova proposta de classificação e a definição de modelos de regressão para explicar o funcionamento das ruas, pode ser passível de maior sucesso e aplicabilidade, se for aplicada em cidades de dimensão semelhante ou, ainda melhor, se for aplicada na classificação da rede de uma só cidade.

Por último, refere-se que devido à quantidade de estudos conduzidos no âmbito da aplicação prática deste trabalho e ao volume de resultados, foi considerado mais apropriado e conveniente apresentar os anexos em formato digital.

5.2. Perspectivas Futuras

Do trabalho apresentado, torna-se indispensável o prosseguimento e conclusão da aplicação prática da metodologia da nova proposta de classificação, para os restantes três tipos de ruas das classificações convencionais. Da análise dos resultados obtidos, tudo indica que o nível de

heterogeneidade da amostra pode ser ainda mais reduzido, bem como os resultados do estudo das relações poderão ser, de facto, elementos úteis para o desenvolvimento de novas estratégias em reconstruções de ruas.

Torna-se igualmente premente apresentar uma nova metodologia para avaliar o funcionamento de uma rua, através do:

- Levantamento e estudo de novos indicadores de desempenho, que possibilitem uma melhor avaliação dos três domínios "clássicos" da sustentabilidade: ambiental, económico e social.
- Consideração de uma desagregação maior dos modos de transporte motorizados no estudo das relações, que permita compreender melhor o efeito dos transportes colectivos na obtenção de índices de sustentabilidade superiores.
- Avaliação da interacção entre os diferentes modos de transporte, e da forma como essa interacção influencia o funcionamento global da rua.

O trabalho realizado fez surgir outros caminhos de investigação futura. Actualmente, em diversos países europeus, a integração da perspectiva da sustentabilidade no estudo de ruas urbanas é um importante tema de discussão, que deve continuar a ser explorado, através do estudo dos seguintes assuntos:

- Clarificação das relações entre a multiplicidade de funções existente numa rua urbana, que é muito superior à de uma estrada situada num meio rural.
- Avaliação do nível de serviço que uma rua presta diversos utilizadores, de acordo com uma nova hierarquização viária que contemple a interacção de todas as funções existentes numa rua de um modo sustentável.
- Avaliação dos problemas existentes nas ruas urbanas, ou avaliação do seu desempenho, através do estabelecimento de novos critérios de desempenho, especialmente que possibilitem avaliar os três domínios clássicos da sustentabilidade.
- Definição de capacidade ambientalmente sustentável de estradas pertencentes às diversas classes de ruas situadas em meio urbano, em contraposição ao conceito tradicional de capacidade, que está geralmente associada ao limite físico que uma estrada possui no escoamento do tráfego.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASHTO, American Association of State Highway and Transportation Officials (2001). A policy on geometric design of highways and streets. 4ª Edição. Washington, D.C.

Aldenderfer, M.S. & Blashfield, R.K. (1985). Cluster Analysis. Sage.

ARTISTS (2001). Description of the work. Projecto Europeu ARTISTS.

AUSTROADS (1988a). Guide to Traffic Engineering Practice: Arterial Road Traffic Management. Part 9. Austroads Main Office, Australia.

AUSTROADS (1988b). Guide to Traffic Engineering Practice: Local Area Traffic Management. Part 10. Austroads Main Office, Australia.

Bendtsen, H. & Finne, P. (2003). A paper on how to include noise in the ARTISTS Project. Projecto Europeu ARTISTS.

Brindle, R. E. (1987). The difficult distributor: the problem of a traffic route in residential areas. Australian Road Research Board Internal Report. AIR 853-3.

Cabral, J.A.S. & Guimarães, R.C. (1997). Estatística. McGraw-Hill.

D'Ieteren, E. Morelle, S. & Walter, H. (2002). Approach of the Sustainability Concept - Internal technical note. Projecto Europeu ARTISTS.

FHWA, Federal Highway Administration (1989). Functional Classification Guidelines. U.S. Department of Transportation. Washington, D.C.

FHWA, Federal Highway Administration (2003). Flexibility in highway design. U.S. Department of Transportation. Washington, D.C.

Filho, G. P. (2000). Estradas de rodagem - Projecto geométrico, Bidim, Brasil.

França, A.Q.S. (1995). Geometria do traçado. Apontamentos da disciplina de Vias de Comunicação, FEUP.

IEP, Instituto de estradas de Portugal (2004). *http://www2.iestradas.pt/*

IHT/DoT (1987). Roads and Traffic in Urban Areas. London: HMSO.

JAE (1994). Normas de Intersecções. MOPTC/SEOP.

JAE (1994). Normas de Traçado. MOPTC/SEOP.

Jensen, S. (2002). Case Study Guide. Projecto Europeu ARTISTS.

Jensen, S. (2004). Comunicação interna do projecto europeu ARTISTS.

Johnson, R.A. & Wichern, D.W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis.* 4th Edition, Prentice-Hall, New Jersey.

Losh, S.C. (2003). *Guide 5: Bivariate Associations and Correlation Coefficient Properties.* http://edf5400-01.su03.fsu.edu/Guide5.html

Main Roads (1990). Metropolitan Functional Road Hierarchy (comunicação pessoal).

Maroco, J. (2003). Análise Estatística com utilização do SPSS. Lisboa, Edições Sílabo

Marshall, S. (2002). A first theoretical approach to classification of arterial streets. Documento D1.1 do Projecto Europeu ARTISTS.

Marshall, S. (2002a). Systematic Analysis of Classification Systems: Towards the classification of sustainable arterial streets. Documento 1.1.1 do Projecto europeu ARTISTS.

Marshall, S. (2002b). Thematic Catalogue: Towards the classification of sustainable arterial streets. Documento 1.1.2 do Projecto europeu ARTISTS.

Marshall, S. Jones,P., Plowright, I.(2004) , A framework for classification and assessment of Arterial Streets. Documento D1 do Projecto Europeu ARTISTS.

MoT (1963). Traffic in Towns: A study of the long term problems of traffic in urban áreas (relatório de Buchanan). HMSO (London: Her Magesty's Stationery Office). Londres, UK.

Myers, R.H. (1986). *Classical and Modern Regression with Applications.* Boston, Duxbury Press.

Pereira, P. & Santos, L. P. (2002). Pavimentos rodoviários, Universidade do Minho & Universidade de Coimbra. Braga. ISBN 972-8692-02-1

Pestana, M.H. & Gageiro, J. N. (2003). Análise de dados para ciências sociais - A complementaridade do SPSS. Lisboa, Edições Sílabo.

Pires da Costa, A., Seco, A. & Antunes, A. (1999). Hierarquização Viária e de Cruzamentos. Textos didácticos FEUP/ FCTUC.

Plowright, I. (2002). A first theoretical approach to sustainability concepts and assessments tools. Projecto europeu ARTISTS.

PRN (1985). Decreto-Lei nº 379/85 de 26/09 - Plano Rodoviário Nacional. Ministério do Comércio e Turismo.

PRN (2000). Decreto-Lei nº 222/98 de 17/07 - Plano Rodoviário Nacional. Ministério do Comércio e Turismo.

Reis, E. (2001). Estatística Multivariada Aplicada. Lisboa, Edições Sílabo.

Ribeiro, P. & Pires da Costa, A. (2004). Existing Problems on Arterial Streets. Study and Analysis of relations between built form, traffic regulation, patterns of use and performance indicators. Documento D2.1 da Work Package 2: Comparative Assessment of European Arterial Streets, do projecto ARTISTS.

Ribeiro, P. & Pires da Costa, A. (2004a). Portuguese - National Report. Documento interno da Work Package 2: Comparative Assessment of European Arterial Streets, do projecto ARTISTS.

Santo, J.Z. (2003). Utilización de las carreteras locales en las estrategias de desarrollo local en Portugal. Actas do XVII Simposium Nacional de Vías y Obras de Administración Local "Las carreteras y el desarrollo local". 4º Congreso Nacional de Carreteras Locales, Sevilha. Asociación Española de la Carretera.

Schaller, N. (1993). The Concept of Agricultural Sustainability'. Agriculture, Ecosystems and Environment. Volume 46

Seco, A., Antunes, A. & Pires da Costa, A. (2001). Princípios Básicos de Organização de Redes Viárias. Textos didácticos FEUP/FCTUC.

Sharma, S. (1996). Applied Multivariate Techniques. John Wiley & Sons. New York.

Spiegel, M.R. (1976). Estatística. Editora McGraw - Hill do Brasil.

SPSS (1999). *SPSS Categories 10.0*, SPSS, Chicago.

SPSS (2003). *SPSS Base 12.0 User's Guide*, SPSS, Chicago.

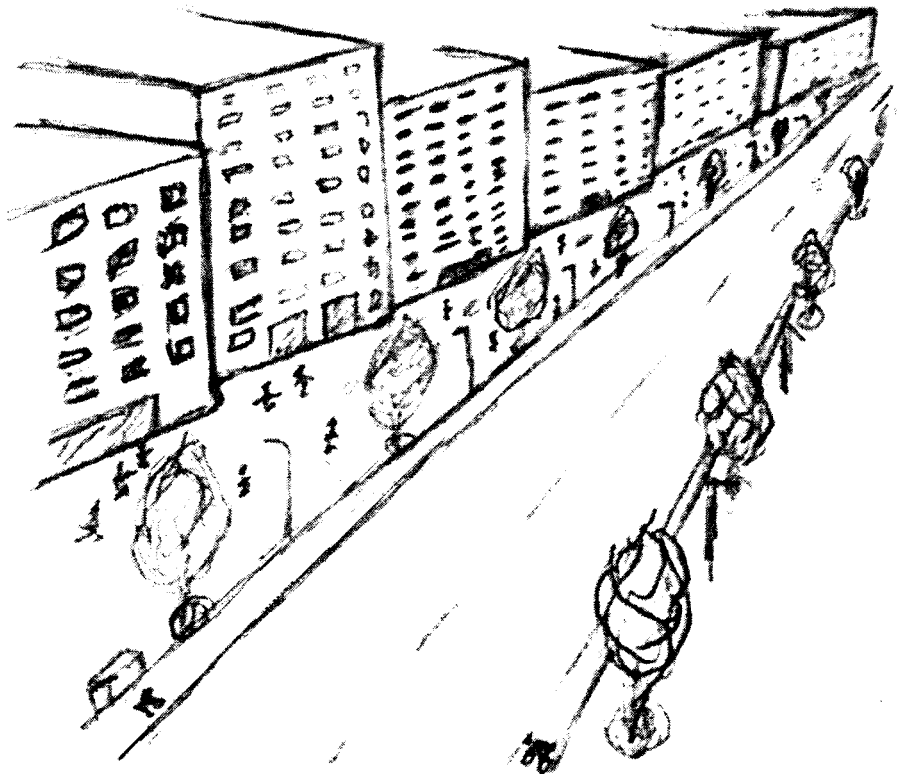
TRB (2000). Highway Capacity Manual. 4ª Edição. Transportation Research Board, Washington D.C.

Valle, J. (2002). Modelo de regulamento de PDM - as infra-estruturas rodoviárias. Actas do 2º Congresso Rodoviário Português: As Vias da Segurança, Vol. 1, pp. 531-549. CRP, Lisboa.

WCED, World Commission on Environment and Development (1987). Our Common Future (Brundtland report). Oxford: Oxford University Press.

ESTUDO DE VIAS URBANAS

PROCESSO DE SELECCÇÃO DE INDICADORES AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS DE DESEMHO E GESTÃO DE TRÁFEGO



ANEXO I

ANÁLISE DESCRITIVA UNIVARIADA

ÍNDICE

I.1 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO TODAS AS SECÇÕES NUM SÓ GRUPO - CARACTERIZAÇÃO GLOBAL 1

I.1.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 2

I.1.1.1 Altura média dos edifícios 2

I.1.1.2 Linha de edifícios inactiva 3

I.1.1.3 Linha de edifícios inactiva $^{1/2}$ 4

I.1.1.4 Ln (Largura média do espaço público) 5

I.1.1.5 (N° de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2) 6

I.1.1.6 N° de portas/ 100m da linha de edifícios 7

I.1.1.7 Distância média entre edifícios em oposição (m) 8

I.1.1.8 N° médio de pisos dos edifícios 9

I.1.1.9 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios) 10

I.1.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m)) 11

I.1.1.11 Largura da Rua/ Altura dos edifícios 12

I.1.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua 13

I.1.1.13 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos) 14

I.1.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO/ GESTAO DE TRÁFEGO 15

I.1.2.1 Largura (média) das vias (m) 15

I.1.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m) 16

I.1.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) 17

I.1.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m) 18

I.1.2.5 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m) 19

I.1.2.6 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m) 20

I.1.2.7 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2) 21

I.1.2.8 LG10 (N° Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m) 22

I.1.2.9 LG10 (N° Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m) 23

I.1.2.10 LG10 (N° Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m) 24

I.1.2.11 (N° de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2) 25

I.1.2.12 (N° de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4) 26

I.1.2.13 (N° de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2) 27

I.1.2.14 (N° de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2) 28

I.1.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 29

I.1.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3) 29

I.1.3.2 Movimento de pessoas em veículos 30

I.1.3.3 Movimento de pessoas 31

I.1.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2) 32

I.1.3.5 N° de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3) 33

I.1.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) 34

I.1.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADORES DE DESEMPENHO 35

I.1.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) 35

I.1.4.2 V85 (km/h) 36

I.1.4.3 ((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7) 37

I.1.4.4 ((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) 38

I.1.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) 39

I.2 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 1 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL ESTREITA COM POUCA ACTIVIDADE 40

I.2.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 41

I.2.1.1 Altura média dos edifícios 41

I.2.1.2 N° médio de pisos dos edifícios 42

I.2.1.3 Linha de edificios Inactiva 43

I.2.1.4 Linha de edifícios Inactiva ^(1/2) 44

I.2.1.5 Ln (Largura média do espaço público) 45

I.2.1.6 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos) 46

I.2.1.7 N° de portas/ 100m da linha de edifícios 47

I.2.1.8 (N° de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2) 48

I.2.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m) 49

I.2.1.10 LN (Distância média entre edificios em oposição (m)) 50

I.2.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados) 51

I.2.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua 52

I.2.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios 53

I.2.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios) 54

I.2.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO / GESTÃO DE TRÁFEGO 55

I.2.2.1 LG10 (N° Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m 55

I.2.2.2 LG10 (N° Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m) 56

I.2.2.3 (N° de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2) 57

I.2.2.4 (N° de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4) 58

I.2.2.5 (N° de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2) 59

I.2.2.6 (N° de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2) 60

I.2.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 61

I.2.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3) 61

I.2.3.2 Movimento de pessoas em veículo 62

I.2.3.3 Movimento de pessoas 63

I.2.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2) 64

I.2.3.5 [N° de Peões no período de ponta (5 minutos)] ^ (1/3) 65

I.2.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) 66

I.2.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADORES DE DESEMPENHO 67

I.2.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) 67

I.2.4.2 V85 (km/h) 68

I.2.4.3 ((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7) 69

I.2.4.4 ((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) 70

I.2.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) 71

I.1 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 2 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL INTERMÉDIA 72

I.3.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 73

I.3.1.1 Altura média dos edifícios 73

I.3.1.2 N° médio de pisos dos edifícios 74

I.3.1.3 Linha de edifícios Inactiva 75

I.3.1.4 Linha de edifícios Inactiva ^(1/2) 76

I.3.1.5 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos) 77

I.3.1.6 Ln (Largura média do espaço público) 78

I.3.1.7 N° de portas/ 100m da linha de edifícios 79

I.3.1.8 (N° de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2) 80

I.3.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m) 81

I.3.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m)) 82

I.3.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados) 83

I.3.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua 84

I.3.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios 85

I.3.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios) 86

I.3.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO/ GESTÃO DE TRÁFEGO 87

I.3.2.1 Largura (média) das vias (m) 87

I.3.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m) 88

I.3.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) 89

I.3.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL) /sentido (m) 90

I.3.2.5 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m) 91

I.3.2.6 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2) 92

I.3.2.7 LG10 (N° Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m) 93

I.3.2.8 LG10 (N° Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m) 94

I.3.2.9 (N° de Intersecções Semaforizadas/ 100m) ^ (-1/2) 95

I.3.2.10 (N° de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(1/4) 96

I.3.2.11 (N° de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2) 97

I.3.2.12 (N° de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2) 98

I.3.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACATIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 99

I.3.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^(1/3) 99

I.3.3.2 Movimento de pessoas em veículos 100

I.3.3.3 Movimento de pessoas 101

I.3.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2) 102

I.3.3.5 N° de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3) 103

I.3.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^(1/3) 104

I.3.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADOPRES DE DESEMPENHO 105

I.3.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) 105

I.3.4.2 V85 (km/h) 106

I.3.4.3 ((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7) 107

I.3.4.4 ((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) 108

I.3.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3) 109

I.4 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 3 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL LARGA COM MUITA ACTIVIDADE 111

II.4.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 112

II.4.1.1 Altura média dos edifícios 112

II.4.1.2 N° médio de pisos dos edifícios 113

II.4.1.3 Linha de edifícios Inactiva 114

II.4.1.4 Linha de edifícios Inactiva ^(1/2) 115

II.4.1.5 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos) 116

II.4.1.6 Ln (Largura média do espaço público) 117

II.4.1.7 N° de portas/ 100m da linha de edifícios 118

II.4.1.8 (N° de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2) 119

II.4.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m) 120

II.4.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m)) 121

II.4.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados) 122

II.4.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua 123

II.4.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios 124

II.4.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios) 125

II.4.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO E GESTÃO DE TRÁFEGO 126

II.4.2.1 Largura (média) das vias (m) 126

II.4.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m) 127

II.4.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) 128

II.4.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m) 129

II.4.2.5 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m) 130

II.4.2.6 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m) 131

II.4.2.7 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^(1/2) 132

II.4.2.8 LG10 (N° Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m) 133

II.4.2.9 LG10 (N° Travessias Pedonais NÃO Sinalizadas/ 100m) 134

II.4.2.10 LG10 (N° Travessias Pedonais Desniveladas/ 100m) 135

II.4.2.11 (N° de Intersecções Semaforizadas/ 100m) ^ (-1/2) 136

II.4.2.12 (N° de Intersecções NÃO Semaforizadas/ 100m) ^ (1/4) 137

II.4.2.13 (N° de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2) 138

II.4.2.14 (N° de paragens de BUS/ 100m) ^(1/2) 139

II.4.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 140

II.4.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^(1/3) 140

II.4.3.2 Movimento de pessoas em veículos 141

II.4.3.3 Movimento de pessoas 142

II.4.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2) 143

II.4.3.5 N° de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3) 144

II.4.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) 145

II.4.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADORES DE DESEMPENHO 146

II.4.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) 146

II.4.4.2 V85 (km/h) 147

II.4.4.3 ((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7) 148

II.4.4.4 ((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) 149

II.4.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) 150

I.5 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 4 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL LARGA COM POUCA ACTIVIDADE 151

I.5.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS 152

I.5.1.1 Altura média dos edifícios 152

I.5.1.2 N° médio de pisos dos edifícios 153

I.5.1.3 Linha de edifícios Inactiva 154

I.5.1.4 Linha de edifícios Inactiva ^(1/2) 155

I.5.1.5 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos) 156

I.5.1.6 Ln (Largura média do espaço público) 157

I.5.1.7 N° de portas/ 100m da linha de edifícios 158

I.5.1.8 (N° de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2) 159

I.5.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m) 160

I.5.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m)) 161

I.5.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados) 162

I.5.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua 163

I.5.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios 164

I.5.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios) 165

I.5.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO/ GESTÃO DE TRÁFEGO 166

I.5.2.1 Largura (média) das vias (m) 166

I.5.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m) 167

I.5.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) 168

I.5.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m) 169

I.5.2.5 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m) 170

I.5.2.6 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m) 171

I.5.2.7 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^(1/2) 172

I.5.2.8 LG10 (N° Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m) 173

I.5.2.9 LG10 (N° Travessias Pedonais NÃO Sinalizadas/ 100m) 174

I.5.2.10 LG10 (N° Travessias Pedonais Desniveladas/ 100m) 175

I.5.2.11 (N° de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(-1/2) 176

I.5.2.12 (N° de Intersecções NÃO Semaforizadas/ 100m) ^(1/4) 177

I.5.2.13 (N° de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2) 178

I.5.2.14 (N° de paragens de BUS/ 100m) ^(1/2) 179

I.5.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFICIOS 180

I.5.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3) 180

I.5.3.2 Movimento de pessoas em veículos 181

I.5.3.3 Movimento de pessoas 182

I.5.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^(-1/2) 183

I.5.3.5 N° de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3) 184

I.5.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^(1/3) 185

I.5.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADORES DE DESEMPENHO 186

I.5.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) 186

I.5.4.2 V85 (km/h) 187

I.5.4.3 ((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^(3/7) 188

I.5.4.4 ((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^(1/2) 189

I.5.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3) 190

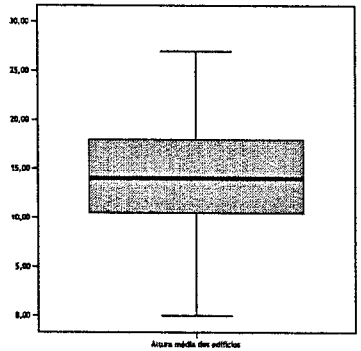
I.1.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS

I.1.1.1 Altura média dos edifícios

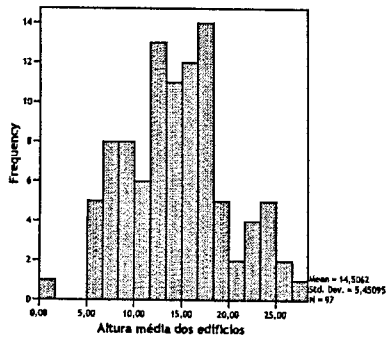
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Altura média dos edifícios	97	100	0	0	97	100

Statistics	
Mean	14,50618557
Median	14
Variance	29,71287801
Std. Deviation	5,450952028
Minimum	0
Maximum	27
Range	27
Interquartile Range	7,6
Skewness	0,127426331
Std. Error Skewness	0,244975283
Kurtosis	-0,262235685
Std. Error Kurtosis	0,485329741



Histogram




```
Altura média dos edifícios Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      0 .  0
    21,00      0 .  555667777777888999999
    30,00      1 .
000011112222223333333333444444
    31,00      1 .
55666666666677788888888888889
    11,00      2 .  01223333444
     3,00      2 .  567

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Altura média dos edifícios	0,077	97	0,181	0,984	97	0,307

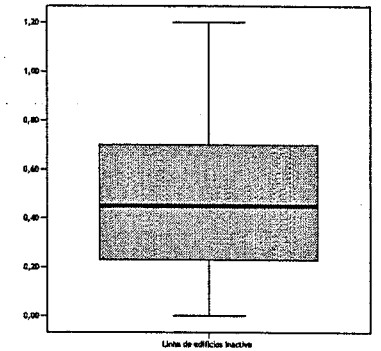
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.2 Linha de edifícios inactiva

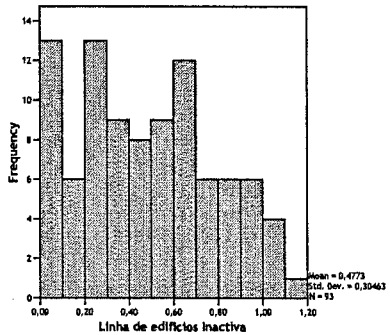
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios inactiva	93	96	4	4	97	100

Statistics	
Mean	0,477311828
Median	0,45
Variance	0,09279813
Std. Deviation	0,304627855
Minimum	0
Maximum	1,2
Range	1,2
Interquartile Range	0,49
Skewness	0,233529961
Std. Error Skewness	0,250029224
Kurtosis	-0,944168203
Std. Error Kurtosis	0,49515859



Histogram




```
Linha de edifícios Inactiva Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

    19,00      0 .  0000000000000111111
    22,00      0 .  2222222222222333333333
    17,00      0 .  44444444555555555
    18,00      0 .  66666666667777777
    12,00      0 .  888888999999
     4,00      1 .  0000
     1,00      1 .  2

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios inactiva	0,085	93	0,092	0,963	93	0,010

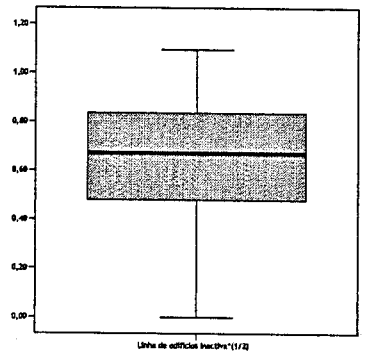
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.3 Linha de edifícios inactiva $^{1/2}$

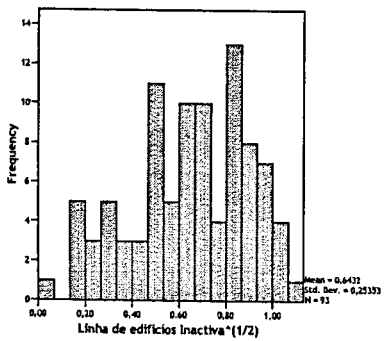
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios inactiva $^{1/2}$	93	96	4	4	97	100

Statistics	
Mean	0,643213871
Median	0,670820393
Variance	0,064278915
Std. Deviation	0,253532869
Minimum	0
Maximum	1,095445115
Range	1,095445115
Interquartile Range	0,371217836
Skewness	-0,470594569
Std. Error Skewness	0,250029224
Kurtosis	-0,564013216
Std. Error Kurtosis	0,49515859



Histogram




```
Linha de edifícios Inactiva^(1/2) Stem-
and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     6,00        0 .  011111
    11,00        0 .  22222233333
    19,00        0 .  4444444555555555555
    24,00        0 .  666666666667777777777777
    28,00        0 .
8888888888888888899999999999
     5,00        1 .  00000

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios inactiva $^{1/2}$	0,095	93	0,039	0,964	93	0,012

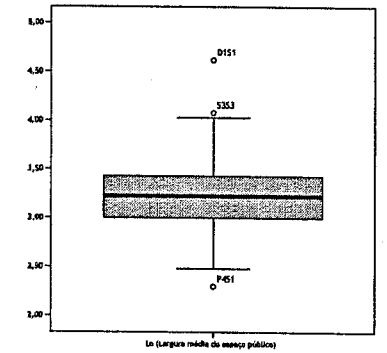
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.4 Ln (Largura média do espaço público)

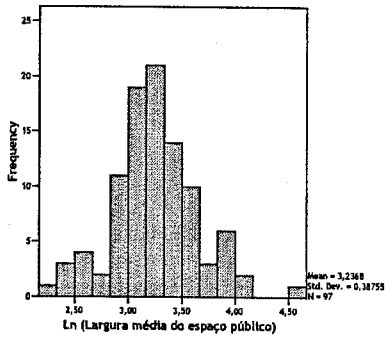
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura média do espaço público)	97	100	0	0	97	100

Statistics	
Mean	3,236804124
Median	3,22
Variance	0,150196972
Std. Deviation	0,387552541
Minimum	2,3
Maximum	4,62
Range	2,32
Interquartile Range	0,43
Skewness	0,394647896
Std. Error Skewness	0,244975283
Kurtosis	1,098775715
Std. Error Kurtosis	0,485329741



Histogram




```
Ln (Largura média do espaço público) Stem-
and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<2,3)
     3,00        2 .  4
    17,00        2 .  68888999&
    54,00        3 .  000000001111222223334444
    19,00        3 .  55556888&
     1,00        4 .  &
     2,00 Extremes    (>=4,1)

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       2 case(s)


 & denotes fractional leaves.
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura média do espaço público)	0,082	97	0,104	0,978	97	0,101

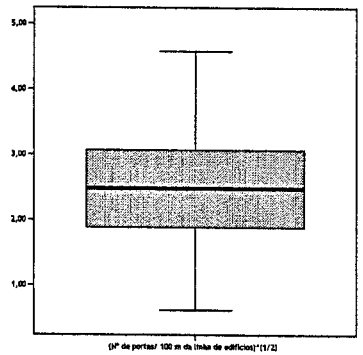
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.5 (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)

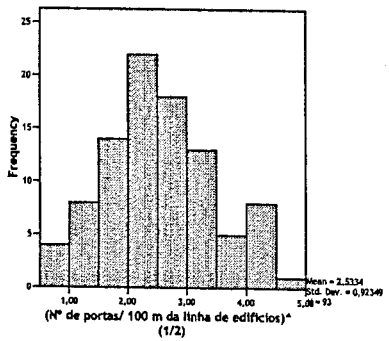
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios)^(1/2)	93	96	4	4	97	100

Statistics	
Mean	2,53344086
Median	2,48
Variance	0,852829336
Std. Deviation	0,923487594
Minimum	0,62
Maximum	4,58
Range	3,96
Interquartile Range	1,2
Skewness	0,148537455
Std. Error Skewness	0,250029224
Kurtosis	-0,355731618
Std. Error Kurtosis	0,49515859



Histogram




```
(Nº de portas/ 100 m da linha de
edifícios)^(1/2) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00      0 .  6778
     8,00      1 .  00122244
    14,00      1 .  55667778888889
    22,00      2 .  0001122222233333344444
    18,00      2 .  5556666777789999
    13,00      3 .  0000012333334
     5,00      3 .  55699
     8,00      4 .  00111244
     1,00      4 .  5

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,052	93	0,200	0,986	93	0,429

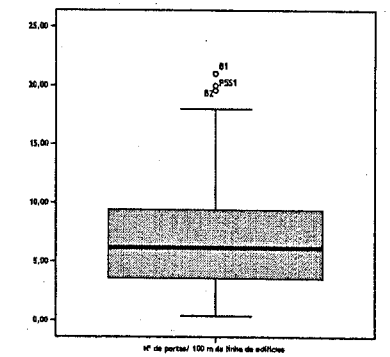
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.6 Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

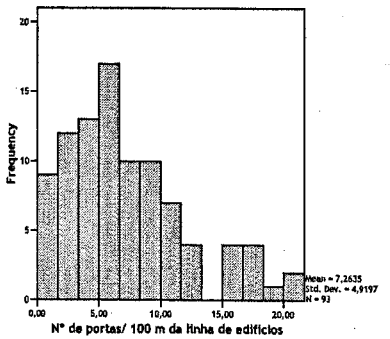
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	93	96	4	4	97	100

Statistics	
Mean	7,263548387
Median	6,16
Variance	24,2034101
Std. Deviation	4,919696139
Minimum	0,39
Maximum	21
Range	20,61
Interquartile Range	5,95
Skewness	0,942793848
Std. Error Skewness	0,250029224
Kurtosis	0,340213789
Std. Error Kurtosis	0,49515859



Histogram




```
Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

    10,00      0 .  0000111111
    16,00      0 .  2222222333333333
    18,00      0 .  444444455555555555
    17,00      0 .  66666666677777777
    10,00      0 .  8888899999
     8,00      1 .  00011111
     3,00      1 .  223
     2,00      1 .  55
     5,00      1 .  66667
     1,00      1 .  8
     3,00 Extremes    (>=20)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	0,115	93	0,004	0,923	93	0,000

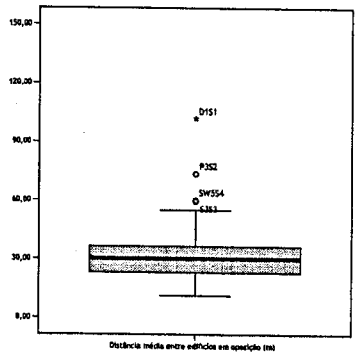
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.7 Distância média entre edifícios em oposição (m)

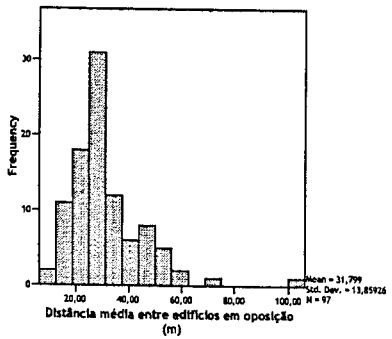
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Distância média entre edifícios em oposição (m)	97	100	0	0	97	100

Statistics	
Mean	31,79896907
Median	30
Variance	192,0790614
Std. Deviation	13,85925905
Minimum	11,4
Maximum	102
Range	90,6
Interquartile Range	13,75
Skewness	1,893529778
Std. Error Skewness	0,244975283
Kurtosis	6,318523838
Std. Error Kurtosis	0,485329741



Histogram




```
Distância média entre edifícios em
oposição (m) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00      1 .  1234
    10,00      1 .  6677788889
    17,00      2 .  00001122233344444
    15,00      2 .  555667778899999
    22,00      3 .  00000000000000011222234
    11,00      3 .  55556788999
     1,00      4 .  1
     8,00      4 .  57778899
     2,00      5 .  01
     3,00      5 .  555
     4,00 Extremes    (>=60)

Stem width:     10,00
Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Distância média entre edifícios em oposição (m)	0,175	97	0,000	0,861	97	0,000

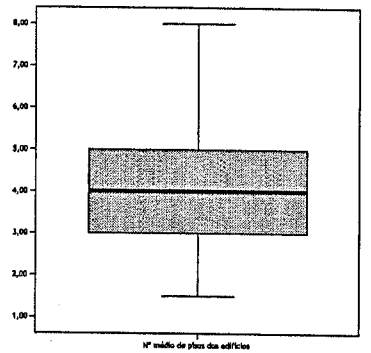
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.8 Nº médio de pisos dos edifícios

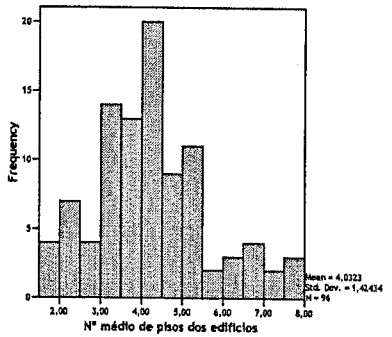
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº médio de pisos dos edifícios	96	99	1	1	97	100

Statistics	
Mean	4,032291667
Median	4
Variance	2,028735746
Std. Deviation	1,424336949
Minimum	1,5
Maximum	8
Range	6,5
Interquartile Range	2
Skewness	0,535746449
Std. Error Skewness	0,24620998
Kurtosis	0,248605454
Std. Error Kurtosis	0,487731895



Histogram




```
Nº médio de pisos dos edifícios Stem-and-
Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00      1 .  5555
    11,00      2 .  00000005555
    27,00      3 .  000000000000005555555555888
    29,00      4 .
00000000000000000033555555588
    13,00      5 .  0000000000055
     7,00      6 .  0005555
     4,00      7 .  0055
     1,00 Extremes    (>=8,0)

Stem width:     1,00
Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº médio de pisos dos edifícios	0,134	96	0,000	0,961	96	0,006

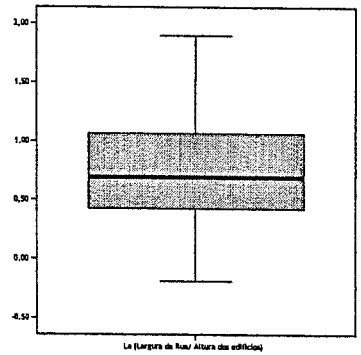
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.9 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)

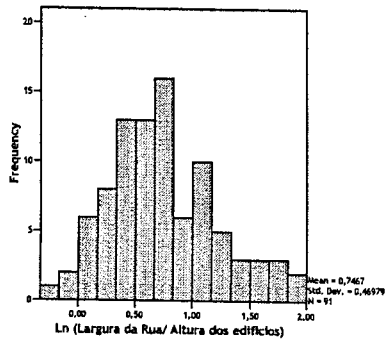
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	91	94	6	6	97	100

Statistics	
Mean	0,746703297
Median	0,69
Variance	0,220706789
Std. Deviation	0,469794411
Minimum	-0,19
Maximum	1,9
Range	2,09
Interquartile Range	0,66
Skewness	0,489769296
Std. Error Skewness	0,25267643
Kurtosis	-0,070545708
Std. Error Kurtosis	0,500302812



Histogram




```
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

    3,00     -0 .  111
   27,00      0 .  011111222222333334444444444
   35,00      0 .
55555555566666667777777788888889999
   18,00      1 .  00000111111222344
    8,00      1 .  55577889

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	0,081	91	0,184	0,975	91	0,072

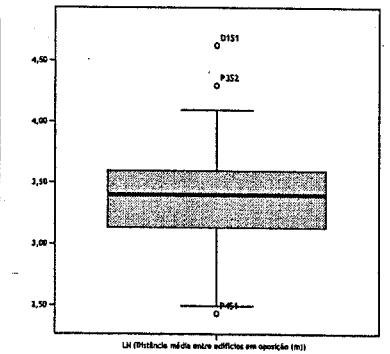
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))

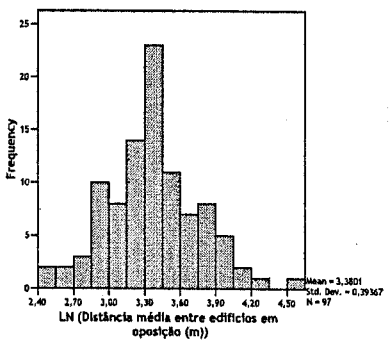
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	97	100	0	0	97	100

Statistics	
Mean	3,38009681
Median	3,401197382
Variance	0,154972313
Std. Deviation	0,393665229
Minimum	2,433613355
Maximum	4,624972813
Range	2,191359458
Interquartile Range	0,468620871
Skewness	0,227987095
Std. Error Skewness	0,244975283
Kurtosis	0,479083926
Std. Error Kurtosis	0,485329741



Histogram




```
LN (Distância média entre edifícios em
oposição (m)) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

    1,00 Extremes    (=<2,4)
    1,00      2 .  &
   15,00      2 .  6788899
   50,00      3 .  00111122223334444444444
   23,00      3 .  555666888896
    5,00      4 .  00
    2,00 Extremes    (>=4,3)

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       2 case(s)


 & denotes fractional leaves.
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	0,097	97	0,025	0,986	97	0,395

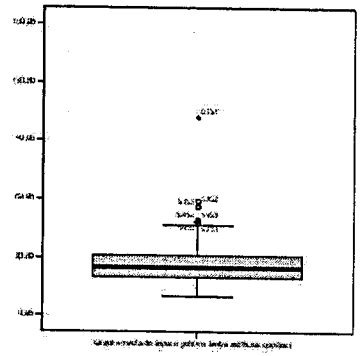
(a) Lilliefors Significance Correction

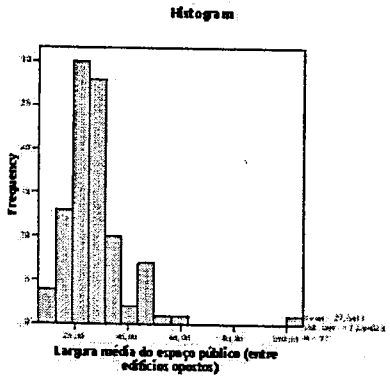
I.1.1.13 *Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	97	100	0	0	97	100

Statistics	
Mean	27,54329897
Median	25
Variance	157,2574807
Std. Deviation	12,54023447
Minimum	10
Maximum	102
Range	92
Interquartile Range	11
Skewness	2,630673061
Std. Error Skewness	0,244975283
Kurtosis	12,24013218
Std. Error Kurtosis	0,485329741





Largura média do espaço público (entre edifícios opostos) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     8,00        1 .  02222334
    12,00        1 .  677777888899 9
    27,00        2 .
000000000011111223334444444
    17,00        2 .  55555666667778999
    14,00        3 .  00000000111444
     8,00        3 .  55555679
     1,00        4 .  1
     3,00        4 .  577
     7,00 Extremes    (>=48)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	0,165	97	0,000	0,801	97	0,000

(a) Lilliefors Significance Correction

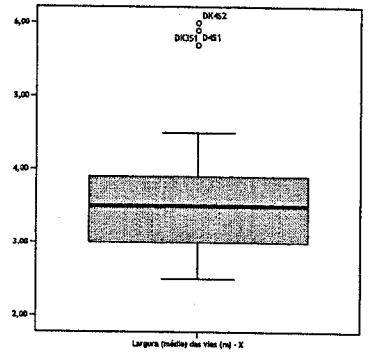
I.1.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO/ GESTAO DE TRÁFEGO

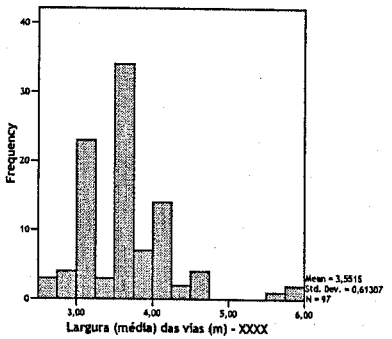
I.1.2.1 *Largura (média) das vias (m)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura (média) das vias (m)	97	100	0	0	97	100

Statistics	
Mean	3,551546
Median	3,5
Variance	0,375857
Std. Deviation	0,613072
Minimum	2,5
Maximum	6
Range	3,5
Interquartile Range	0,9
Skewness	1,635616
Std. Error Skewness	0,244975
Kurtosis	4,582185
Std. Error Kurtosis	0,48533





Largura (média) das vias (m) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     ,00        2 .
    7,00        2 .  5777888
   26,00        3 .  00000000000000000000111244
   41,00        3 .
55555555555555555555555555555577777799
   16,00        4 .  0000000000000223
    4,00        4 .  5555
    3,00 Extremes    (>=5,7)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura (média) das vias (m)	0,214	97	0,000	0,851	97	0,000

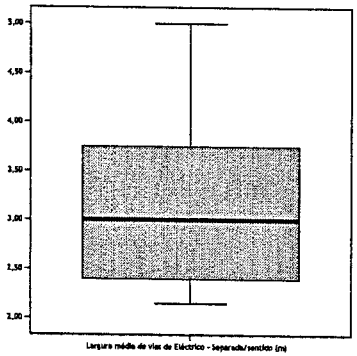
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)

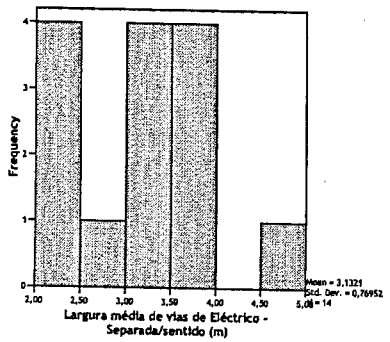
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	14	14	83	86	97	100

Statistics	
Mean	3,132143
Median	3
Variance	0,592157
Std. Deviation	0,769517
Minimum	2,15
Maximum	5
Range	2,85
Interquartile Range	1,35
Skewness	0,996619
Std. Error Skewness	0,59738
Kurtosis	1,248591
Std. Error Kurtosis	1,15405



Histogram



Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00      2 .  1344
     1,00      2 .  7
     4,00      3 .  0000
     4,00      3 .  5778
      ,00      4 .
      ,00      4 .
     1,00      5 .  0

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	0,211	14	0,091	0,909	14	0,154

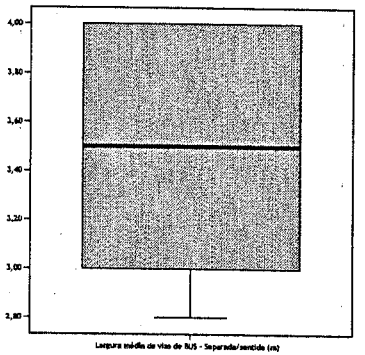
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)

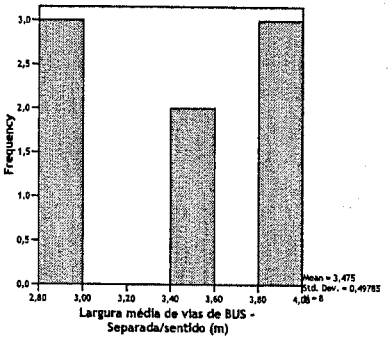
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	8	8	89	92	97	100

Statistics	
Mean	3,475
Median	3,5
Variance	0,247857
Std. Deviation	0,497853
Minimum	2,8
Maximum	4
Range	1,2
Interquartile Range	1
Skewness	-0,13545
Std. Error Skewness	0,752101
Kurtosis	-1,90125
Std. Error Kurtosis	1,48088



Histogram



Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      2 .  8
     2,00      3 .  00
     2,00      3 .  55
     3,00      4 .  000

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	0,229	8	0,200	0,854	8	0,105

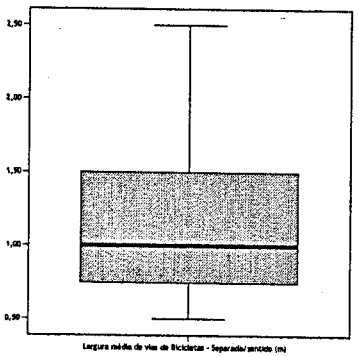
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)

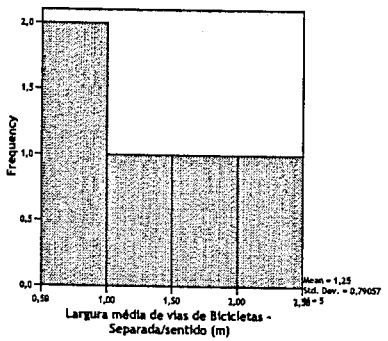
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	5	5	92	95	97	100

Statistics	
Mean	1,25
Median	1
Variance	0,625
Std. Deviation	0,790569
Minimum	0,5
Maximum	2,5
Range	2
Interquartile Range	1,375
Skewness	1,185854
Std. Error Skewness	0,912871
Kurtosis	1,05
Std. Error Kurtosis	2



Histogram



Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m) Stem-and-Leaf Plot

```
Frequency     Stem &  Leaf

     ,00       0 .
    2,00       0 .  57
    1,00       1 .  0
    1,00       1 .  5
     ,00       2 .
    1,00       2 .  5

Stem width:     1,00
Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	0,224	5	0,200	0,912	5	0,482

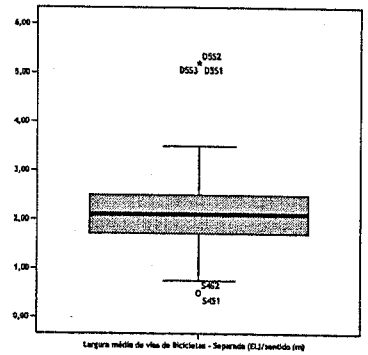
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.5 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)

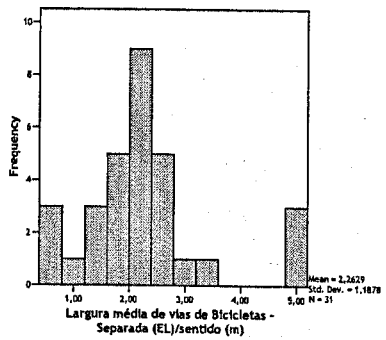
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	31	32	66	68	97	100

Statistics	
Mean	2,262903
Median	2,1
Variance	1,41087
Std. Deviation	1,1878
Minimum	0,5
Maximum	5,2
Range	4,7
Interquartile Range	0,9
Skewness	1,251675
Std. Error Skewness	0,420536
Kurtosis	1,92441
Std. Error Kurtosis	0,820803



Histogram



Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m) Stem-and-Leaf Plot

```
Frequency     Stem &  Leaf

    2,00 Extremes    (=<,5)
    2,00       0 .  78
    2,00       1 .  44
    6,00       1 .  568889
    9,00       2 .  000122223
    5,00       2 .  55558
    1,00       3 .  0
    1,00       3 .  5
    3,00 Extremes    (>=5,2)

Stem width:     1,00
Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	0,227	31	0,000	0,853	31	0,001

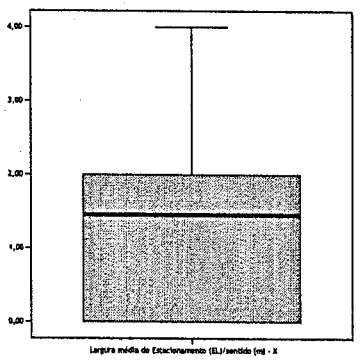
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.6 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m)

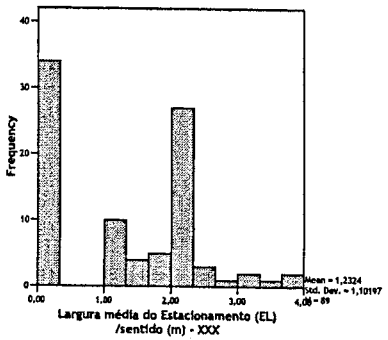
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	89	92	8	8	97	100

Statistics	
Mean	1,23236
Median	1,45
Variance	1,214332
Std. Deviation	1,101967
Minimum	0
Maximum	4
Range	4
Interquartile Range	2
Skewness	0,239769
Std. Error Skewness	0,25541
Kurtosis	-0,90513
Std. Error Kurtosis	0,505611



Histogram



Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency    Stem &  Leaf

    34,0    0 .
00000000000000000000000000000000000
      ,0    0 .
    11,0    1 .  00000002334
     8,0    1 .  55688999
    29,0    2 .  00000000000000000111112223334
     2,0    2 .  59
     3,0    3 .  004
      ,0    3 .
     2,0    4 .  00

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Estacionamento (EL) / sentido (m)	0,250	89	0,000	0,852	89	0,000

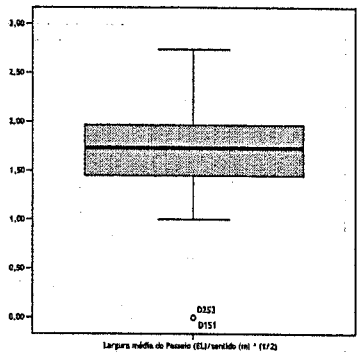
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.7 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)

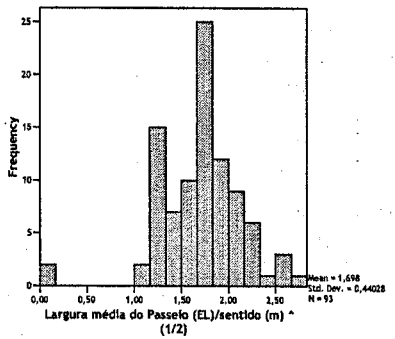
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)	93	96	4	4	97	100

Statistics	
Mean	1,698043
Median	1,732051
Variance	0,193843
Std. Deviation	0,440276
Minimum	0
Maximum	2,738613
Range	2,738613
Interquartile Range	0,539996
Skewness	-0,85331
Std. Error Skewness	0,250029
Kurtosis	3,639726
Std. Error Kurtosis	0,495159



Histogram



Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency    Stem &  Leaf

      2,00 Extremes    (=<,0)

     4,00     1 .  0111
    15,00     1 .  222222233333333
    13,00     1 .  4444455555555
    24,00     1 .  66677777777777777777777
    15,00     1 .  888888888999999
    11,00     2 .  00000001111
     4,00     2 .  2233
     2,00     2 .  45
     3,00     2 .  667

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)	0,122	93	0,002	0,925	93	0,000

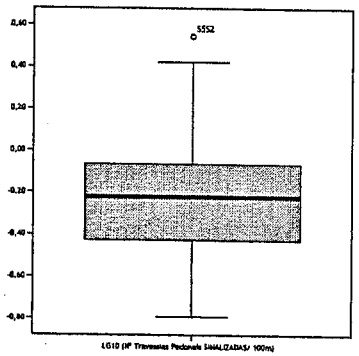
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.8 LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)

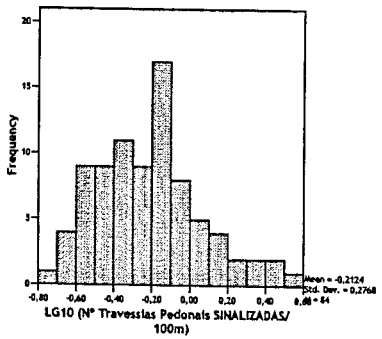
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	84	87	13	13	97	100

Statistics	
Mean	-0,21239
Median	-0,22224
Variance	0,076616
Std. Deviation	0,276796
Minimum	-0,79239
Maximum	0,544068
Range	1,33646
Interquartile Range	0,367235
Skewness	0,523263
Std. Error Skewness	0,262651
Kurtosis	0,037492
Std. Error Kurtosis	0,51966



Histogram



LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m) Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem & Leaf
5,00	-0 . 66667
18,00	-0 . 444444444555555555
20,00	-0 . 22222222233333333333
25,00	-0 . 0000000011111111111111111
9,00	0 . 000001111
4,00	0 . 2233
2,00	0 . 44
1,00 Extremes	(>=,5)

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,074	84	0,200	0,975	84	0,108

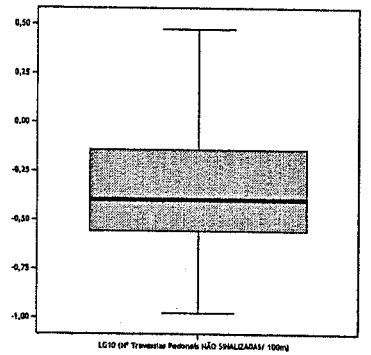
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.9 LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

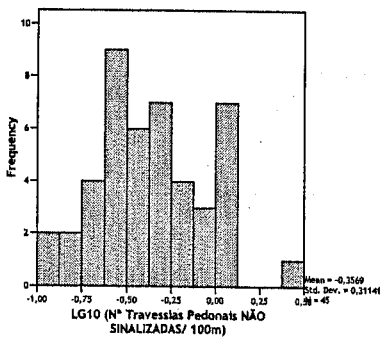
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	45	46	52	54	97	100

Statistics	
Mean	-0,35691
Median	-0,39794
Variance	0,096977
Std. Deviation	0,311411
Minimum	-0,97772
Maximum	0,474955
Range	1,452679
Interquartile Range	0,446248
Skewness	0,253163
Std. Error Skewness	0,353732
Kurtosis	-0,08135
Std. Error Kurtosis	0,694544



Histogram



LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m) Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem & Leaf
4,00	-0 . 8899
4,00	-0 . 6667
14,00	-0 . 444445555555555
9,00	-0 . 222333333
6,00	-0 . 000111
7,00	0 . 0000001
,00	0 .
1,00	0 . 4

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,094	45	0,200	0,980	45	0,627

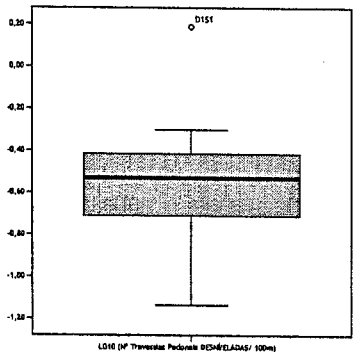
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.10 LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)

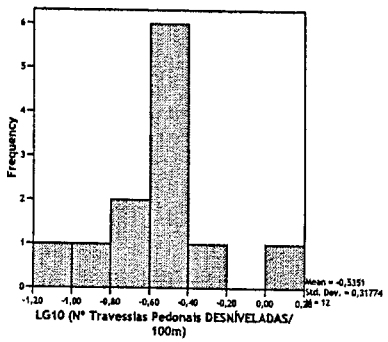
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	12	12	85	88	97	100

Statistics	
Mean	-0,5351
Median	-0,53129
Variance	0,10096
Std. Deviation	0,317742
Minimum	-1,13672
Maximum	0,187087
Range	1,323807
Interquartile Range	0,314866
Skewness	0,48329
Std. Error Skewness	0,637302
Kurtosis	2,376796
Std. Error Kurtosis	1,232246



Histogram



LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00      -11 .  3
      ,00      -10 .
      ,00       -9 .
     1,00       -8 .  1
     1,00       -7 .  4
     1,00       -6 .  8
     3,00       -5 .  145
     3,00       -4 .  029
     1,00       -3 .  0
     1,00 Extremes    (>=,19)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	0,176	12	0,200	0,938	12	0,472

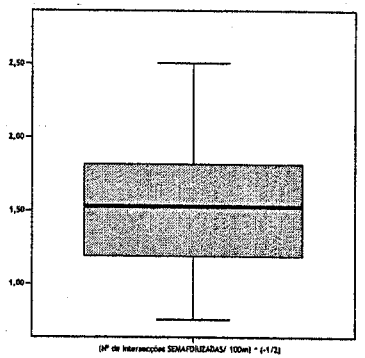
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.11 (Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)

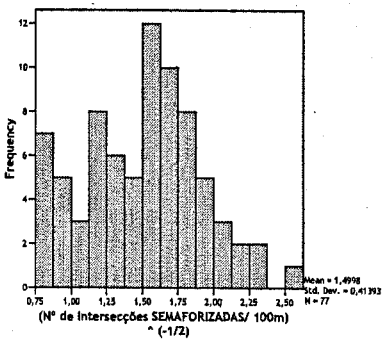
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	77	79	20	21	97	100

Statistics	
Mean	1,499833
Median	1,527525
Variance	0,171342
Std. Deviation	0,413934
Minimum	0,755929
Maximum	2,505993
Range	1,750064
Interquartile Range	0,629863
Skewness	0,052677
Std. Error Skewness	0,273908
Kurtosis	-0,52535
Std. Error Kurtosis	0,54146



Histogram



(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency    Stem &  Leaf

    12,00       0 .  777888888999
    22,00       1 .  0011111122223333444444
    35,00       1 .  55555555566666666667788888888888999
     7,00       2 .  0001133
     1,00       2 .  5

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,068	77	0,200	0,980	77	0,263

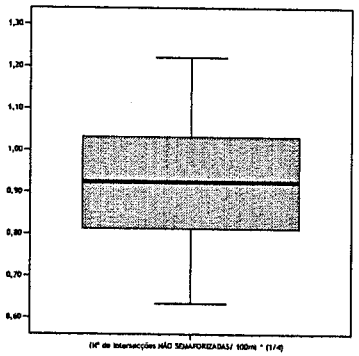
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.12 (Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)

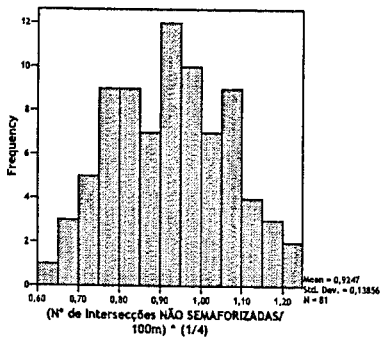
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	81	84	16	16	97	100

Statistics	
Mean	0,924727
Median	0,923473
Variance	0,019199
Std. Deviation	0,138561
Minimum	0,633727
Maximum	1,220947
Range	0,58722
Interquartile Range	0,224116
Skewness	0,064223
Std. Error Skewness	0,267302
Kurtosis	-0,82474
Std. Error Kurtosis	0,528675



Histogram



(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4) Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
4,00	6 .	3899
14,00	7 .	11344566778899
16,00	8 .	0011223335666678
20,00	9 .	00112222333356778889
18,00	10 .	000113333555667889
7,00	11 .	0113566
2,00	12 .	02

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,075	81	0,200	0,983	81	0,359

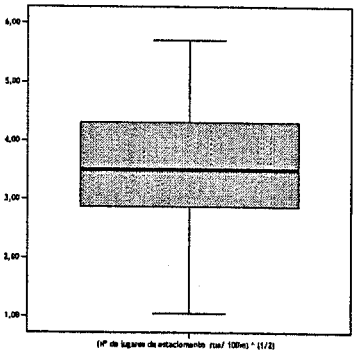
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.2.13 (Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)

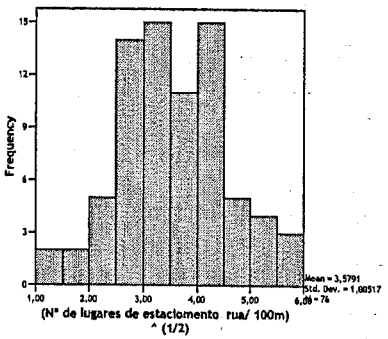
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	76	78	21	22	97	100

Statistics	
Mean	3,579085
Median	3,498426
Variance	1,010362
Std. Deviation	1,005168
Minimum	1,04637
Maximum	5,712406
Range	4,666036
Interquartile Range	1,451634
Skewness	0,01731
Std. Error Skewness	0,275637
Kurtosis	-0,19875
Std. Error Kurtosis	0,544804



Histogram



(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2) Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	1 .	03
2,00	1 .	69
5,00	2 .	02334
14,00	2 .	55666777788899
15,00	3 .	011122333334444
11,00	3 .	55556667889
15,00	4 .	000112223334444
5,00	4 .	67899
4,00	5 .	1124
3,00	5 .	567

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	0,059	76	0,200	0,991	76	0,869

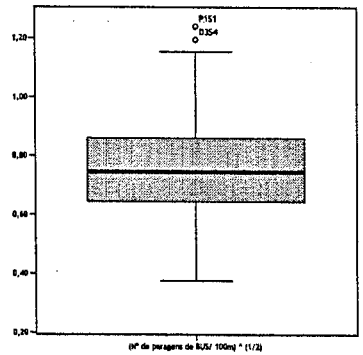
(a) Lilliefors Significance Correction

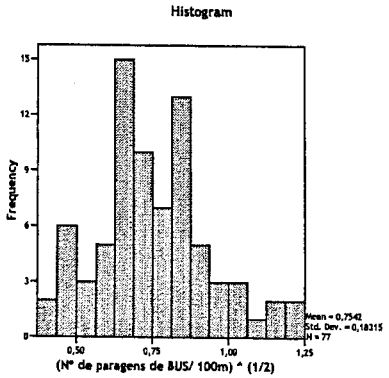
I.1.2.14 (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	77	79	20	21	97	100

Statistics	
Mean	0,754228
Median	0,745356
Variance	0,033543
Std. Deviation	0,183148
Minimum	0,376622
Maximum	1,240347
Range	0,863726
Interquartile Range	0,221289
Skewness	0,43223
Std. Error Skewness	0,273908
Kurtosis	0,155953
Std. Error Kurtosis	0,54146






```
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00        3 .  7
     7,00        4 .  3568888
     5,00        5 .  34568
    20,00        6 .  00123345555677778899
    15,00        7 .  001234446677889
    16,00        8 .  1112344555666777
     5,00        9 .  02477
     4,00       10 .  1259
     2,00       11 .  35
     2,00 Extremes    (>=1,20)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,082	77	0,200	0,980	77	0,249

(a) Lilliefors Significance Correction

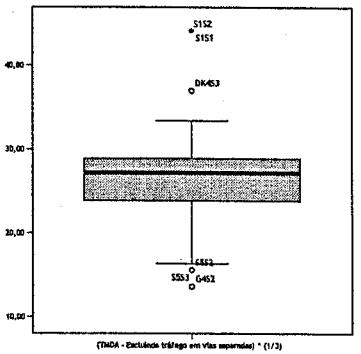
I.1.3 Domínio Do Tráfego E Actividades Realizadas No Espaço Entre Edifícios

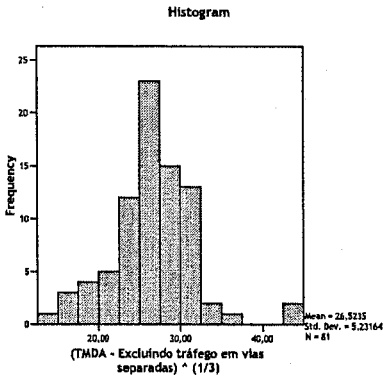
I.1.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	81	84	16	16	97	100

Statistics	
Mean	26,52347
Median	27,17558
Variance	27,37008
Std. Deviation	5,231643
Minimum	13,63961
Maximum	44,13329
Range	30,49368
Interquartile Range	5,113208
Skewness	0,464359
Std. Error Skewness	0,267302
Kurtosis	2,352251
Std. Error Kurtosis	0,528675






```
(TMDA - Excluindo tráfego em vias
separadas) ^ (1/3) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

  3,00 Extremes    (=<16)
  5,00   1 .  67888
 17,00   2 .  00012222223333444
 38,00   2 .
 55555555555666677777777777777778888899 15,00   3
 .  000001111222233
  3,00 Extremes    (>=37)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,086	81	0,200	0,947	81	0,002

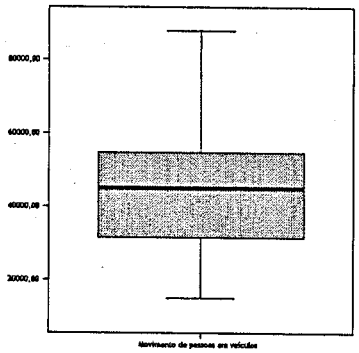
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.3.2 Movimento de pessoas em veículos

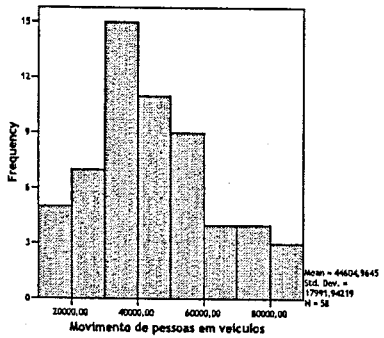
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas em veículos	58	60	39	40	97	100

Statistics	
Mean	44604,96
Median	44948,15
Variance	3,24E+08
Std. Deviation	17991,94
Minimum	15071
Maximum	87908
Range	72837
Interquartile Range	23513,6
Skewness	0,617861
Std. Error Skewness	0,31372
Kurtosis	0,014528
Std. Error Kurtosis	0,618136



Histogram




```
Movimento de pessoas em veículos Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

      5,00      1 .  56888
      7,00      2 .  2557789
     15,00      3 .  001333444667788
     11,00      4 .  04555666888
      9,00      5 .  011334445
      4,00      6 .  0224
      4,00      7 .  0245
      3,00      8 .  677

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas em veículos	0,092	58	0,200	0,959	58	0,045

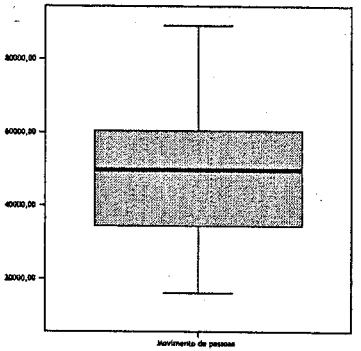
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.3.3 Movimento de pessoas

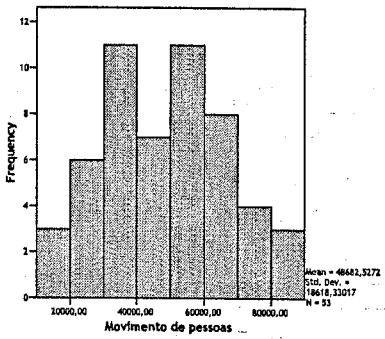
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas	53	55	44	45	97	100

Statistics	
Mean	48682,53
Median	49694,87
Variance	3,47E+08
Std. Deviation	18618,33
Minimum	16101
Maximum	89153,1
Range	73052,1
Interquartile Range	26603,04
Skewness	0,396288
Std. Error Skewness	0,327446
Kurtosis	-0,43058
Std. Error Kurtosis	0,64442



Histogram




```
Movimento de pessoas Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

      3,00      1 .  689
      6,00      2 .  466688
     11,00      3 .  00444556889
      7,00      4 .  0015599
     11,00      5 .  00012234478
      8,00      6 .  00123566
      4,00      7 .  2579
      3,00      8 .  889

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas	0,092	53	0,200	0,970	53	0,200

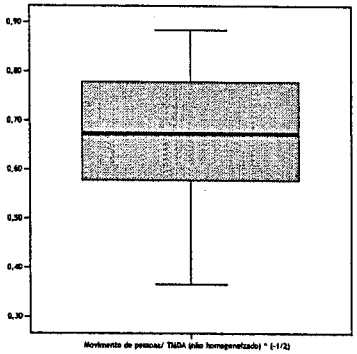
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

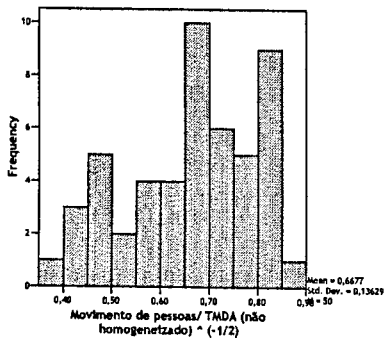
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	50	52	47	48	97	100

Statistics	
Mean	0,667667
Median	0,67275
Variance	0,018574
Std. Deviation	0,136288
Minimum	0,365563
Maximum	0,884379
Range	0,518815
Interquartile Range	0,205349
Skewness	-0,4319
Std. Error Skewness	0,336601
Kurtosis	-0,73189
Std. Error Kurtosis	0,661908



Histogram



Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      3 .  6
     8,00      4 .  22366789
     6,00      5 .  347788
    14,00      6 .  24445667777779
    11,00      7 .  11344455799
    10,00      8 .  0233344448

 Stem width:     ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,105	50	0,200	0,952	50	0,040

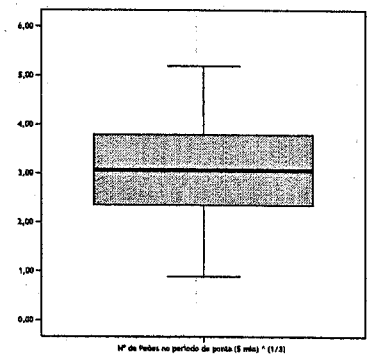
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.3.5 Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)

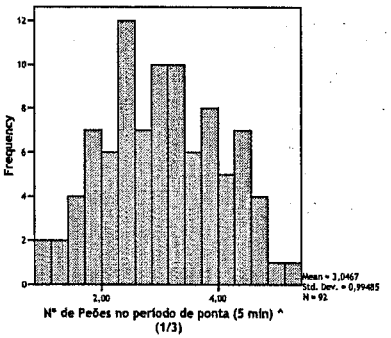
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	92	95	5	5	97	100

Statistics	
Mean	3,04667
Median	3,053616
Variance	0,989717
Std. Deviation	0,994845
Minimum	0,887904
Maximum	5,192494
Range	4,30459
Interquartile Range	1,44582
Skewness	0,004222
Std. Error Skewness	0,251342
Kurtosis	-0,77194
Std. Error Kurtosis	0,497711



Histogram



Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      0 .  8
    14,00      1 .  02245778888999
    30,00      2 .
000001223333444555566677788999 9
    29,00      3 .
01111122222233446667777788888
    17,00      4 .  11122333344556678
     1,00      5 .  1

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	0,064	92	0,200	0,984	92	0,318

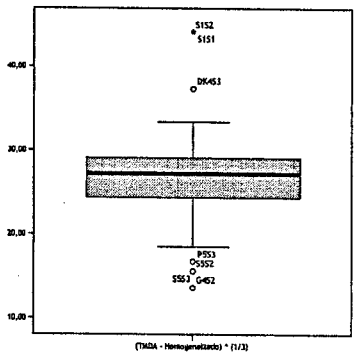
(a) Lilliefors Significance Correction

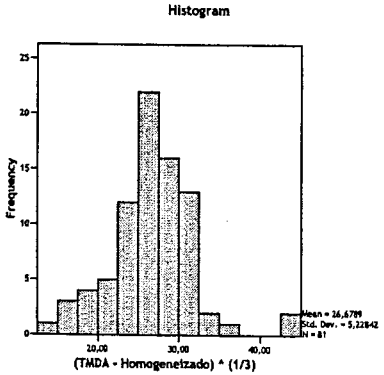
I.1.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	81	84	16	16	97	100

Statistics	
Mean	26,67895
Median	27,20264
Variance	27,33642
Std. Deviation	5,228424
Minimum	13,63961
Maximum	44,13329
Range	30,49368
Interquartile Range	5,085544
Skewness	0,429667
Std. Error Skewness	0,267302
Kurtosis	2,273351
Std. Error Kurtosis	0,528675






```
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) Stem-and-
Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00 Extremes    (=<17)
     4,00        1 .  8889
    17,00        2 .  00012222333344444
    38,00        2 ,
5555555556666677777777777777888899999
    15,00        3 .  000001111222233
     3,00 Extremes    (>=37)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	0,086	81	0,200	0,949	81	0,003

(a) Lilliefors Significance Correction

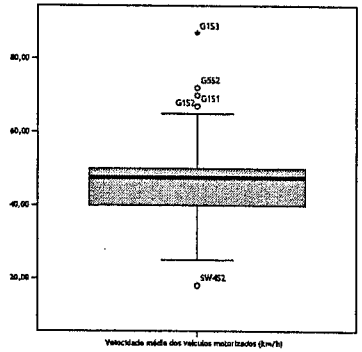
I.1.4 Domínio Relativo Aos Indicadores De Desempenho

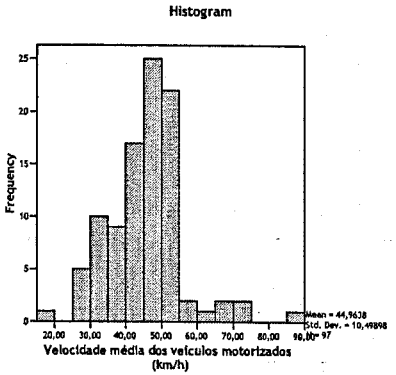
I.1.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	97	100	0	0	97	100

Statistics	
Mean	44,96377
Median	47,51473
Variance	110,2285
Std. Deviation	10,49898
Minimum	18
Maximum	87
Range	69
Interquartile Range	10,2832
Skewness	0,501375
Std. Error Skewness	0,244975
Kurtosis	2,547054
Std. Error Kurtosis	0,48533






```
Velocidade média dos veículos motorizados
(km/h) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<18)
      ,00        2 .
     5,00        2 .  55567
    10,00        3 .  0000012334
     9,00        3 .  558888999
    17,00        4 .  00001111122223334
    25,00        4 .  555567788888888899999999
    22,00        5 .  0000000000000000112344
     2,00        5 .  56
     1,00        6 .  0
     1,00        6 .  5
     4,00 Extremes    (>=67)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,168	97	0,000	0,930	97	0,000

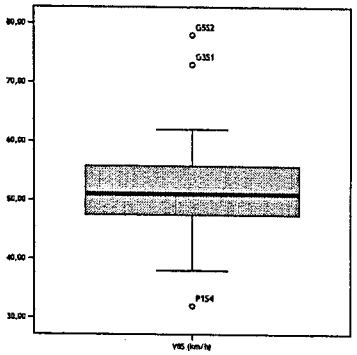
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.4.2 V85 (km/h)

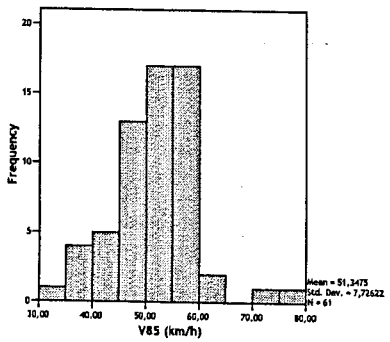
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V85 (km/h)	61	63	36	37	97	100

Statistics	
Mean	51,34754
Median	51
Variance	59,69454
Std. Deviation	7,726224
Minimum	32
Maximum	78
Range	46
Interquartile Range	8,65
Skewness	0,522113
Std. Error Skewness	0,30627
Kurtosis	2,327809
Std. Error Kurtosis	0,603837



Histogram




```
V85 (km/h) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<32)
     4,00        3 .  8889
     5,00        4 .  11244
    13,00        4 .  5677777888899
    17,00        5 .  00000111111233444
    17,00        5 .  55555566667778899
     2,00        6 .  22
     2,00 Extremes    (>=73)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V85 (km/h)	0,096	61	0,200	0,950	61	0,015

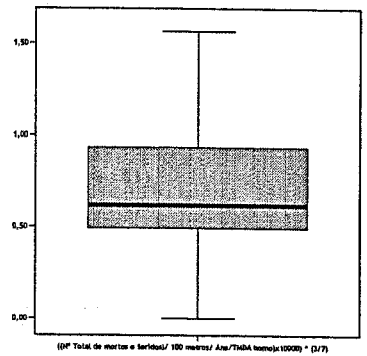
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.4.3 ((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)

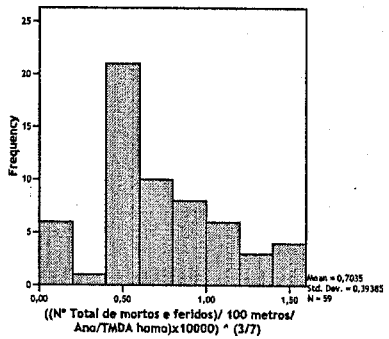
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	59	61	38	39	97	100

Statistics	
Mean	0,703479
Median	0,616876
Variance	0,155117
Std. Deviation	0,393849
Minimum	0
Maximum	1,564558
Range	1,564558
Interquartile Range	0,463819
Skewness	0,234743
Std. Error Skewness	0,311176
Kurtosis	-0,19582
Std. Error Kurtosis	0,613257



Histogram




```
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100
metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/ Stem-
and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     6,00        0 .  000000
     1,00        0 .  3
    21,00        0 .  444444444445555555555
    10,00        0 .  6666677777
     8,00        0 .  88888999
     6,00        1 .  001111
     3,00        1 .  223
     4,00        1 .  4445

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,111	59	0,066	0,952	59	0,021

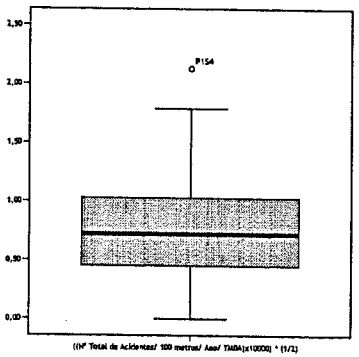
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.4.4 ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

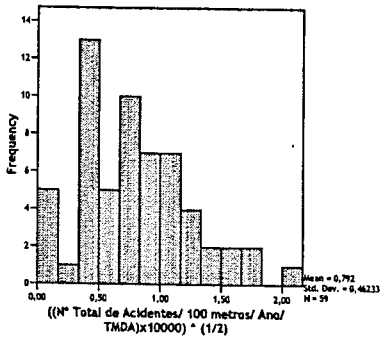
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	59	61	38	39	97	100

Statistics	
Mean	0,792045
Median	0,723617
Variance	0,213749
Std. Deviation	0,46233
Minimum	0
Maximum	2,13099
Range	2,13099
Interquartile Range	0,5811
Skewness	0,530258
Std. Error Skewness	0,311176
Kurtosis	0,393244
Std. Error Kurtosis	0,613257



Histogram



((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     5,00      0 .  00000
     3,00      0 .  233
    13,00      0 .  4444444444455
    12,00      0 .  666666777777
     8,00      0 .  88888999
     7,00      1 .  0000011
     5,00      1 .  22233
     2,00      1 .  45
     3,00      1 .  667
     1,00 Extremes    (>=2,1)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,084	59	0,200	0,967	59	0,112

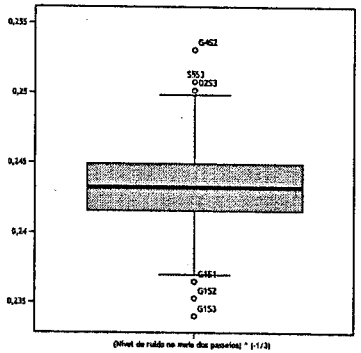
(a) Lilliefors Significance Correction

I.1.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

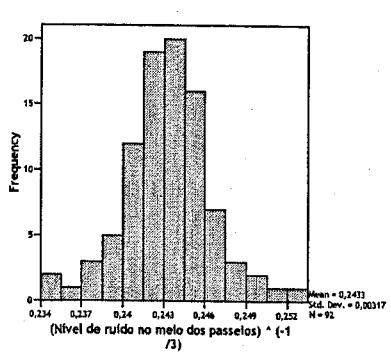
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	92	95	5	5	97	100

Statistics	
Mean	0,243234
Median	1E-05
Variance	0,003166
Std. Deviation	0,234014
Minimum	0,253086
Maximum	0,019072
Range	0,003418
Interquartile Range	0,039685
Skewness	0,251342
Std. Error Skewness	1,362726
Kurtosis	0,497711
Std. Error Kurtosis	0,243234



Histogram



(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     3,00 Extremes    (=<,237)
     3,00   23 .  777
     5,00   23 .  89999
    15,00   24 .  000000111111111
    33,00   24 .  222222222222222333333333333333
    19,00   24 .  4444444444445555555
     8,00   24 .  66666777
     3,00   24 .  889
     3,00 Extremes    (>=,250)

 Stem width:     ,01
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	0,085	92	0,097	0,977	92	0,095

(a) Lilliefors Significance Correction

I.2 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 1 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL ESTREITA COM POUCA ACTIVIDADE

De seguida são apresentados os resultados da análise de estatística descritiva para as variáveis relacionadas com os seguintes domínios:

- Edificado:
  - Características dos edifícios
  - Espaço entre edifícios
- Regulação/ Gestão de Tráfego
- Tráfego e actividades realizadas no espaço entre edifícios
- Desempenho das ruas

Estes resultados estão apresentados segundo um determinado padrão comum a todas elas, uma folha tipo.

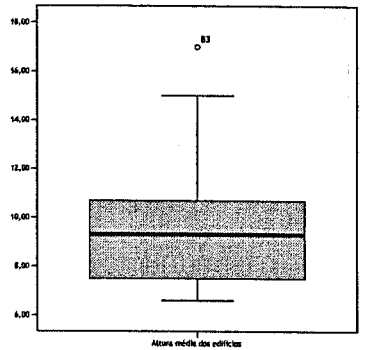
I.2.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS

I.2.1.1 Altura média dos edifícios

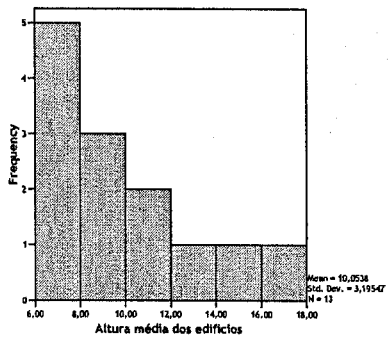
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Altura média dos edifícios	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	10,054
Median	9,300
Variance	10,211
Std. Deviation	3,195
Minimum	6,600
Maximum	17,000
Range	10,400
Interquartile Range	4,400
Skewness	1,130
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	0,477
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Altura média dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     8,00        0 .  67777899
     3,00        1 .  003
     1,00        1 .  5

     1,00 Extremes    (>=17)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Altura média dos edifícios	0,189	13	0,200(*)	0,877	13	0,064

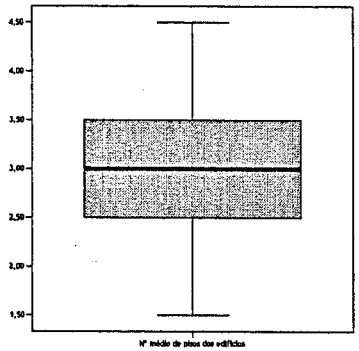
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.2 Nº médio de pisos dos edifícios

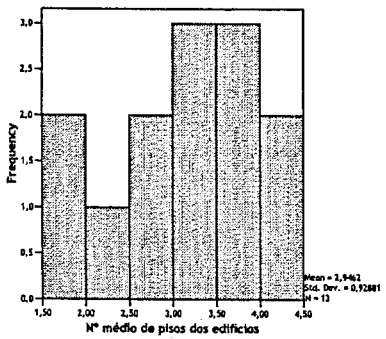
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº médio de pisos dos edifícios	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	2,946
Median	3,000
Variance	0,863
Std. Deviation	0,929
Minimum	1,500
Maximum	4,500
Range	3,000
Interquartile Range	1,400
Skewness	-0,146
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	-0,702
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram



Nº médio de pisos dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	1 .	55
3,00	2 .	055
6,00	3 .	000558
2,00	4 .	05

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº médio de pisos dos edifícios	0,138	13	0,200(*)	0,961	13	0,764

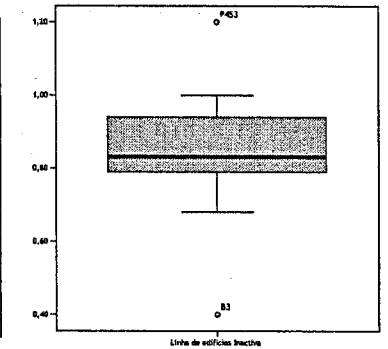
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.3 Linha de edificios Inactiva

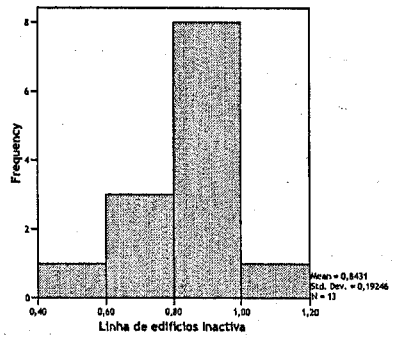
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edificios Inactiva	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	0,843
Median	0,830
Variance	0,037
Std. Deviation	0,192
Minimum	0,400
Maximum	1,200
Range	0,800
Interquartile Range	0,220
Skewness	-0,572
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	1,817
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram



Linha de edificios Inactiva
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	Extremes	(=<,40)
2,00	6 .	89
1,00	7 .	9
3,00	8 .	013
4,00	9 .	1348
1,00	10 .	0
1,00	Extremes	(>=1,20)

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edificios Inactiva	0,161	13	0,200(*)	0,951	13	0,620

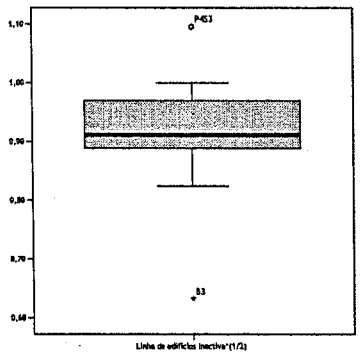
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.4 Linha de edifícios inactiva ^(1/2)

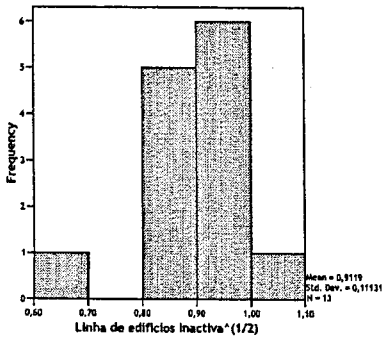
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	0,912
Median	0,911
Variance	0,012
Std. Deviation	0,111
Minimum	0,630
Maximum	1,100
Range	0,460
Interquartile Range	0,120
Skewness	-1,093
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	2,771
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Linha de edifícios Inactiva ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<,63)
     2,00        8 .  23
     2,00        8 .  89
     2,00        9 .  01
     4,00        9 .  5668
     1,00       10 .  0
     1,00 Extremes    (>=1,10)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	0,187	13	,200(*)	0,917	13	0,227

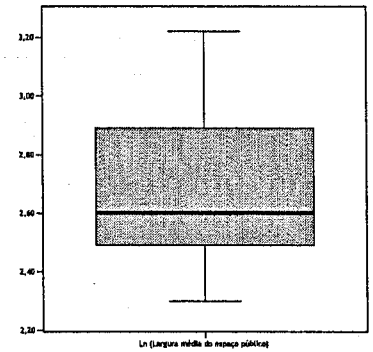
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.5 Ln (Largura média do espaço público)

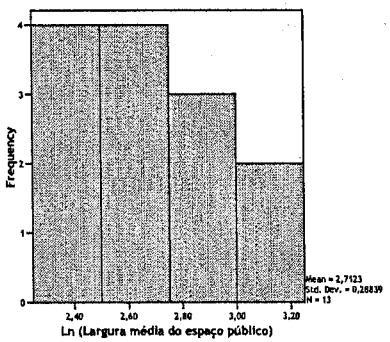
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura média do espaço público)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	2,712
Median	2,600
Variance	0,083
Std. Deviation	0,288
Minimum	2,300
Maximum	3,220
Range	0,920
Interquartile Range	0,460
Skewness	0,608
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	-0,732
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Ln (Largura média do espaço público)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     4,00        2 .  3444
     7,00        2 .  5666889
     2,00        3 .  12

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura média do espaço público)	0,214	13	0,105	0,915	13	0,213

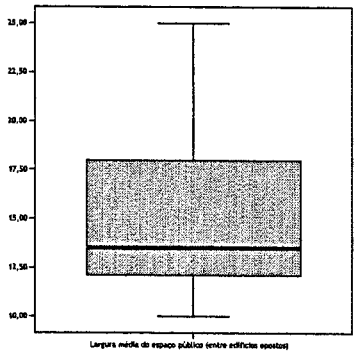
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.6 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)

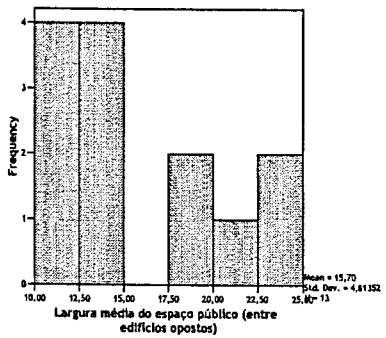
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	15,700
Median	13,500
Variance	23,170
Std. Deviation	4,814
Minimum	10,000
Maximum	25,000
Range	15,000
Interquartile Range	6,950
Skewness	0,955
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	-0,238
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Largura média do espaço público (entre
edifícios opostos)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     8,00        1 .  02222334
     2,00        1 .  78
     2,00        2 .  04
     1,00        2 .  5

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	0,253	13	0,022	0,869	13	0,050

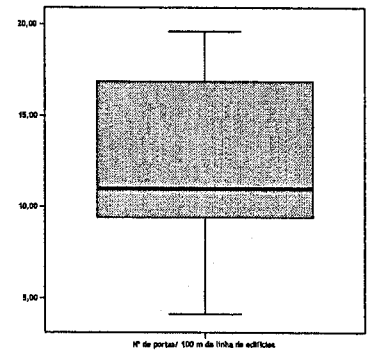
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.7 Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

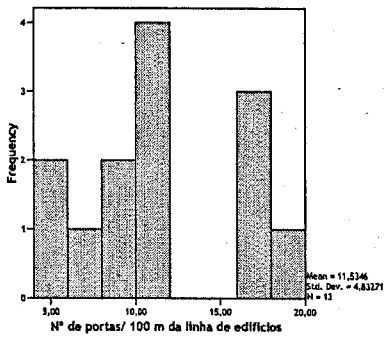
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	11,535
Median	10,970
Variance	23,355
Std. Deviation	4,833
Minimum	4,120
Maximum	19,600
Range	15,480
Interquartile Range	8,450
Skewness	0,152
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	-0,832
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00        0 .  44
     3,00        0 .  799
     4,00        1 .  0011
     4,00        1 .  6679

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	0,172	13	,200(*)	0,938	13	0,429

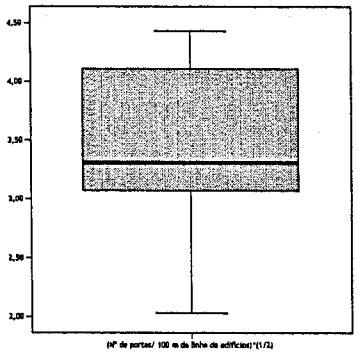
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.8 (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)

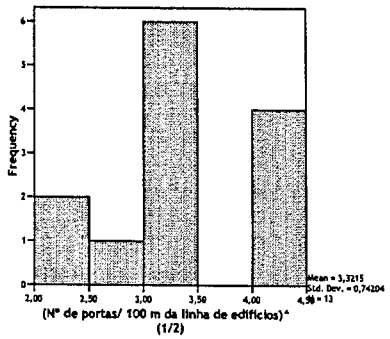
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	3,322
Median	3,310
Variance	0,551
Std. Deviation	0,742
Minimum	2,030
Maximum	4,430
Range	2,400
Interquartile Range	1,220
Skewness	-0,259
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	-0,576
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram



(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	2 .	01
1,00	2 .	7
6,00	3 .	002334
,00	3 .	
4,00	4 .	1114

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,164	13	,200(*)	0,939	13	0,446

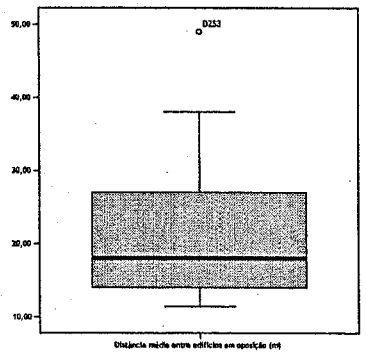
Lilliefors Significance Correction

I.2.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m)

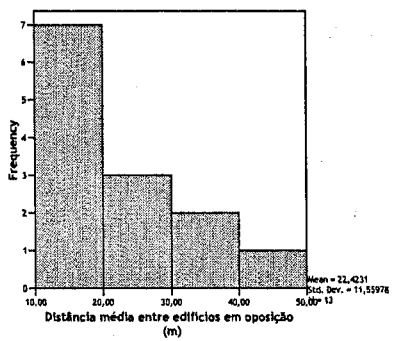
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Distância média entre edifícios em oposição (m)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	22,423
Median	18,000
Variance	133,629
Std. Deviation	11,560
Minimum	11,400
Maximum	49,000
Range	37,600
Interquartile Range	17,250
Skewness	1,300
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	0,887
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram



Distância média entre edifícios em oposição (m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
4,00	1 .	1234
3,00	1 .	678
2,00	2 .	00
1,00	2 .	7
,00	3 .	
2,00	3 .	58
1,00	Extremes	(>=49)

Stem width: 10,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Distância média entre edifícios em oposição (m)	0,275	13	0,008	0,842	13	0,022

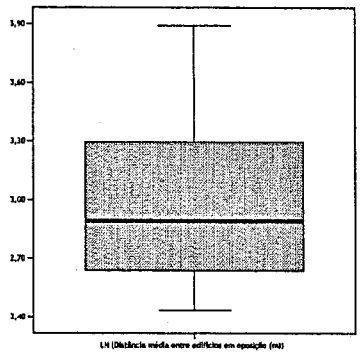
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))

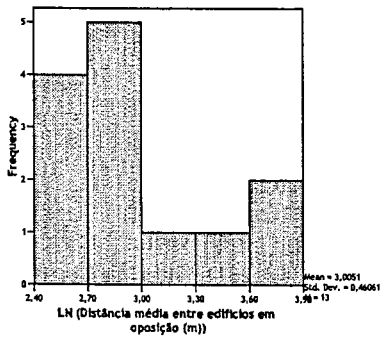
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	3,005
Median	2,890
Variance	0,212
Std. Deviation	0,461
Minimum	2,430
Maximum	3,890
Range	1,460
Interquartile Range	0,800
Skewness	0,695
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	-0,557
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
LN (Distância média entre edifícios em
oposição (m))
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00      2 .  44
     7,00      2 .  6678899
     1,00      3 .  2
     3,00      3 .  568

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	0,200	13	0,159	0,926	13	0,302

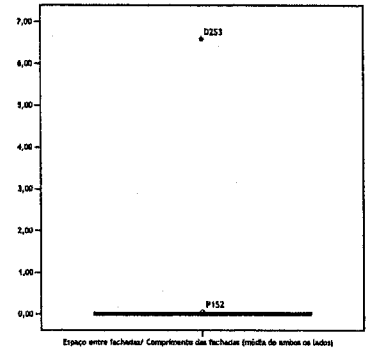
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)

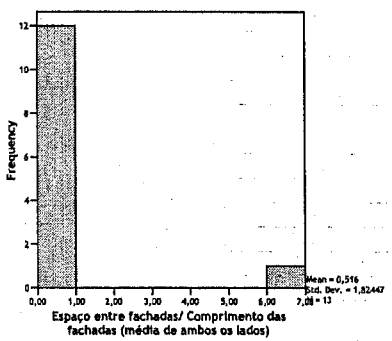
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	0,516
Median	0,000
Variance	3,329
Std. Deviation	1,824
Minimum	0,000
Maximum	6,590
Range	6,590
Interquartile Range	0,030
Skewness	3,605
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	12,998
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Espaço entre fachadas/ Comprimento das
fachadas (média de ambos os lados
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     8,00      0 .  00000007
     2,00      1 .  67
      ,00      2 .
     1,00      3 .  5
     2,00 Extremes    (>=,045)

 Stem width:     ,01
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	0,525	13	0,000	0,317	13	0,000

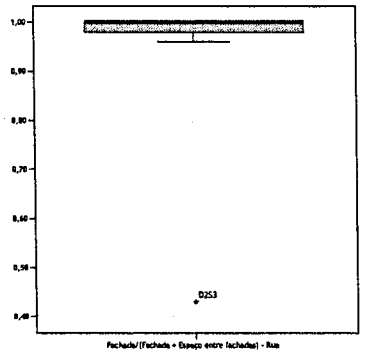
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua

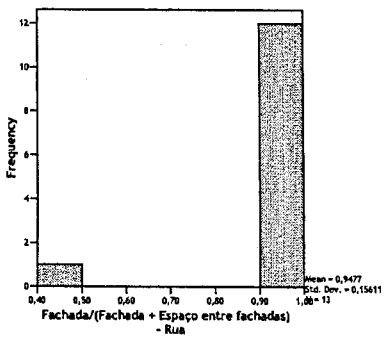
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	0,948
Median	1,000
Variance	0,024
Std. Deviation	0,156
Minimum	0,430
Maximum	1,000
Range	0,570
Interquartile Range	0,030
Skewness	-3,561
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	12,763
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas)
- Rua
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<,430)
     1,00       96 .  0
     1,00       97 .  0
     1,00       98 .  0
     2,00       99 .  00
     7,00      100 .  0000000

 Stem width:      ,01
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	0,454	13	0,000	0,375	13	0,000

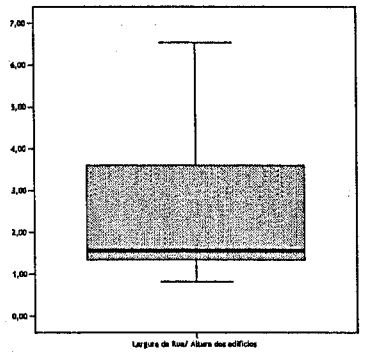
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios

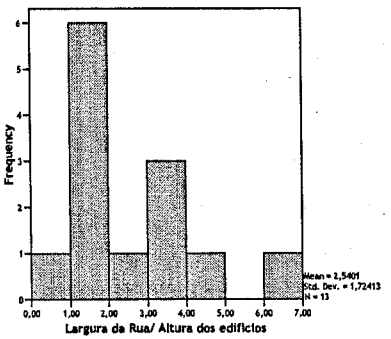
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	2,540
Median	1,561
Variance	2,973
Std. Deviation	1,724
Minimum	0,820
Maximum	6,530
Range	5,710
Interquartile Range	2,410
Skewness	1,239
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	0,855
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram




```
Largura da Rua/ Altura dos edifícios Stem-
and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      0 .  8
     6,00      1 .  133445
     1,00      2 .  0
     3,00      3 .  068
     1,00      4 .  8
      ,00      5 .
     1,00      6 .  5

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	0,253	13	0,022	0,845	13	0,024

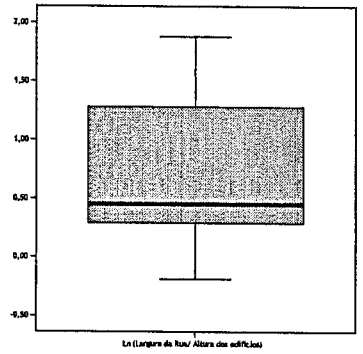
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)

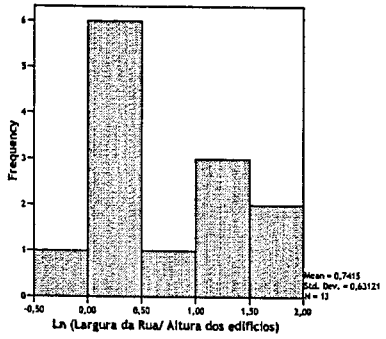
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	0,742
Median	0,450
Variance	0,398
Std. Deviation	0,631
Minimum	-0,190
Maximum	1,880
Range	2,070
Interquartile Range	1,030
Skewness	0,450
Std. Error Skewness	0,616
Kurtosis	-0,961
Std. Error Kurtosis	1,191



Histogram



Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	-0 .	1
6,00	0 .	122334
1,00	0 .	7
3,00	1 .	123
2,00	1 .	58

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	0,216	13	0,097	0,933	13	0,374

(a) Lilliefors Significance Correction

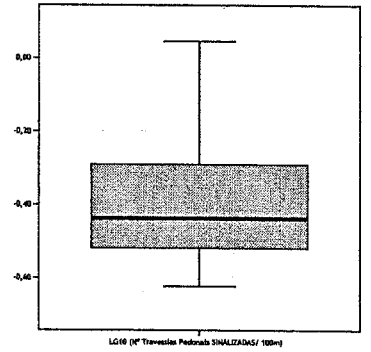
I.2.2 Domínio da regulação / Gestão de tráfego

I.2.2.1 LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m

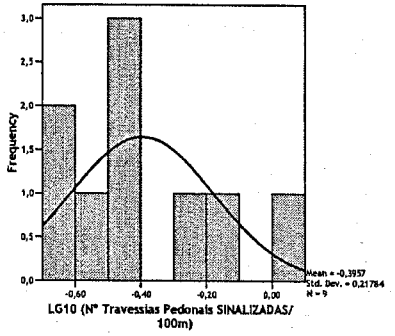
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	9	69	4	31	13	100

Statistics	
Mean	-0,39568
Median	-0,43775
Variance	0,047453
Std. Deviation	0,217836
Minimum	-0,62325
Maximum	0,045757
Range	0,669007
Interquartile Range	0,330026
Skewness	1,092391
Std. Error Skewness	0,717137
Kurtosis	0,839397
Std. Error Kurtosis	1,399708



Histogram



LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
3,00	-0 .	566
5,00	-0 .	12444
1,00	0 .	0

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,236	9	0,159	0,902	9	0,262

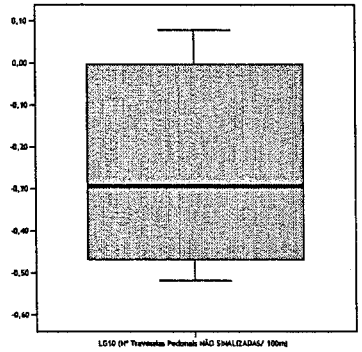
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.2.2 LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

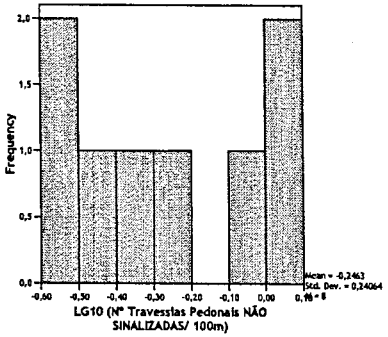
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	8	62	5	38	13	100

Statistics	
Mean	-0,29396
Median	0,057909
Variance	0,240644
Std. Deviation	-0,51851
Minimum	0,078314
Maximum	0,596827
Range	0,489251
Interquartile Range	0,263
Skewness	0,752101
Std. Error Skewness	-1,90285
Kurtosis	1,48088
Std. Error Kurtosis	-0,29396



Histogram




```
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO
SINALIZADAS/ 100m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00       -0 .  55
     4,00       -0 .  0234
     2,00        0 .  00

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,205	8	,200(*)	0,888	8	0,223

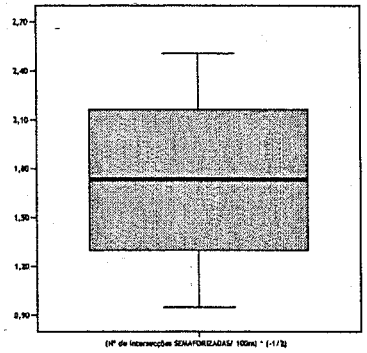
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.2.3 (Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)

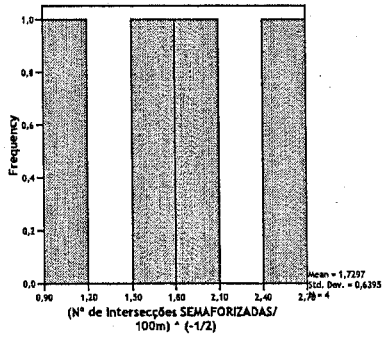
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	4	31	9	69	13	100

Statistics	
Mean	1,729748
Median	1,732158
Variance	0,408962
Std. Deviation	0,639502
Minimum	0,948683
Maximum	2,505993
Range	1,55731
Interquartile Range	1,210198
Skewness	-0,02208
Std. Error Skewness	1,014185
Kurtosis	1,155713
Std. Error Kurtosis	2,618615



Histogram




```
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^
(-1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00       0 .  9
      ,00       1 .
     2,00       1 .  68
      ,00       2 .
     1,00       2 .  5

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(-1/2)	0,199	4	.	0,983	4	0,921

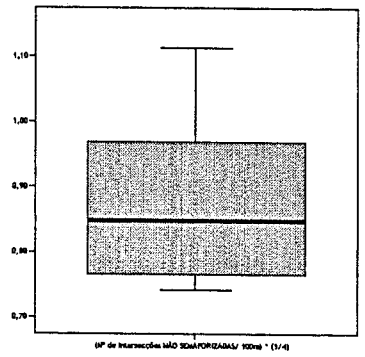
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.2.4 (Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)

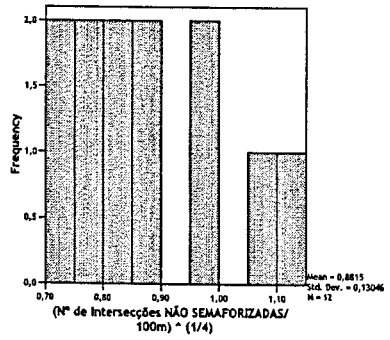
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	12	92	1	8	13	100

Statistics	
Mean	0,8815
Median	0,847418
Variance	0,017019
Std. Deviation	0,130456
Minimum	0,741945
Maximum	1,113709
Range	0,371764
Interquartile Range	0,220176
Skewness	0,776755
Std. Error Skewness	0,637302
Kurtosis	-0,55116
Std. Error Kurtosis	1,232246



Histogram



(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
4,00	7 .	4458
4,00	8 .	2367
2,00	9 .	58
1,00	10 .	9
1,00	11 .	1

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,172	12	,200(*)	0,89	12	0,118

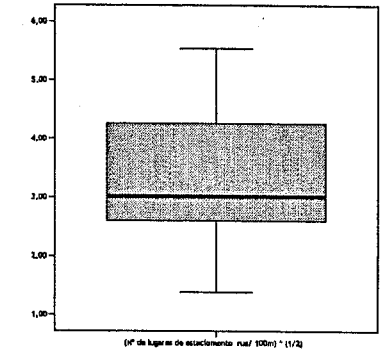
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.2.5 (Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2)

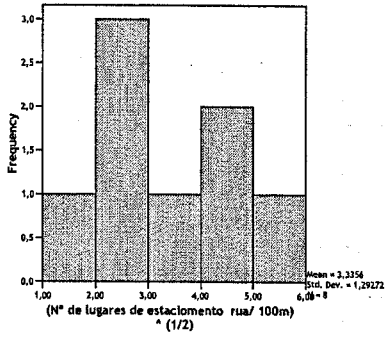
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	8	62	5	38	13	100

Statistics	
Mean	3,335583
Median	3,015808
Variance	1,671131
Std. Deviation	1,292722
Minimum	1,38675
Maximum	5,542047
Range	4,155297
Interquartile Range	1,694988
Skewness	0,354175
Std. Error Skewness	0,752101
Kurtosis	0,038623
Std. Error Kurtosis	1,48088



Histogram



(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2) Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	1 .	3
3,00	2 .	568
1,00	3 .	1
2,00	4 .	22
1,00	5 .	5

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	0,175	8	,200(*)	0,963	8	0,837

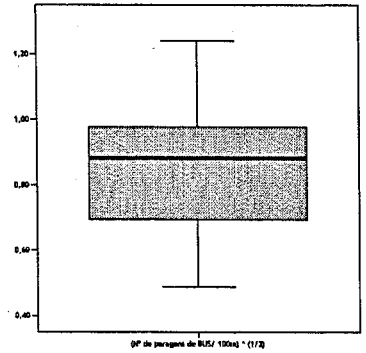
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.2.6 *(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)*

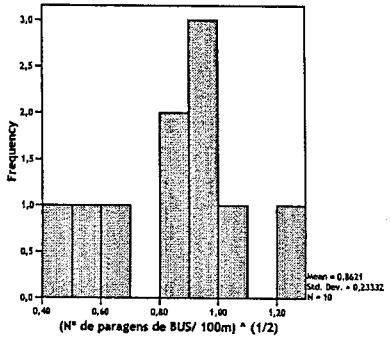
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	10	77	3	23	13	100

Statistics	
Mean	0,86208
Median	0,881203
Variance	0,054438
Std. Deviation	0,233319
Minimum	0,48795
Maximum	1,240347
Range	0,752397
Interquartile Range	0,349026
Skewness	-0,19532
Std. Error Skewness	0,687043
Kurtosis	-0,39644
Std. Error Kurtosis	1,334249



Histogram




```
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      0 .  4
     7,00      0 .  5688999
     2,00      1 .  02

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,168	10	,200(*)	0,969	10	0,882

(a) Lilliefors Significance Correction

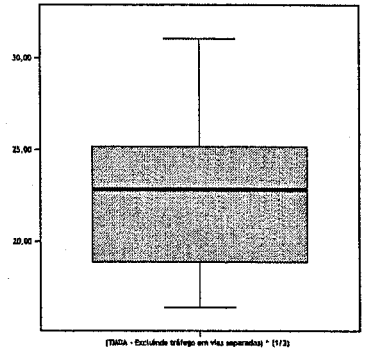
I.2.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS

I.2.3.1 *(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)*

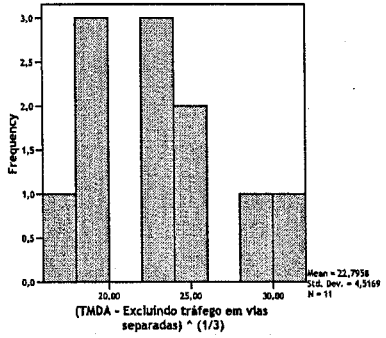
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	11	85	2	15	13	100

Statistics	
Mean	22,79577
Median	22,82477
Variance	20,40238
Std. Deviation	4,5169
Minimum	16,38324
Maximum	31,04053
Range	14,65729
Interquartile Range	6,705129
Skewness	0,429437
Std. Error Skewness	0,660687
Kurtosis	-0,48624
Std. Error Kurtosis	1,279416



Histogram




```
(TMDA - Excluindo tráfego em vias
separadas) ^ (1/3) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00      1 .  6888
     4,00      2 .  2224
     2,00      2 .  58
     1,00      3 .  1

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,172	11	,200(*)	0,954	11	0,699

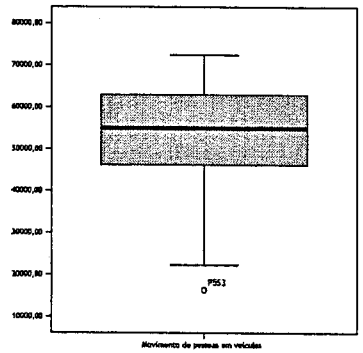
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.3.2 Movimento de pessoas em veículo

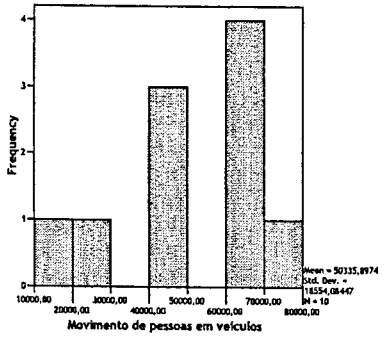
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas em veículos	10	77	3	23	13	100

Statistics	
Mean	50335,9
Median	54896,15
Variance	3,44E+08
Std. Deviation	18554,08
Minimum	16284,62
Maximum	72407,69
Range	56123,08
Interquartile Range	23242,31
Skewness	-0,93426
Std. Error Skewness	0,687043
Kurtosis	-0,09043
Std. Error Kurtosis	1,334249



Histogram




```
Movimento de pessoas em veículos Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<16285)
     1,00        2 .  2
      ,00        3 .
     3,00        4 .  668
      ,00        5 .
     4,00        6 .  0224
     1,00        7 .  2

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas em veículos	0,215	10	,200(*)	0,883	10	0,14

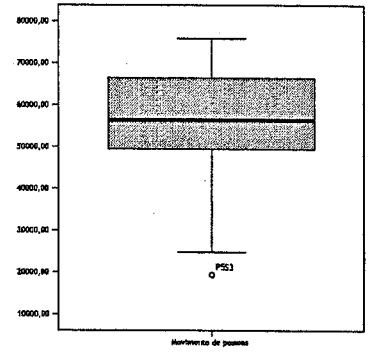
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.3.3 Movimento de pessoas

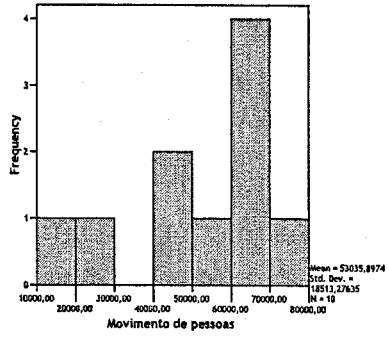
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas	10	77	3	23	13	100

Statistics	
Mean	53035,9
Median	56346,15
Variance	3,43E+08
Std. Deviation	18513,28
Minimum	19384,62
Maximum	75807,69
Range	56423,08
Interquartile Range	23192,31
Skewness	-0,90539
Std. Error Skewness	0,687043
Kurtosis	-0,08872
Std. Error Kurtosis	1,334249



Histogram




```
Movimento de pessoas Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<19385)
     1,00        2 .  4
      ,00        3 .
     2,00        4 .  99
     1,00        5 .  0
     4,00        6 .  2566
     1,00        7 .  5

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas	0,224	10	0,167	0,883	10	0,142

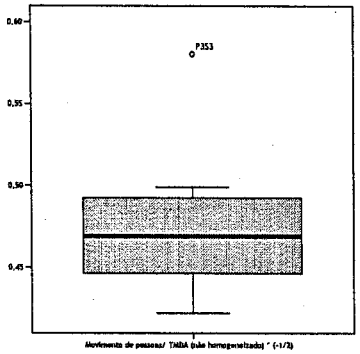
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

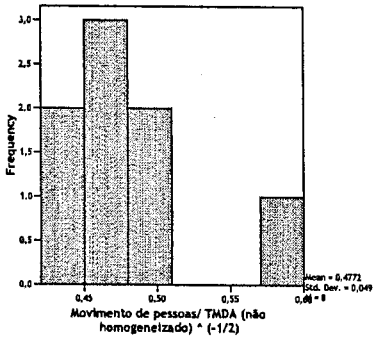
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	8	62	5	38	13	100

Statistics	
Mean	0,477241
Median	0,468862
Variance	0,002401
Std. Deviation	0,048996
Minimum	0,422146
Maximum	0,580417
Range	0,158271
Interquartile Range	0,057432
Skewness	1,349764
Std. Error Skewness	0,752101
Kurtosis	2,698557
Std. Error Kurtosis	1,48088



Histogram




```
Movimento de pessoas/ TMDA (não
homogeneizado) ^ (-1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00        4 .  23
      ,00        4 .
     3,00        4 .  667
     2,00        4 .  89
     1,00 Extremes    (>=,58)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^(-1/2)	0,204	8	,200(*)	0,883	8	0,201

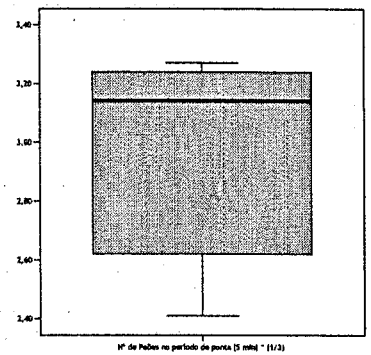
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.3.5 [Nº de Peões no período de ponta (5 minutos)] ^ (1/3)

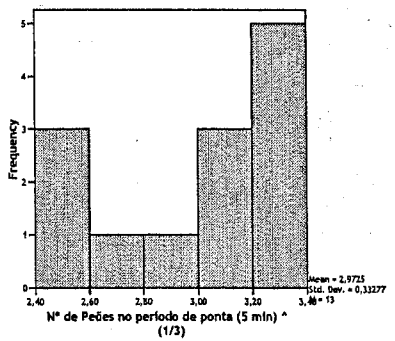
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	2,972518
Median	3,141381
Variance	0,110737
Std. Deviation	0,332772
Minimum	2,410142
Maximum	3,271066
Range	0,860924
Interquartile Range	0,659328
Skewness	-0,78026
Std. Error Skewness	0,616336
Kurtosis	-1,21862
Std. Error Kurtosis	1,190874



Histogram




```
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^
(1/3) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00        2 .  44
     3,00        2 .  569
     8,00        3 .  11122222

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	0,273	13	0,009	0,808	13	0,009

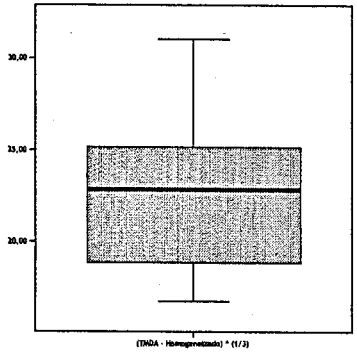
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

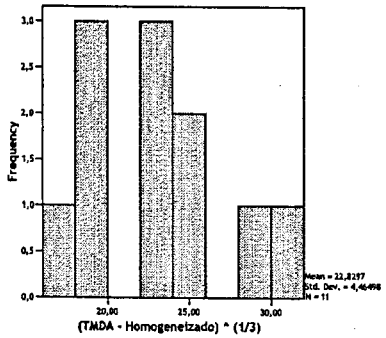
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	11	85	2	15	13	100

Statistics	
Mean	22,82973
Median	22,82477
Variance	19,93601
Std. Deviation	4,464976
Minimum	16,75678
Maximum	31,04053
Range	14,28375
Interquartile Range	6,705129
Skewness	0,476364
Std. Error Skewness	0,660687
Kurtosis	-0,50087
Std. Error Kurtosis	1,279416



Histogram




```
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00        1 .  6888
     4,00        2 .  2224
     2,00        2 .  58
     1,00        3 .  1

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	0,177	11	,200(*)	0,948	11	0,613

(a) Lilliefors Significance Correction

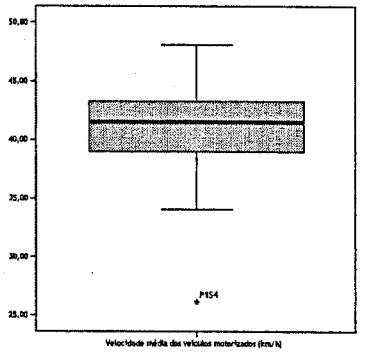
I.2.4 Domínio relativo aos Indicadores de Desempenho

I.2.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

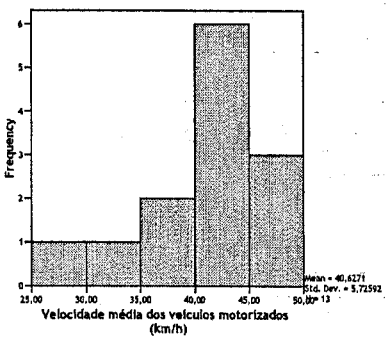
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	13	100	0	0	13	100

Statistics	
Mean	40,62707
Median	41,5
Variance	32,78621
Std. Deviation	5,725924
Minimum	26,12941
Maximum	48,1
Range	21,97059
Interquartile Range	5,2361
Skewness	-1,30214
Std. Error Skewness	0,616336
Kurtosis	2,723662
Std. Error Kurtosis	1,190874



Histogram




```
Velocidade média dos veículos motorizados
(km/h) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<26)
     1,00        3 .  4
     2,00        3 .  89
     6,00        4 .  001123
     3,00        4 .  578

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,227	13	0,067	0,893	13	0,107

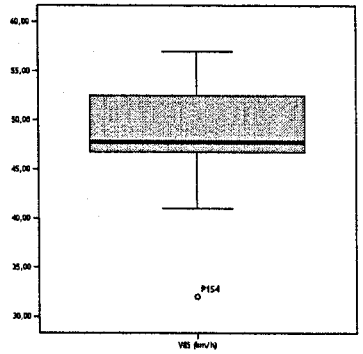
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.4.2 V85 (km/h)

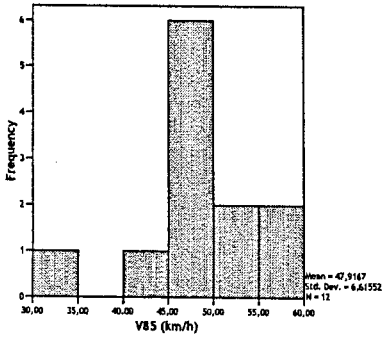
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V85 (km/h)	12	92	1	8	13	100

Statistics	
Mean	47,91667
Median	47,75
Variance	43,76515
Std. Deviation	6,615524
Minimum	32
Maximum	57
Range	25
Interquartile Range	6,125
Skewness	-1,15377
Std. Error Skewness	0,637302
Kurtosis	2,280541
Std. Error Kurtosis	1,232246



Histogram




```
V85 (km/h) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<32)
     1,00        4 .  1
     6,00        4 .  677789
     2,00        5 .  23
     2,00        5 .  57

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V85 (km/h)	0,249	12	0,039	0,904	12	0,178

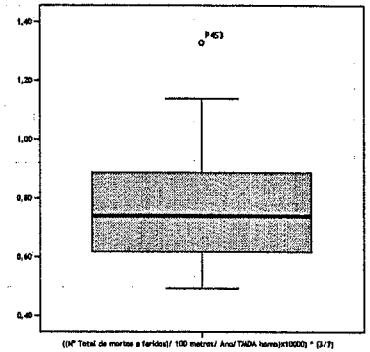
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.4.3 ((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)

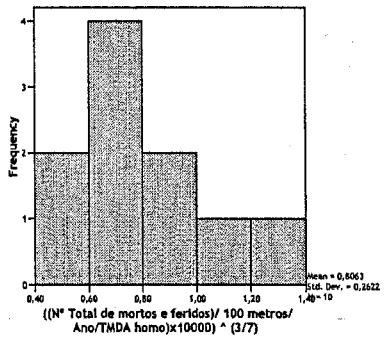
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^(3/7)	10	77	3	23	13	100

Statistics	
Mean	0,806252
Median	0,738054
Variance	0,068748
Std. Deviation	0,262199
Minimum	0,492238
Maximum	1,328253
Range	0,836015
Interquartile Range	0,353421
Skewness	0,926844
Std. Error Skewness	0,687043
Kurtosis	0,428229
Std. Error Kurtosis	1,334249



Histogram




```
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100
metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/ Stem-
and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00        0 .  4
     7,00        0 .  5677788
     1,00        1 .  1
     1,00 Extremes    (>=1,3)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^(3/7)	0,186	10	,200(*)	0,922	10	0,371

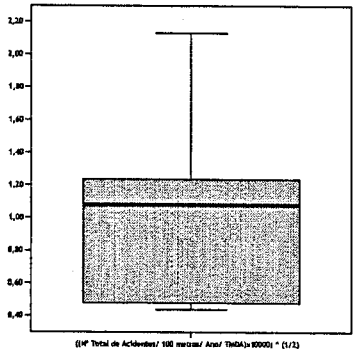
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.4.4 ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

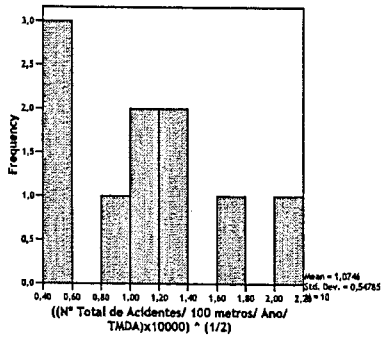
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	10	77	3	23	13	100

Statistics	
Mean	1,074619
Median	1,078248
Variance	0,300141
Std. Deviation	0,547852
Minimum	0,437392
Maximum	2,13099
Range	1,693598
Interquartile Range	0,875835
Skewness	0,585196
Std. Error Skewness	0,687043
Kurtosis	0,077686
Std. Error Kurtosis	1,334249



Histogram



((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
3,00	0 .	444
1,00	0 .	9
4,00	1 .	0122
1,00	1 .	6
1,00	2 .	1

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,183	10	,200(*)	0,92	10	0,354

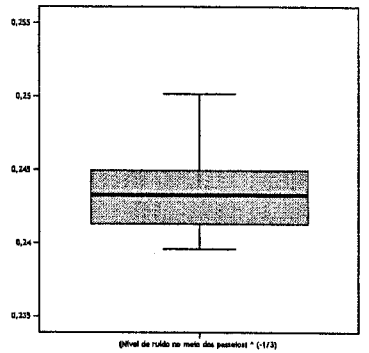
(a) Lilliefors Significance Correction

I.2.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

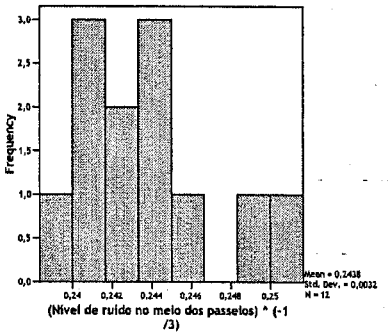
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	12	92	1	8	13	100

Statistics	
Mean	0,243754
Median	0,243245
Variance	1,03E-05
Std. Deviation	0,003205
Minimum	0,239599
Maximum	0,250179
Range	0,01058
Interquartile Range	0,003957
Skewness	0,889402
Std. Error Skewness	0,637302
Kurtosis	0,227952
Std. Error Kurtosis	1,232246



Histogram



(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	23 .	9
8,00	24 .	01122344
2,00	24 .	58
1,00	25 .	0

Stem width: ,01
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	0,171	12	,200(*)	0,922	12	0,304

(a) Lilliefors Significance Correction

I.3 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 2 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL INTERMÉDIA

De seguida são apresentados os resultados da análise de estatística descritiva para as variáveis relacionadas com os seguintes domínios:

- Edificado:
  - Características dos edifícios
  - Espaço entre edifícios
- Regulação/ Gestão de Tráfego
- Tráfego e actividades realizadas no espaço entre edifícios
- Desempenho das ruas

Estes resultados estão apresentados segundo um determinado padrão comum a todas elas, uma folha tipo.

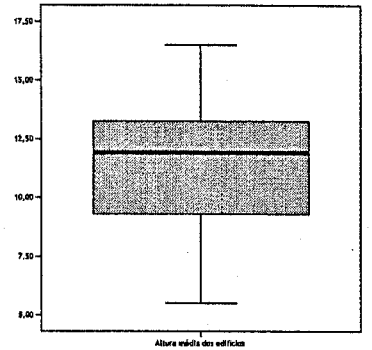
I.3.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS

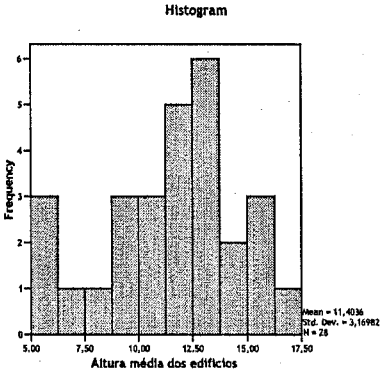
I.3.1.1 Altura média dos edifícios

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Altura média dos edifícios	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	11,404
Median	11,900
Variance	10,048
Std. Deviation	3,170
Minimum	5,500
Maximum	16,500
Range	11,000
Interquartile Range	4,225
Skewness	-0,440
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	-0,499
Std. Error Kurtosis	0,858






```
Altura média dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

      3,00      0 .  555
      2,00      0 .  77
      3,00      0 .  999
      6,00      1 .  001111
      8,00      1 .  22233333
      3,00      1 .  445
      3,00      1 .  666

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Altura média dos edifícios	0,132	28	0,200(*)	0,949	28	0,190

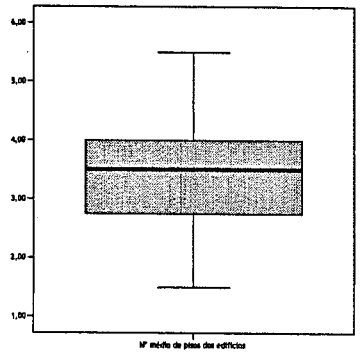
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.2 Nº médio de pisos dos edifícios

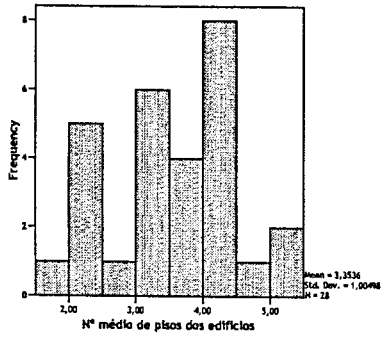
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº médio de pisos dos edifícios	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	3,354
Median	3,500
Variance	1,010
Std. Deviation	1,005
Minimum	1,500
Maximum	5,500
Range	4,000
Interquartile Range	1,375
Skewness	-0,015
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	-0,543
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram



Nº médio de pisos dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
,00	1 .	
1,00	1 .	5
5,00	2 .	00000
1,00	2 .	5
6,00	3 .	000000
4,00	3 .	5558
8,00	4 .	00000033
1,00	4 .	5
1,00	5 .	0
1,00	5 .	5

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº médio de pisos dos edifícios	0,133	28	,200(*)	0,955	28	0,270

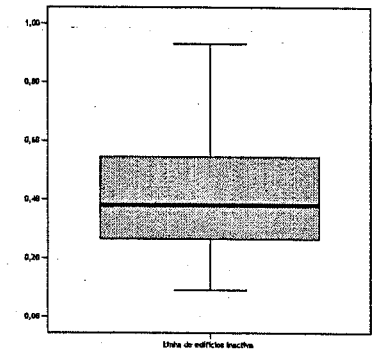
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.3 Linha de edifícios Inactiva

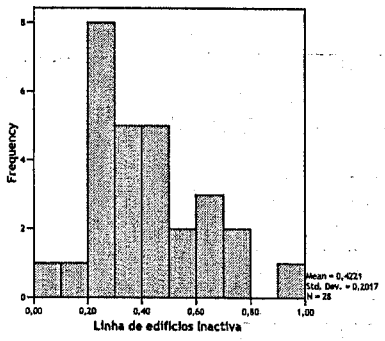
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios Inactiva	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	0,422
Median	0,380
Variance	0,041
Std. Deviation	0,202
Minimum	0,090
Maximum	0,930
Range	0,840
Interquartile Range	0,295
Skewness	0,724
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	0,052
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram



Linha de edifícios Inactiva
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	0 .	9
1,00	1 .	9
8,00	2 .	22256779
5,00	3 .	35779
5,00	4 .	12599
2,00	5 .	27
3,00	6 .	357
2,00	7 .	37
,00	8 .	
1,00	9 .	3

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios Inactiva	0,111	28	,200(*)	0,952	28	0,220

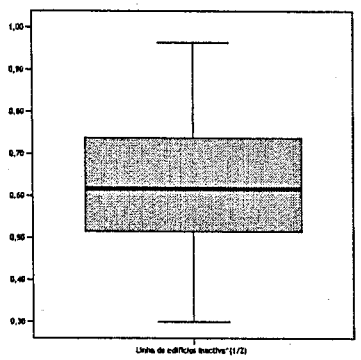
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.4 Linha de edifícios Inactiva ^(1/2)

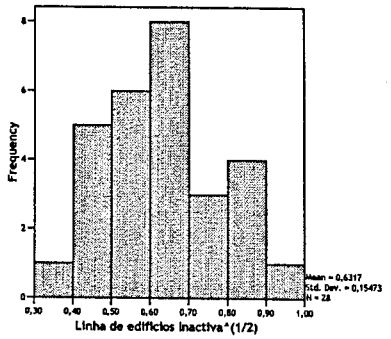
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios Inactiva ^(1/2)	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	0,632
Median	0,616
Variance	0,024
Std. Deviation	0,155
Minimum	0,300
Maximum	0,964
Range	0,664
Interquartile Range	0,234
Skewness	0,185
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	-0,287
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Linha de edificios Inactiva ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00      3 .  0
     4,00      4 .  3666
     7,00      5 .  0011379
     6,00      6 .  002447
     5,00      7 .  00259
     4,00      8 .  0157
     1,00      9 .  6

 Stem width:     ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios Inactiva ^(1/2)	0,087	28	0,200(*)	0,984	28	0,925

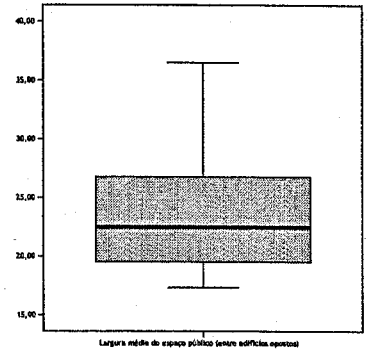
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.5 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)

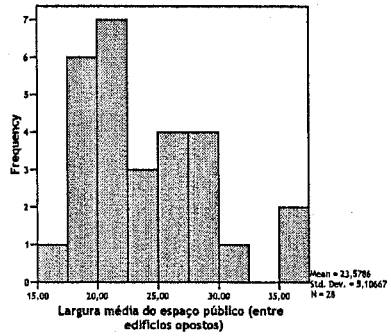
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do espaço público (entre edificios opostos)	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	23,579
Median	22,450
Variance	26,078
Std. Deviation	5,107
Minimum	17,300
Maximum	36,500
Range	19,200
Interquartile Range	7,875
Skewness	0,953
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	0,502
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Largura média do espaço público (entre
edificios opostos) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     7,00      1 .  7788899
    10,00      2 .  0001111344
     8,00      2 .  56667778
     1,00      3 .  1
     2,00      3 .  56

 Stem width:     10,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do espaço público (entre edificios opostos)	0,179	28	0,022	0,905	28	0,015

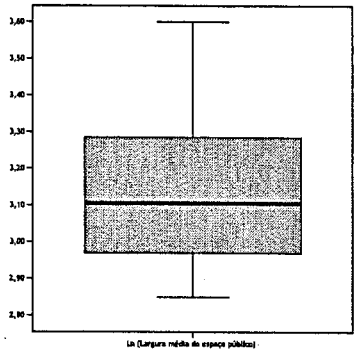
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.6 Ln (Largura média do espaço público)

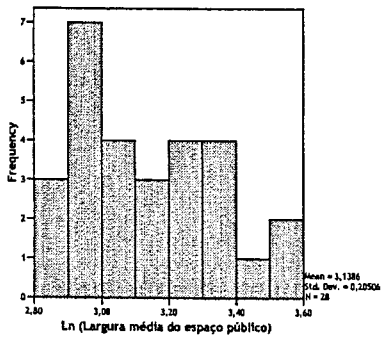
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura média do espaço público)	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	3,139
Median	3,105
Variance	0,042
Std. Deviation	0,205
Minimum	2,850
Maximum	3,600
Range	0,750
Interquartile Range	0,343
Skewness	0,563
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	-0,411
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Ln (Largura média do espaço público)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     3,00      28 .  599
     4,00      29 .  1244
     7,00      30 .  0004445
     3,00      31 .  688
     4,00      32 .  2666
     4,00      33 .  1113
     1,00      34 .  3
     1,00      35 .  6
     1,00      36 .  0

 Stem width:     ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura média do espaço público)	0,167	28	0,044	0,937	28	0,094

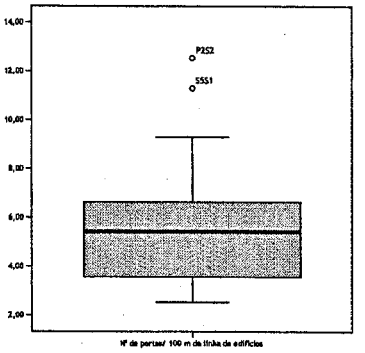
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.7 Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

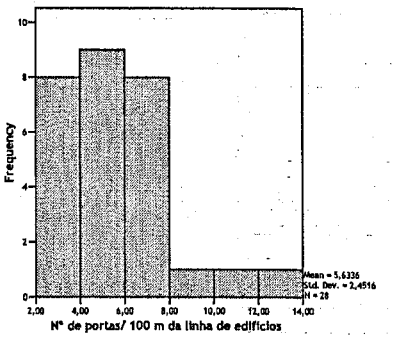
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	5,634
Median	5,425
Variance	6,010
Std. Deviation	2,452
Minimum	2,530
Maximum	12,540
Range	10,010
Interquartile Range	3,150
Skewness	1,177
Std. Error Kurtosis	0,441
Kurtosis	1,620
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     3,00       2 .  569
     5,00       3 .  12255
     4,00       4 .  1299
     5,00       5 .  34458
     5,00       6 .  11247
     3,00       7 .  045
      ,00       8 .
     1,00       9 .  3
    2,00 Extremes    (>=11,3)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	0,116	28	,200(*)	0,902	28	0,013

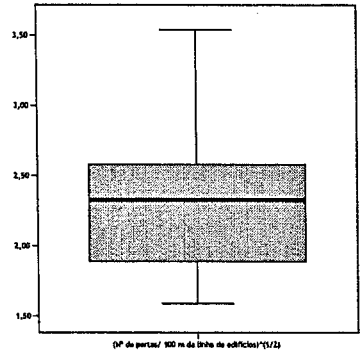
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.8 (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)

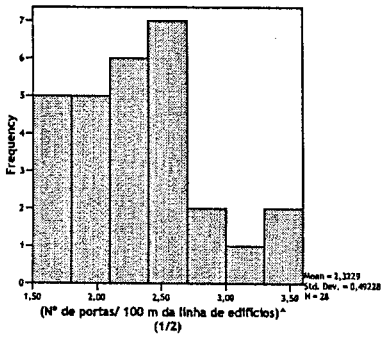
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	2,323
Median	2,325
Variance	0,242
Std. Deviation	0,492
Minimum	1,590
Maximum	3,540
Range	1,950
Interquartile Range	0,705
Skewness	0,638
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	0,335
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
(Nº de portas/ 100 m da linha de
edifícios) ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     8,00        1 .  56777888
    11,00        2 .  00223333444
     6,00        2 .  556677
     2,00        3 .  03
     1,00        3 .  5

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,096	28	0,200(*)	0,951	28	0,206

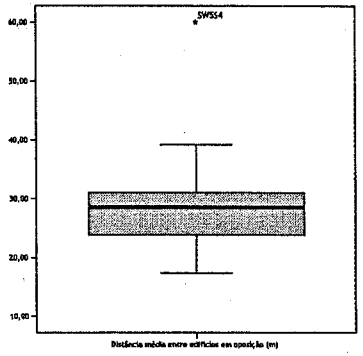
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m)

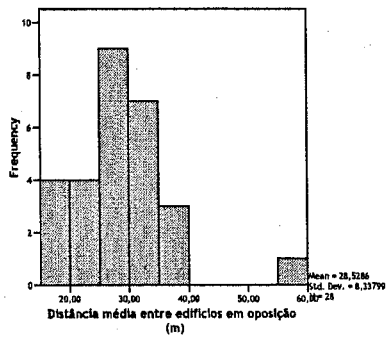
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Distância média entre edifícios em oposição (m)	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	28,529
Median	28,500
Variance	69,522
Std. Deviation	8,338
Minimum	17,300
Maximum	60,000
Range	42,700
Interquartile Range	7,725
Skewness	1,904
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	6,757
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Distância média entre edifícios em
oposição (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00        1 .  7888
     4,00        2 .  1234
     9,00        2 .  567788999
     7,00        3 .  0000223
     3,00        3 .  569
     1,00 Extremes    (>=60)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Distância média entre edifícios em oposição (m)	0,180	28	0,021	0,838	28	0,001

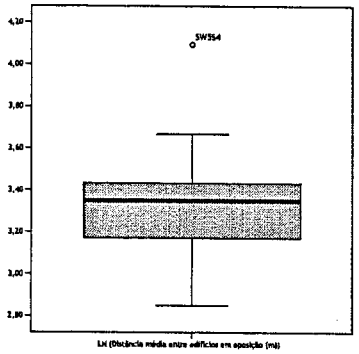
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))

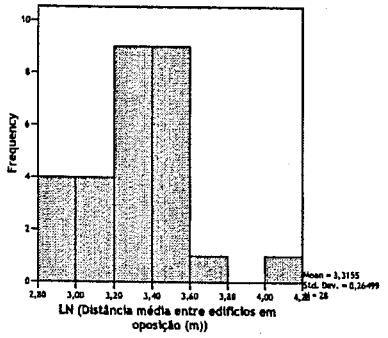
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	3,316
Median	3,350
Variance	0,070
Std. Deviation	0,265
Minimum	2,851
Maximum	4,094
Range	1,244
Interquartile Range	0,281
Skewness	0,460
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	1,723
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
LN (Distância média entre edifícios em
oposição (m))
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     3,00      28 .  599
     1,00      29 .  1
     1,00      30 .  4
     3,00      31 .  167
     4,00      32 .  1599
     5,00      33 .  33666
     7,00      34 .  0000669
     2,00      35 .  69
     1,00      36 .  6
     1,00 Extremes    (>=4,09)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LN (Distância média entre edificados em oposição (m))	0,123	28	0,200(*)	0,938	28	0,100

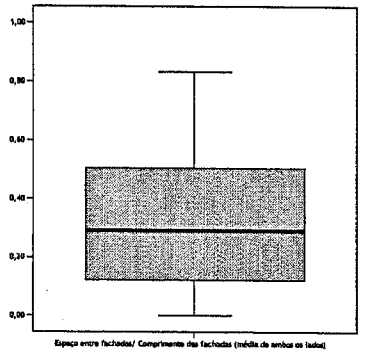
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)

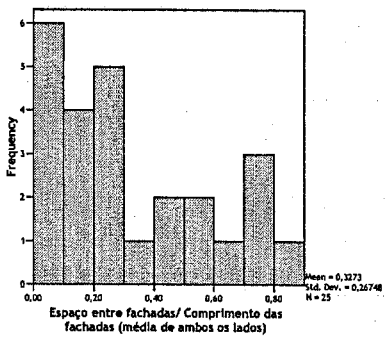
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	25	89	3	11	28	100

Statistics	
Mean	0,327
Median	0,290
Variance	0,072
Std. Deviation	0,267
Minimum	0,000
Maximum	0,833
Range	0,833
Interquartile Range	0,427
Skewness	0,540
Std. Error Skewness	0,464
Kurtosis	-0,876
Std. Error Kurtosis	0,902



Histogram




```
Espaço entre fachadas/ Comprimento das
fachadas (média de ambos os lados
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     6,00      0 .  000257
     4,00      1 .  2229
     5,00      2 .  38999
     1,00      3 .  9
     2,00      4 .  14
     2,00      5 .  04
     1,00      6 .  3
     3,00      7 .  259
     1,00      8 .  3

 Stem width:      ,10
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	0,144	25	0,196	0,919	25	0,049

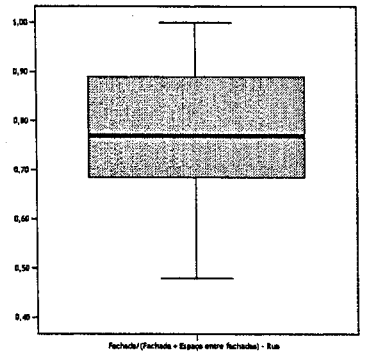
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua

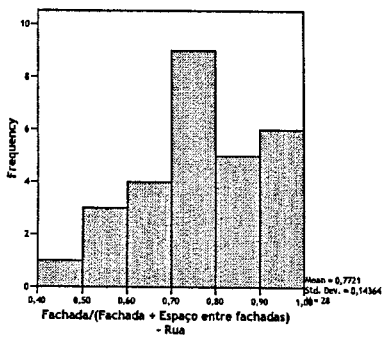
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	0,772
Median	0,770
Variance	0,021
Std. Deviation	0,144
Minimum	0,480
Maximum	1,000
Range	0,520
Interquartile Range	0,213
Skewness	-0,035
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	-0,631
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas)
- Rua
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00        4 .  8
     3,00        5 .  568
     3,00        6 .  477
    10,00        7 .  0112247788
     5,00        8 .  01499
     3,00        9 .  347
     3,00       10 .  000

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	0,085	28	0,200(*)	0,965	28	0,462

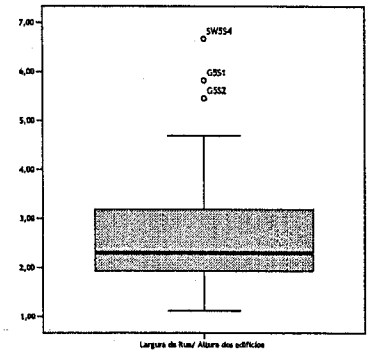
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios

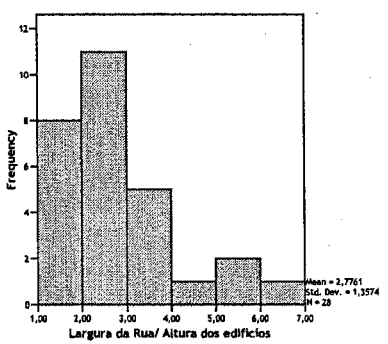
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	2,776
Median	2,294
Variance	1,843
Std. Deviation	1,357
Minimum	1,118
Maximum	6,667
Range	5,549
Interquartile Range	1,297
Skewness	1,580
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	2,060
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Largura da Rua/ Altura dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00        1 .  1
     7,00        1 .  5667899
     8,00        2 .  00112234
     3,00        2 .  579
     5,00        3 .  01233
      ,00        3 .
      ,00        4 .
     1,00        4 .  6
     3,00 Extremes    (>=5,5)

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	0,185	28	0,015	0,825	28	0,000

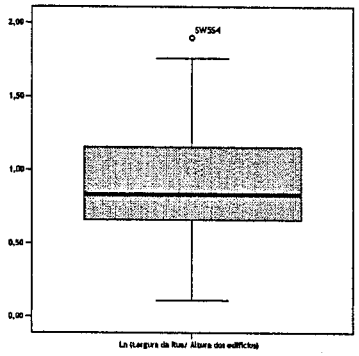
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)

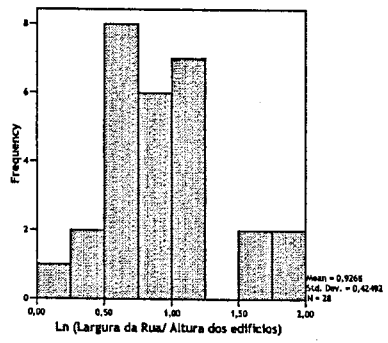
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	28	100	0	0	28	100

Statistics	
Mean	0,927
Median	0,830
Variance	0,181
Std. Deviation	0,425
Minimum	0,110
Maximum	1,900
Range	1,790
Interquartile Range	0,508
Skewness	0,656
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	0,252
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00      0 .  1
      ,00      0 .
     5,00      0 .  44555
     6,00      0 .  666677
     5,00      0 .  88889
     6,00      1 .  001111
     1,00      1 .  2
     1,00      1 .  5
     2,00      1 .  77
     1,00 Extremes    (>=1,9)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	0,117	28	0,200(*)	0,952	28	0,220

(a) Lilliefors Significance Correction

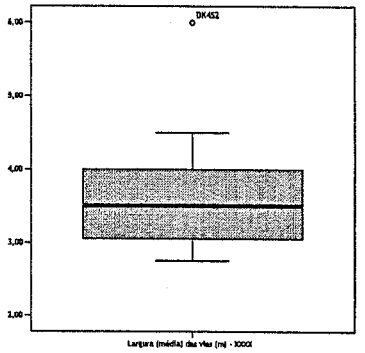
I.3.2 Domínio da Regulação/ Gestão de Tráfego

I.3.2.1 Largura (média) das vias (m)

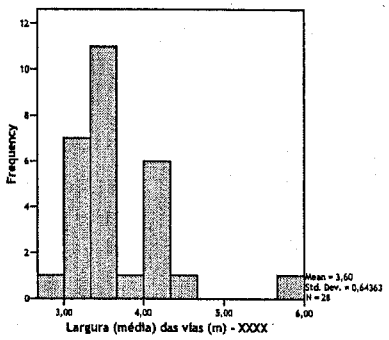
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura (média) das vias (m)	28	1	0	0	28	1

Statistics	
Mean	3,600
Median	3,500
Variance	0,414
Std. Deviation	0,644
Minimum	2,750
Maximum	6,000
Range	3,250
Interquartile Range	0,980
Skewness	1,962
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	6,210
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Largura (média) das vias (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

    ,00       2 .
   7,00       2 .  5777888
  26,00       3 .  00000000000000000000111244
  41,00       3 .  55555555555555555555555555555577777799
  16,00       4 .  0000000000000223
   4,00       4 .  5555

   3,00 Extremes    (>=5,7)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura (média) das vias (m)	0,240	28	0,000	0,816	28	0,000

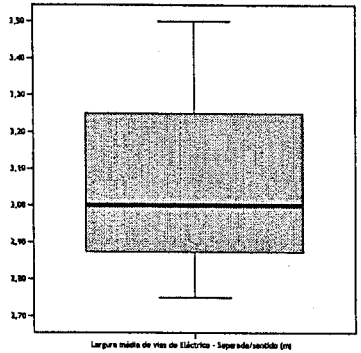
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)

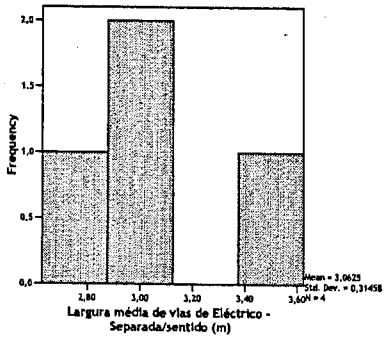
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	4	0	24	1	28	1

Statistics	
Mean	3,063
Median	3,000
Variance	0,099
Std. Deviation	0,315
Minimum	2,750
Maximum	3,500
Range	0,750
Interquartile Range	0,560
Skewness	1,129
Std. Error Skewness	1,014
Kurtosis	2,227
Std. Error Kurtosis	2,619



Histogram




```
Largura média de vias de Eléctrico -
Separada/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      27 .  5
      ,00      28 .
      ,00      29 .
     2,00      30 .  00
      ,00      31 .
      ,00      32 .
      ,00      33 .
      ,00      34 .
     1,00      35 .  0

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	0,329	4	.	0,895	4	0,406

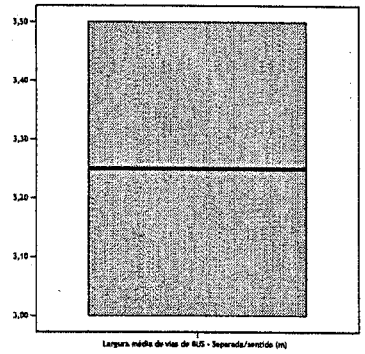
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)

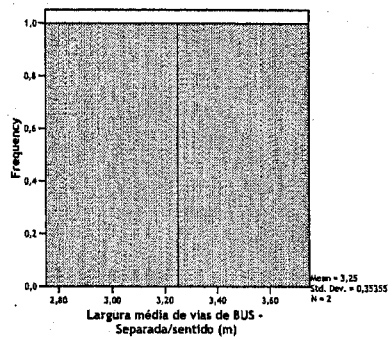
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	2	0	26	1	28	1

Statistics	
Mean	3,250
Median	3,250
Variance	0,125
Std. Deviation	0,354
Minimum	3,000
Maximum	3,500
Range	0,500
Interquartile Range	.
Skewness	.
Std. Error Skewness	.
Kurtosis	.
Std. Error Kurtosis	.



Histogram




```
Largura média de vias de BUS -
Separada/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      30 .  0
      ,00      31 .
      ,00      32 .
      ,00      33 .
      ,00      34 .
     1,00      35 .  0

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	0,260	2	.			

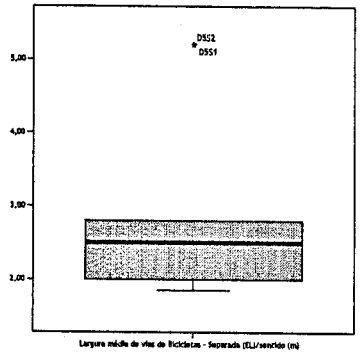
(a) Lilliefors Significance Correction

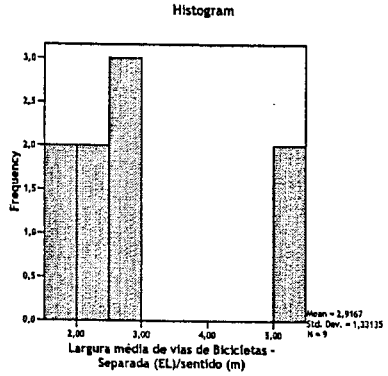
I.3.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL) /sentido (m)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	9	0	19	1	28	1

Statistics	
Mean	2,917
Median	2,500
Variance	1,773
Std. Deviation	1,331
Minimum	1,850
Maximum	5,200
Range	3,350
Interquartile Range	2,050
Skewness	1,389
Std. Error Skewness	0,717
Kurtosis	0,343
Std. Error Kurtosis	1,400






```
Largura média de vias de Bicicletas -
Separada (EL)/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00      18 .  5
     1,00      19 .  0
     1,00      20 .  0
      ,00      21 .
      ,00      22 .
     1,00      23 .  0
      ,00      24 .
     2,00      25 .  00
      ,00      26 .
      ,00      27 .
     1,00      28 .  0

     2,00 Extremes    (>=5,20)

Stem width:      ,10
Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	0,313	9	0,011	0,731	9	0,003

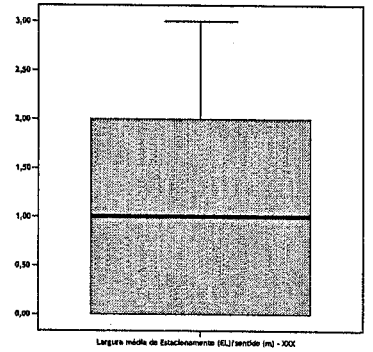
(a) Lilliefors Significance Correction

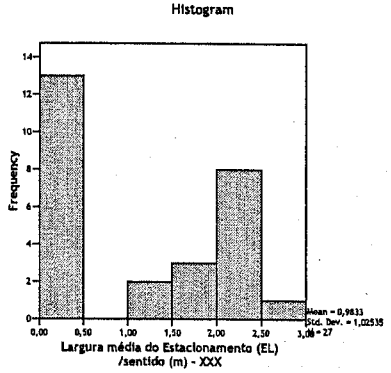
I.3.2.5 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Estacionamento (EL) / sentido (m)	27	1	1	0	28	1

Statistics	
Mean	0,983
Median	1,000
Variance	1,051
Std. Deviation	1,025
Minimum	0,000
Maximum	3,000
Range	3,000
Interquartile Range	2,000
Skewness	0,257
Std. Error Skewness	0,448
Kurtosis	-1,635
Std. Error Kurtosis	0,872






```
Largura média do Estacionamento (EL)
/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

    13,00      0 .  0000000000000
      ,00      0 .
     2,00      1 .  00
     3,00      1 .  689
     8,00      2 .  00000011
      ,00      2 .
     1,00      3 .  0

Stem width:      1,00
Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m)	0,313	27	0,000	0,774	27	0,000

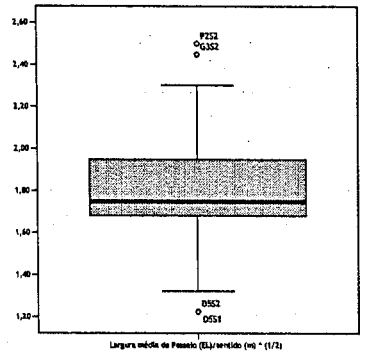
(a) Lilliefors Significance Correction

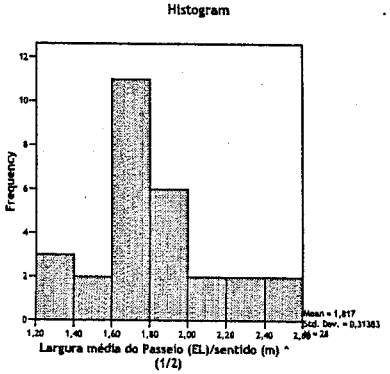
I.3.2.6 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^(1/2)	28	1	0	0	28	1

Statistics	
Mean	1,817
Median	1,746
Variance	0,098
Std. Deviation	0,314
Minimum	1,220
Maximum	2,500
Range	1,280
Interquartile Range	0,300
Skewness	0,296
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	0,414
Std. Error Kurtosis	0,858





Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	Extremes	(=<1,2)
1,00	1 .	3
2,00	1 .	55
11,00	1 .	66777777777
5,00	1 .	88888
3,00	2 .	001
2,00	2 .	23
2,00	Extremes	(>=2,4)

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^(1/2)	0,149	28	0,114	0,945	28	0,148

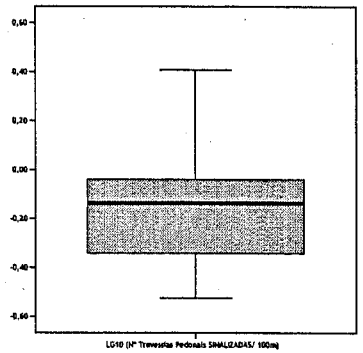
(a) Lilliefors Significance Correction

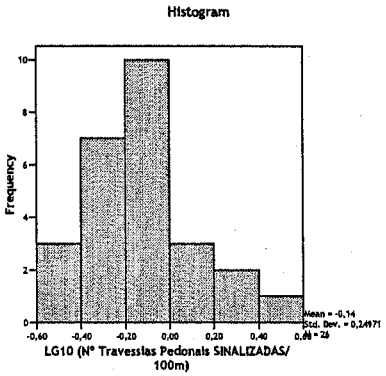
I.3.2.7 LG10 (Nº Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m)	26	1	2	0	28	1

Statistics	
Mean	-0,140
Median	-0,138
Variance	0,062
Std. Deviation	0,250
Minimum	-0,530
Maximum	0,410
Range	0,930
Interquartile Range	0,320
Skewness	0,568
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,084
Std. Error Kurtosis	0,887





LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	-5 .	12
1,00	-4 .	3
5,00	-3 .	24688
2,00	-2 .	59
6,00	-1 .	013457
4,00	-0 .	4669
2,00	0 .	06
1,00	1 .	7
1,00	2 .	9
1,00	3 .	4
1,00	4 .	0

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m)	0,116	26	0,200(*)	0,953	26	0,268

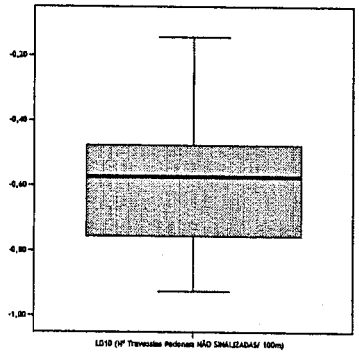
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.2.8 LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

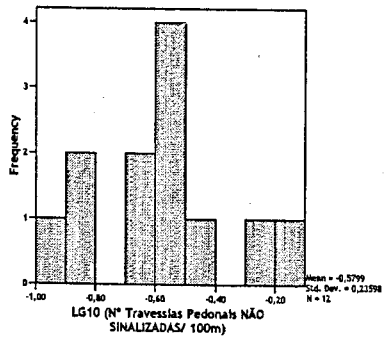
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	12	0	16	1	28	1

Statistics	
Mean	-0,580
Median	-0,574
Variance	0,056
Std. Deviation	0,236
Minimum	-0,920
Maximum	-0,140
Range	0,780
Interquartile Range	0,330
Skewness	0,464
Std. Error Skewness	0,637
Kurtosis	-0,183
Std. Error Kurtosis	1,232



Histogram




```
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO
SINALIZADAS/ 100m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00      -9 .  2
     2,00      -8 .  24
      ,00      -7 .
     2,00      -6 .  69
     4,00      -5 .  1459
     1,00      -4 .  3
      ,00      -3 .
     1,00      -2 .  2
     1,00      -1 .  4

Stem width:      ,10
Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,147	12	,200(*)	0,957	12	0,734

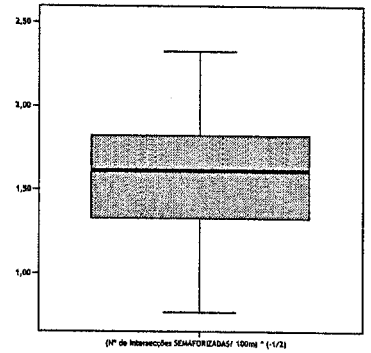
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.2.9 (Nº de Intersecções Semaforizadas/ 100m) ^ (-1/2)

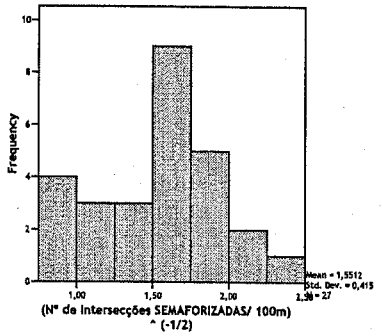
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções Semaforizadas/ 100m) ^ (-1/2)	27	1	1	0	28	1

Statistics	
Mean	1,551
Median	1,613
Variance	0,172
Std. Deviation	0,415
Minimum	0,770
Maximum	2,330
Range	1,560
Interquartile Range	0,610
Skewness	-0,310
Std. Error Skewness	0,448
Kurtosis	-0,499
Std. Error Kurtosis	0,872



Histogram




```
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^
(-1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     4,00      0 .  7889
     6,00      1 .  012444
    14,00      1 .  55566666788899
     3,00      2 .  013

Stem width:      1,00
Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções Semaforizadas/ 100m) ^(-1/2)	0,128	27	0,200(*)	0,965	27	0,483

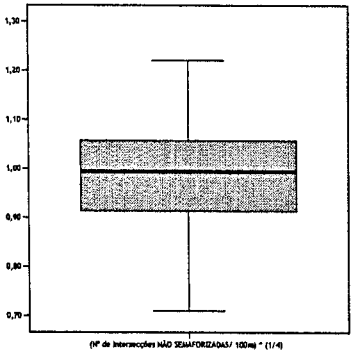
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.2.10 (Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(1/4)

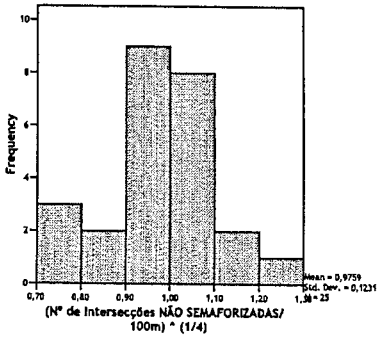
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções NÃO Semaforizadas/ 100m) ^ (1/4)	25	1	3	0	28	1

Statistics	
Mean	0,976
Median	0,994
Variance	0,015
Std. Deviation	0,123
Minimum	0,710
Maximum	1,220
Range	0,510
Interquartile Range	0,150
Skewness	-0,306
Std. Error Skewness	0,464
Kurtosis	-0,092
Std. Error Kurtosis	0,902



Histogram



(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
3,00	7 .	179
2,00	8 .	13
8,00	9 .	01236779
9,00	10 .	011355568
2,00	11 .	16
1,00	12 .	2

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções NÃO Semaforizadas/ 100m) ^ (1/4)	0,107	25	0,200(*)	0,978	25	0,835

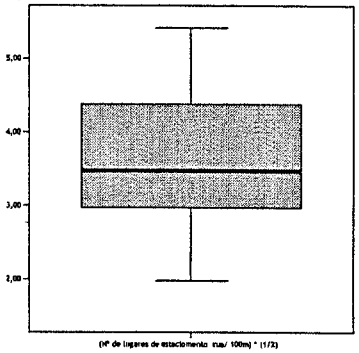
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.2.11 (Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2)

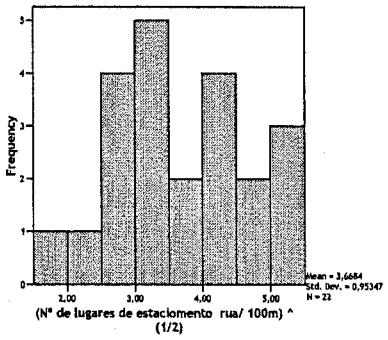
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	22	1	6	0	28	1

Statistics	
Mean	3,668
Median	3,469
Variance	0,909
Std. Deviation	0,953
Minimum	1,980
Maximum	5,420
Range	3,440
Interquartile Range	1,510
Skewness	0,228
Std. Error Skewness	0,491
Kurtosis	-0,717
Std. Error Kurtosis	0,953



Histogram



(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	1 .	9
1,00	2 .	3
4,00	2 .	5679
5,00	3 .	23334
2,00	3 .	55
4,00	4 .	0013
2,00	4 .	67
3,00	5 .	124

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	0,146	22	0,200(*)	0,969	22	0,692

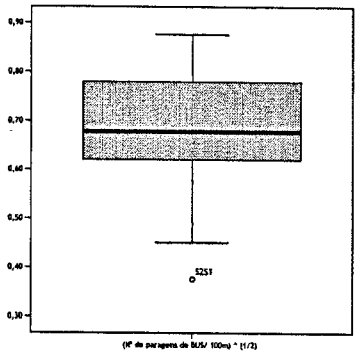
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.2.12 (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)

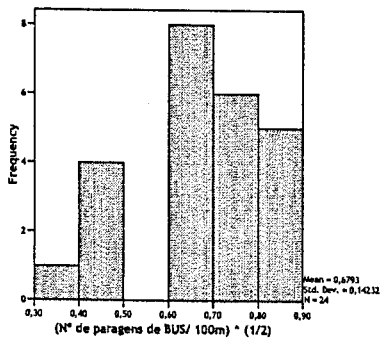
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	24	1	4	0	28	1

Statistics	
Mean	0,679
Median	0,678
Variance	0,020
Std. Deviation	0,142
Minimum	0,380
Maximum	0,880
Range	0,500
Interquartile Range	0,170
Skewness	-0,535
Std. Error Skewness	0,472
Kurtosis	-0,453
Std. Error Kurtosis	0,918



Histogram




```
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<,38)
     4,00        4 .  5688
      ,00        5 .
      ,00        5 .
     2,00        6 .  03
     6,00        6 .  557778
     3,00        7 .  014
     3,00        7 .  778
     2,00        8 .  14
     3,00        8 .  577

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,153	24	0,154	0,937	24	0,143

(a) Lilliefors Significance Correction

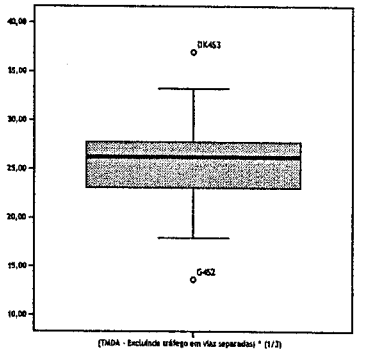
I.3.3 Domínio do Tráfego e Acatividades realizadas no espaço entre edifícios

I.3.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^(1/3)

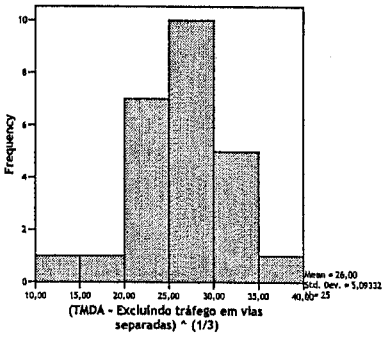
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^(1/3)	25	1	3	0	28	1

Statistics	
Mean	26,000
Median	26,188
Variance	25,942
Std. Deviation	5,093
Minimum	13,640
Maximum	36,970
Range	23,330
Interquartile Range	6,070
Skewness	-0,204
Std. Error Skewness	0,464
Kurtosis	0,594
Std. Error Kurtosis	0,902



Histogram




```
(TMDA - Excluindo tráfego em vias
separadas) ^ (1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<14)
     1,00        1 .  7
     7,00        2 .  0002334
    10,00        2 .  5556777777
     5,00        3 .  01123
     1,00 Extremes    (>=37)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,126	25	0,200(*)	0,983	25	0,937

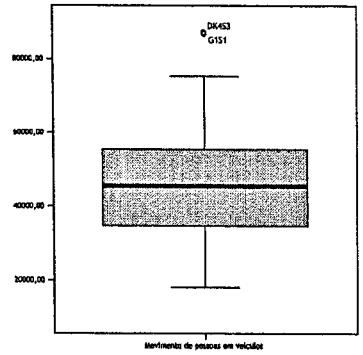
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.3.2 Movimento de pessoas em veículos

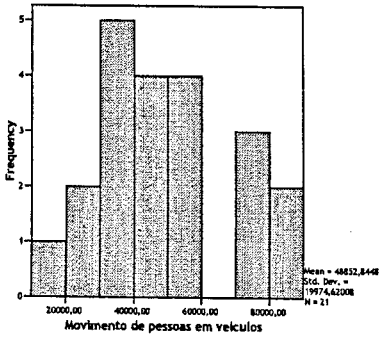
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas em veículos	21	1	7	0	28	1

Statistics	
Mean	48852,845
Median	45484,615
Variance	398985447,4
Std. Deviation	19974,620
Minimum	18039,700
Maximum	87222,000
Range	69182,300
Interquartile Range	30415,090
Skewness	0,616
Std. Error Skewness	0,501
Kurtosis	-0,522
Std. Error Kurtosis	0,972



Histogram




```
Movimento de pessoas em veículos
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00      1 .  8
     2,00      2 .  78
     5,00      3 .  00444
     4,00      4 .  4556
     4,00      5 .  1135
      ,00      6 .
     3,00      7 .  045
     2,00 Extremes    (>=86853)

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas em veículos	0,143	21	0,200(*)	0,927	21	0,120

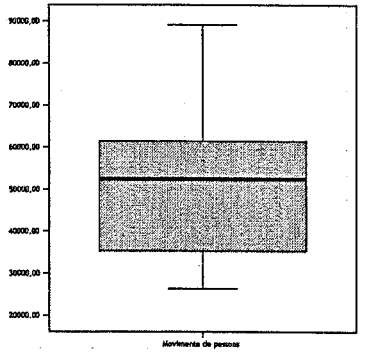
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.3.3 Movimento de pessoas

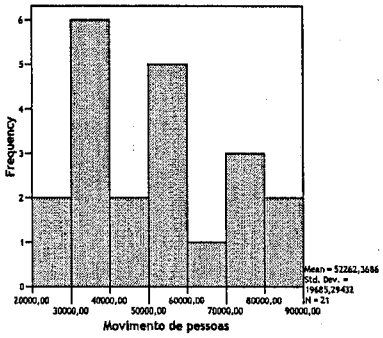
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas	21	1	7	0	28	1

Statistics	
Mean	52262,369
Median	52445,400
Variance	387510812,5
Std. Deviation	19685,294
Minimum	26339,700
Maximum	89153,100
Range	62813,400
Interquartile Range	31865,090
Skewness	0,583
Std. Error Skewness	0,501
Kurtosis	-0,754
Std. Error Kurtosis	0,972



Histogram




```
Movimento de pessoas
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00      2 .  68
     6,00      3 .  044569
     2,00      4 .  55
     5,00      5 .  22348
     1,00      6 .  1
     3,00      7 .  279
     2,00      8 .  89

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas	0,126	21	0,200(*)	0,922	21	0,097

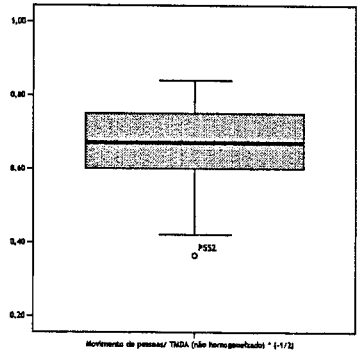
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

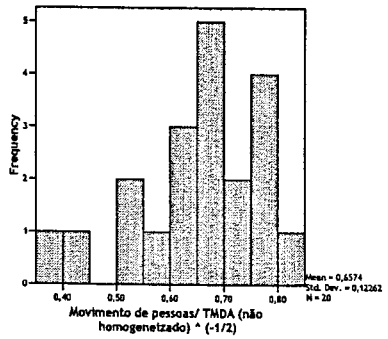
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	20	1	8	0	28	1

Statistics	
Mean	0,657
Median	0,672
Variance	0,015
Std. Deviation	0,123
Minimum	0,370
Maximum	0,840
Range	0,480
Interquartile Range	0,170
Skewness	-0,848
Std. Error Skewness	0,512
Kurtosis	0,622
Std. Error Kurtosis	0,992



Histogram




```
Movimento de pessoas/ TMDA (não
homogeneizado) ^(-1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<,37)
     1,00        4 .  2
      ,00        4 .
     2,00        5 .  34
     1,00        5 .  7
     3,00        6 .  244
     5,00        6 .  67777
     2,00        7 .  14
     4,00        7 .  5799
     1,00        8 .  4

Stem width:      ,10
Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,151	20	0,200(*)	0,938	20	0,223

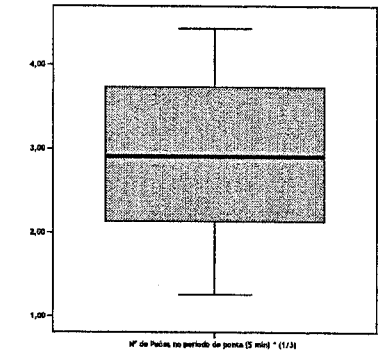
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.3.5 Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3)

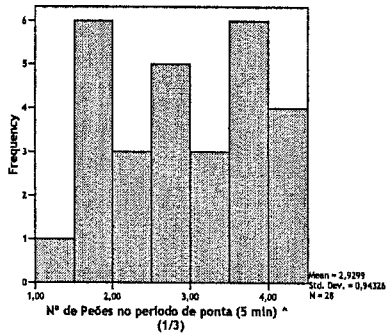
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	28	1	0	0	28	1

Statistics	
Mean	2,930
Median	2,903
Variance	0,890
Std. Deviation	0,943
Minimum	1,260
Maximum	4,430
Range	3,170
Interquartile Range	1,720
Skewness	-0,017
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	-1,235
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^
(1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00        1 .  2
     6,00        1 .  578899
     3,00        2 .  333
     5,00        2 .  56689
     3,00        3 .  023
     6,00        3 .  677788
     4,00        4 .  1234

Stem width:      1,00
Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	0,121	28	0,200(*)	0,950	28	0,200

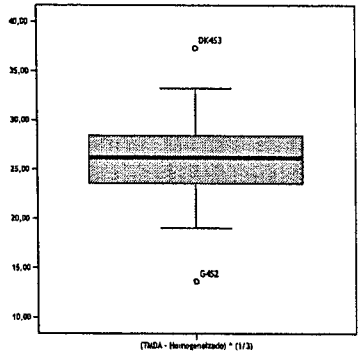
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.3.6 *(TMDA - Homogeneizado) ^(1/3)*

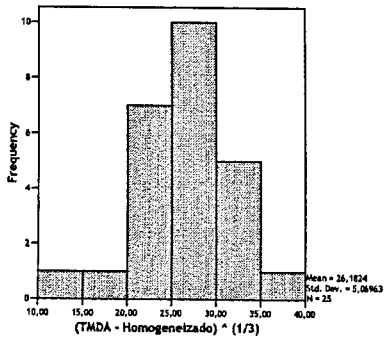
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Homogeneizado) ^(1/3)	25	1	3	0	28	1

Statistics	
Mean	26,182
Median	26,188
Variance	25,701
Std. Deviation	5,070
Minimum	13,640
Maximum	37,320
Range	23,680
Interquartile Range	6,150
Skewness	-0,184
Std. Error Skewness	0,464
Kurtosis	0,710
Std. Error Kurtosis	0,902



Histogram




```
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<14)

     1,00        1 .  9
     7,00        2 .  0003344
    10,00        2 .  5556777778
     5,00        3 .  01123

     1,00 Extremes    (>=37)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Homogeneizado) ^(1/3)	0,089	25	0,200(*)	0,983	25	0,941

(a) Lilliefors Significance Correction

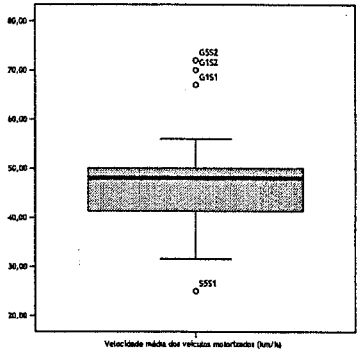
I.3.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADOPRES DE DESEMPENHO

I.3.4.1 *Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)*

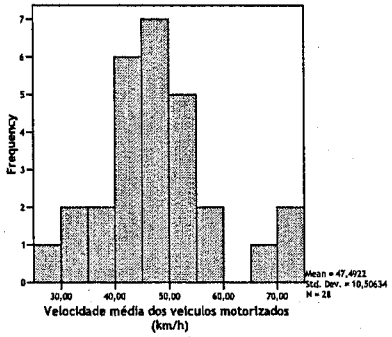
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	28	1	0	0	28	1

Statistics	
Mean	47,492
Median	48,000
Variance	110,383
Std. Deviation	10,506
Minimum	25,000
Maximum	72,000
Range	47,000
Interquartile Range	9,430
Skewness	0,476
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	1,035
Std. Error Kurtosis	0,858



Histogram




```
Velocidade média dos veículos motorizados
(km/h)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<25)

     2,00        3 .  12
     2,00        3 .  89
     6,00        4 .  002334
     7,00        4 .  5788899
     5,00        5 .  00003
     2,00        5 .  56

     3,00 Extremes    (>=67)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,188	28	0,013	0,941	28	0,119

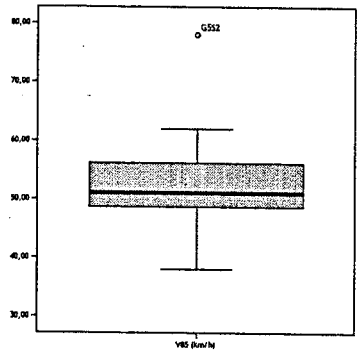
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.4.2 V85 (km/h)

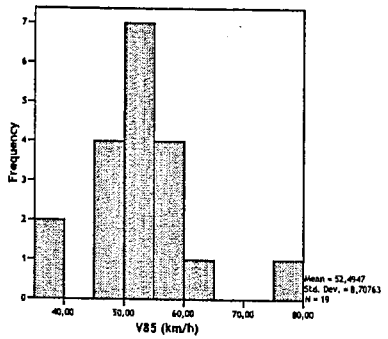
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V85 (km/h)	19	1	9	0	28	1

Statistics	
Mean	52,495
Median	51,000
Variance	75,823
Std. Deviation	8,708
Minimum	38,000
Maximum	78,000
Range	40,000
Interquartile Range	8,100
Skewness	1,083
Std. Error Skewness	0,524
Kurtosis	3,457
Std. Error Kurtosis	1,014



Histogram




```
V85 (km/h)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00        3 .  88
      ,00        4 .
     4,00        4 .  5788
     7,00        5 .  0111134
     4,00        5 .  5679
     1,00        6 .  2

     1,00 Extremes    (>=78)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V85 (km/h)	0,141	19	0,200(*)	0,904	19	0,057

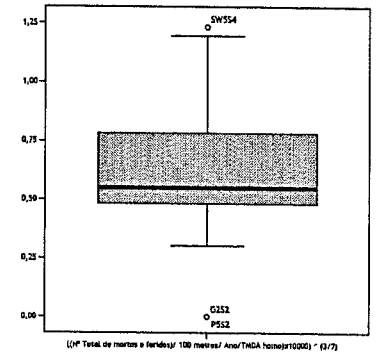
(a) Lilliefors Significance Correction

I.3.4.3 ((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)

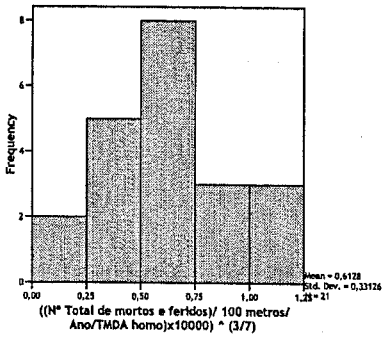
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	21	1	7	0	28	1

Statistics	
Mean	0,613
Median	0,549
Variance	0,110
Std. Deviation	0,331
Minimum	0,000
Maximum	1,230
Range	1,230
Interquartile Range	0,360
Skewness	0,192
Std. Error Skewness	0,501
Kurtosis	0,135
Std. Error Kurtosis	0,972



Histogram




```
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 )
Metros/ Ano/TMDA homo) x10000) ^ (3/7)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00 Extremes    (=<,00)

     1,00        3 .  0
     4,00        4 .  0389
     6,00        5 .  114458
     2,00        6 .  67
     1,00        7 .  8
     1,00        8 .  6
     1,00        9 .  5
      ,00       10 .
     2,00       11 .  39

     1,00 Extremes    (>=1,23)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,157	21	0,190	0,939	21	0,205

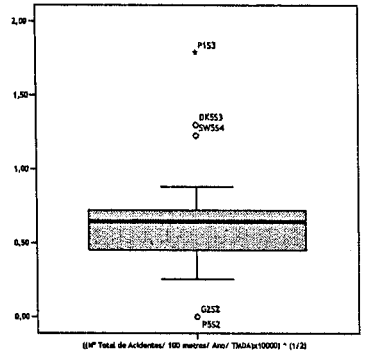
(a) Lilliefors Significance Correction

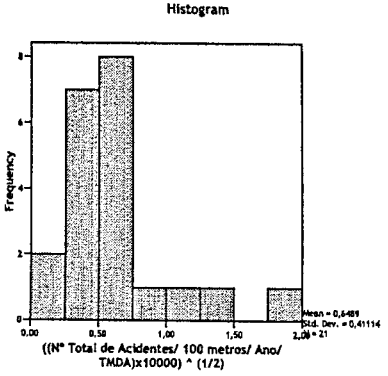
I.3.4.4 ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	21	1	7	0	28	1

Statistics	
Mean	0,649
Median	0,644
Variance	0,169
Std. Deviation	0,411
Minimum	0,000
Maximum	1,790
Range	1,790
Interquartile Range	0,280
Skewness	1,052
Std. Error Skewness	0,501
Kurtosis	2,147
Std. Error Kurtosis	0,972






```
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/
TMDA)x10000) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00 Extremes    (=<,00)

     1,00        2 .  5
      ,00        3 .
     6,00        4 .  045559
     1,00        5 .  9
     4,00        6 .  4889
     3,00        7 .  122
     1,00        8 .  8

     3,00 Extremes    (>=1,23)

 Stem width:       ,10
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,237	21	0,003	0,902	21	0,039

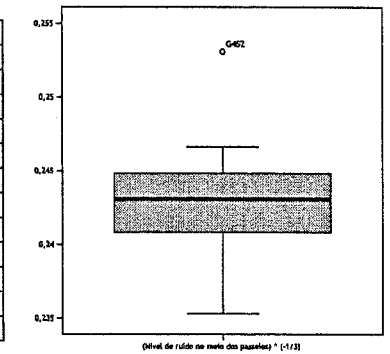
(a) Lilliefors Significance Correction

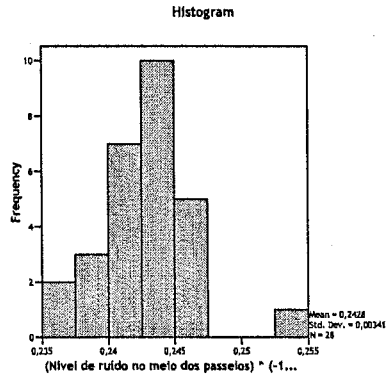
I.3.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)	28	1	0	0	28	1

Statistics	
Mean	0,243
Median	0,243
Variance	0,000
Std. Deviation	0,003
Minimum	0,240
Maximum	0,250
Range	0,020
Interquartile Range	0,000
Skewness	0,405
Std. Error Skewness	0,441
Kurtosis	2,452
Std. Error Kurtosis	0,858






```
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-
1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00       23 .  5
     1,00       23 .  6
     3,00       23 .  899
     5,00       24 .  00111
     8,00       24 .  22223333
     8,00       24 .  44445555
     1,00       24 .  6

     1,00 Extremes    (>=,253)

 Stem width:       ,01
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)	0,132	28	0,200(*)	0,943	28	0,134

(a) Lilliefors Significance Correction

I.4 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 3 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL LARGA COM MUITA ACTIVIDADE

De seguida são apresentados os resultados da análise de estatística descritiva para as variáveis relacionadas com os seguintes domínios:

- Edificado:
  - Características dos edifícios
  - Espaço entre edifícios
- Regulação/ Gestão de Tráfego
- Tráfego e actividades realizadas no espaço entre edifícios
- Desempenho das ruas

Estes resultados estão apresentados segundo um determinado padrão comum a todas elas, uma folha tipo.

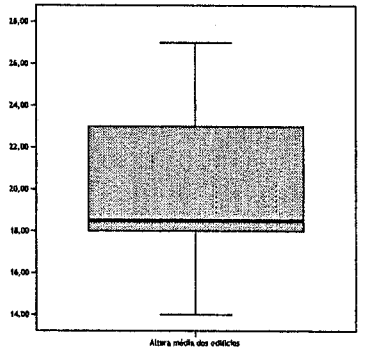
II.4.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS

II.4.1.1 Altura média dos edifícios

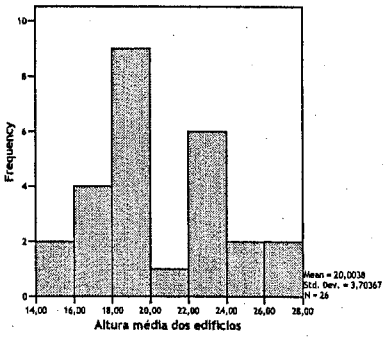
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Altura média dos edifícios	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	20,004
Median	18,500
Variance	13,717
Std. Deviation	3,704
Minimum	14,000
Maximum	27,000
Range	13,000
Interquartile Range	5,375
Skewness	0,311
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,911
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Altura média dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

      ,00       1 .
     2,00       1 .  44
     4,00       1 .  6667
     9,00       1 .  888888889
     1,00       2 .  0
     6,00       2 .  223333
     2,00       2 .  45
     2,00       2 .  67

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Altura média dos edifícios	0,196	26	0,011	0,941	26	0,138

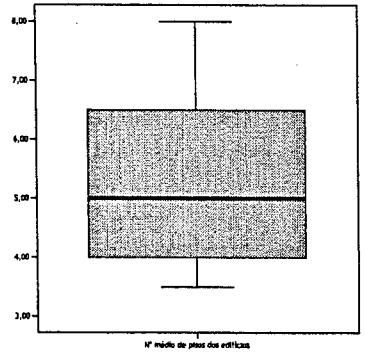
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.2 Nº médio de pisos dos edifícios

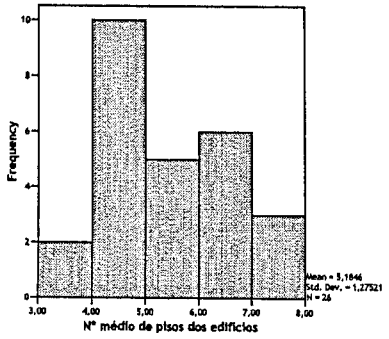
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº médio de pisos dos edifícios	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	5,185
Median	5,000
Variance	1,626
Std. Deviation	1,275
Minimum	3,500
Maximum	8,000
Range	4,500
Interquartile Range	2,500
Skewness	0,633
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,629
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Nº médio de pisos dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00        3 .  55
    10,00        4 .  0000005558
     5,00        5 .  00000
     6,00        6 .  005555
     2,00        7 .  05
     1,00        8 .  0

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº médio de pisos dos edifícios	0,211	26	0,004	0,914	26	0,032

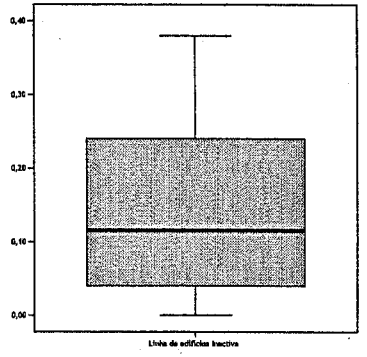
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.3 Linha de edifícios inactiva

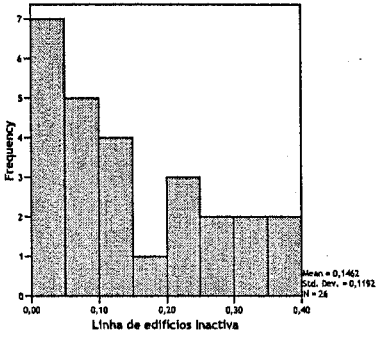
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios inactiva	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	0,146
Median	0,115
Variance	0,014
Std. Deviation	0,119
Minimum	0,000
Maximum	0,380
Range	0,380
Interquartile Range	0,205
Skewness	0,618
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,857
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Linha de edifícios Inactiva
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     7,00        0 .  0222234
     5,00        0 .  57888
     3,00        1 .  124
     2,00        1 .  58
     3,00        2 .  034
     2,00        2 .  57
     2,00        3 .  14
     2,00        3 .  78

 Stem width:     ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios inactiva	0,172	26	0,046	0,907	26	0,022

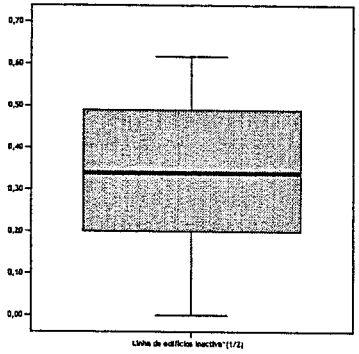
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.4 Linha de edifícios inactiva ^(1/2)

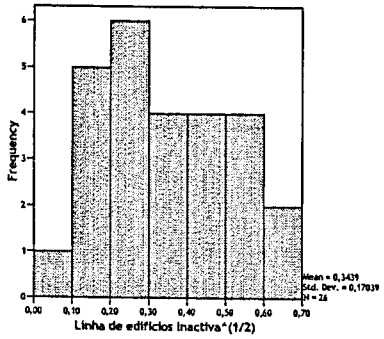
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	0,344
Median	0,339
Variance	0,029
Std. Deviation	0,170
Minimum	0,000
Maximum	0,616
Range	0,616
Interquartile Range	0,299
Skewness	-0,053
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,952
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Linha de edifícios Inactiva ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      0 .  0
     5,00      1 .  44447
     6,00      2 .  026888
     4,00      3 .  3478
     4,00      4 .  2478
     4,00      5 .  0158
     2,00      6 .  01

 Stem width:     ,10
 Each leaf:     1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	0,101	26	0,200(*)	0,961	26	0,417

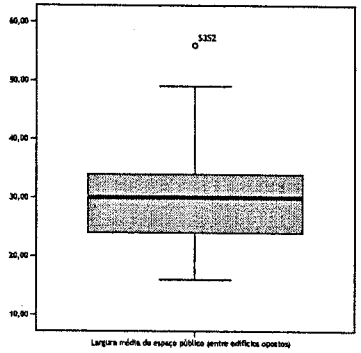
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.5 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)

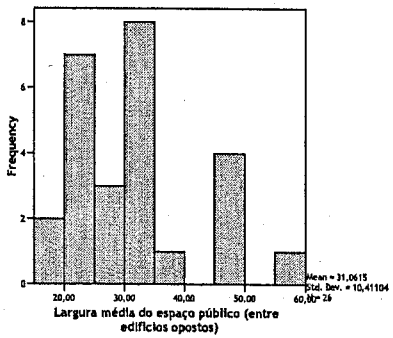
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	31,062
Median	30,000
Variance	108,390
Std. Deviation	10,411
Minimum	16,000
Maximum	56,000
Range	40,000
Interquartile Range	11,650
Skewness	0,990
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	0,127
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Largura média do espaço público (entre
edifícios opostos)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00      1 .  69
     7,00      2 .  1223444
     3,00      2 .  569
     8,00      3 .  00000014
     1,00      3 .  9
      ,00      4 .
     3,00      4 .  578

     2,00 Extremes    (>=49)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	0,233	26	0,001	0,884	26	0,007

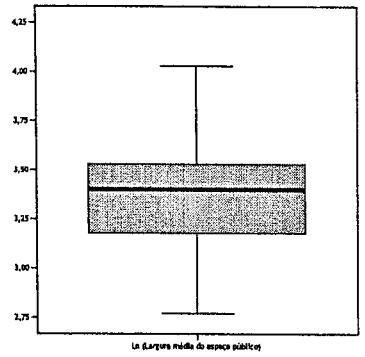
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.6 Ln (Largura média do espaço público)

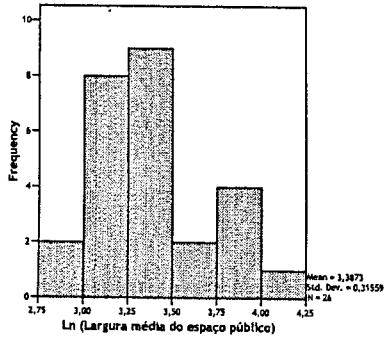
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura média do espaço público)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	3,387
Median	3,400
Variance	0,100
Std. Deviation	0,316
Minimum	2,770
Maximum	4,030
Range	1,260
Interquartile Range	0,398
Skewness	0,420
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,327
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Ln (Largura média do espaço público)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00      2 .  79
    17,00      3 .  00011112234444444
     6,00      3 .  568888
     1,00      4 .  0

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura média do espaço público)	0,177	26	0,035	0,945	26	0,176

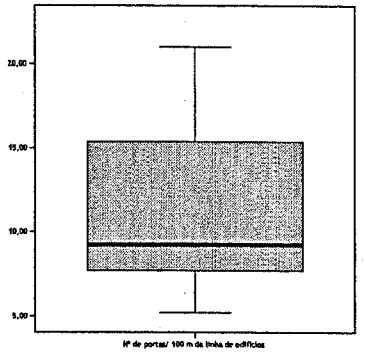
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.7 Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

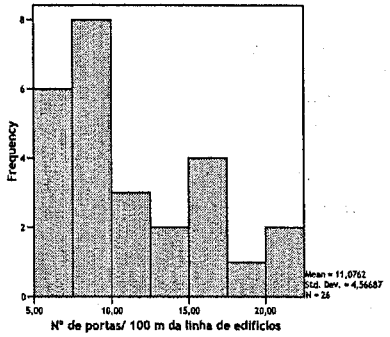
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	11,076
Median	9,230
Variance	20,856
Std. Deviation	4,567
Minimum	5,200
Maximum	21,000
Range	15,800
Interquartile Range	7,948
Skewness	0,744
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,508
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

    14,00      0 .  55667778888899
     5,00      1 .  01123
     5,00      1 .  55668
     2,00      2 .  01

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	0,186	26	0,021	0,913	26	0,031

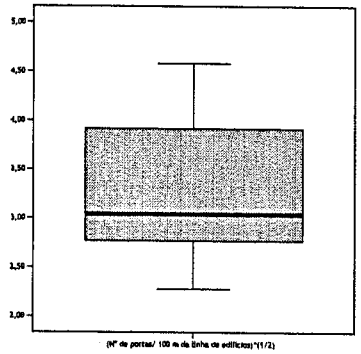
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.8 (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)

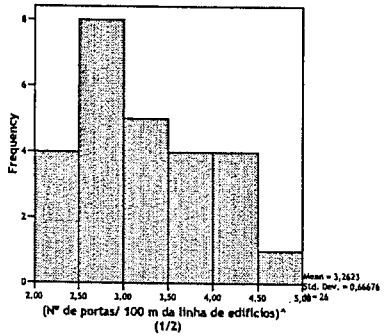
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	3,262
Median	3,040
Variance	0,445
Std. Deviation	0,667
Minimum	2,280
Maximum	4,580
Range	2,300
Interquartile Range	1,190
Skewness	0,475
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,845
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram



(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
4,00	2 .	2344
8,00	2 .	66799999
5,00	3 .	00133
4,00	3 .	5699
4,00	4 .	0024
1,00	4 .	5

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,158	26	0,095	0,942	26	0,148

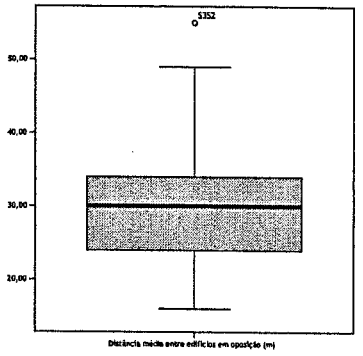
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m)

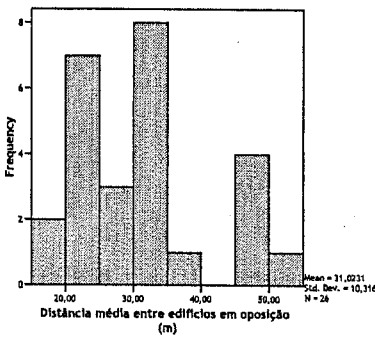
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Distância média entre edifícios em oposição (m)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	31,023
Median	30,000
Variance	106,433
Std. Deviation	10,317
Minimum	16,000
Maximum	55,000
Range	39,000
Interquartile Range	11,650
Skewness	0,959
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	0,012
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram



Distância média entre edifícios em oposição (m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	1 .	69
7,00	2 .	1223444
3,00	2 .	569
8,00	3 .	00000014
1,00	3 .	9
,00	4 .	
3,00	4 .	578

2,00 Extremes (>=49)

Stem width: 10,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Distância média entre edifícios em oposição (m)	0,232	26	0,001	0,884	26	0,007

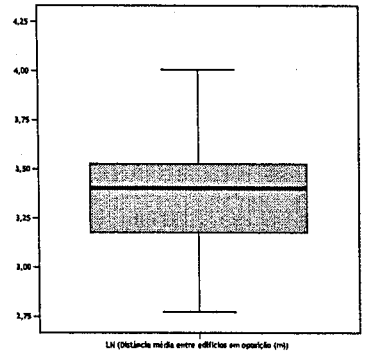
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))

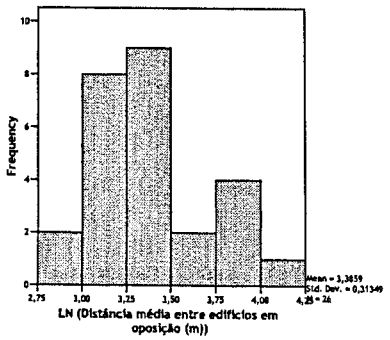
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	3,386
Median	3,401
Variance	0,098
Std. Deviation	0,313
Minimum	2,773
Maximum	4,007
Range	1,235
Interquartile Range	0,397
Skewness	0,399
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,378
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
LN (Distância média entre edifícios em
oposição (m))
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00      2 .  79
    17,00      3 .  00011112234444444
     6,00      3 .  568888
     1,00      4 .  0

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	0,173	26	0,044	0,945	26	0,173

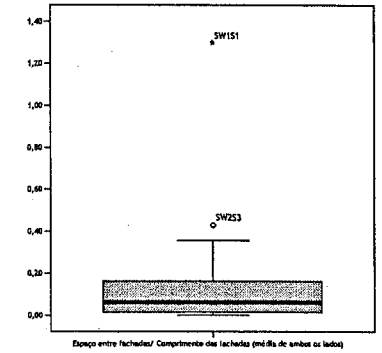
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)

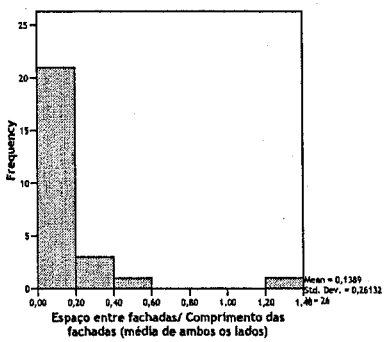
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	0,139
Median	0,060
Variance	0,068
Std. Deviation	0,261
Minimum	0,000
Maximum	1,299
Range	1,299
Interquartile Range	0,153
Skewness	3,813
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	16,499
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Espaço entre fachadas/ Comprimento das
fachadas (média de ambos os lados
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

    12,00      0 .  000000112224
     6,00      0 .  567889
      ,00      1 .
     3,00      1 .  567
     2,00      2 .  01
      ,00      2 .
      ,00      3 .
     1,00      3 .  5

     2,00 Extremes    (>=,43)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	0,297	26	0,000	0,528	26	0,000

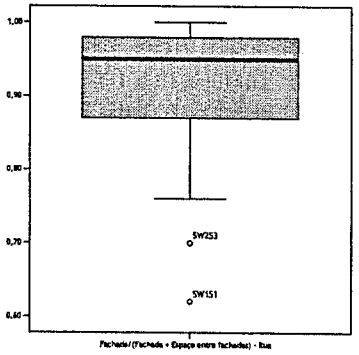
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua

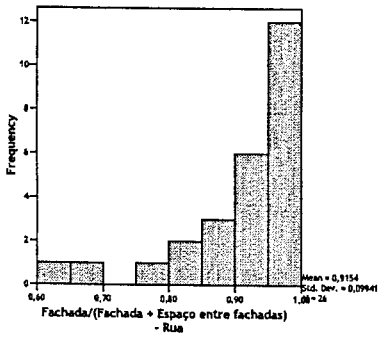
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	0,915
Median	0,950
Variance	0,010
Std. Deviation	0,099
Minimum	0,620
Maximum	1,000
Range	0,380
Interquartile Range	0,115
Skewness	-1,602
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	2,271
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
Fachada/(Fachada + Espaço entre fachadas)
- Rua
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00 Extremes    (=<,70)

     1,00        7 .  6
     2,00        8 .  23
     3,00        8 .  679
     4,00        9 .  2233
     9,00        9 .  556888889
     5,00       10 .  00000

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	0,211	26	0,004	0,808	26	0,000

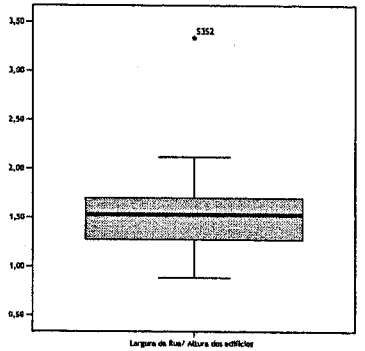
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios

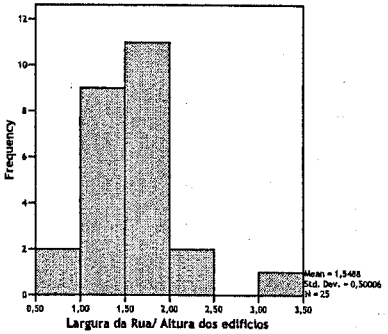
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	25	96	1	4	26	100

Statistics	
Mean	1,549
Median	1,529
Variance	0,250
Std. Deviation	0,500
Minimum	0,889
Maximum	3,333
Range	2,444
Interquartile Range	0,462
Skewness	1,867
Std. Error Skewness	0,464
Kurtosis	5,910
Std. Error Kurtosis	0,902



Histogram




```
Largura da Rua/ Altura dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00        0 .  88
     9,00        1 .  011222233
    11,00        1 .  55556667799
     2,00        2 .  01

     1,00 Extremes    (>=3,3)

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	0,165	25	0,079	0,853	25	0,002

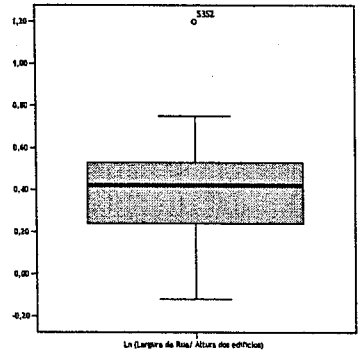
(a) Lilliefors Significance Correction

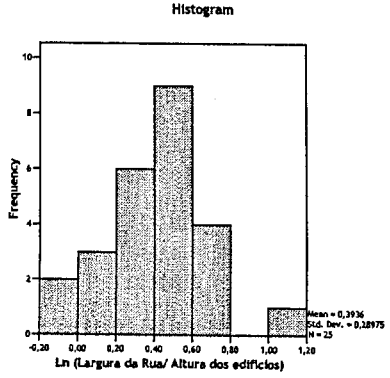
II.4.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	25	96	1	4	26	100

Statistics	
Mean	0,394
Median	0,084
Variance	0,290
Std. Deviation	-0,120
Minimum	1,200
Maximum	1,320
Range	0,315
Interquartile Range	0,510
Skewness	0,464
Std. Error Skewness	1,381
Kurtosis	0,902
Std. Error Kurtosis	0,394






```
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00      -1 .  22
      ,00      -0 .
     1,00       0 .  4
     2,00       1 .  03
     4,00       2 .  0446
     2,00       3 .  23
     6,00       4 .  223388
     3,00       5 .  134
     2,00       6 .  46
     2,00       7 .  35

     1,00 Extremes    (>=1,20)

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	0,107	25	0,200(*)	0,963	25	0,475

(a) Lilliefors Significance Correction

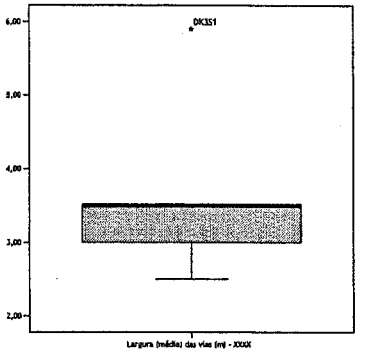
II.4.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO E GESTÃO DE TRÁFEGO

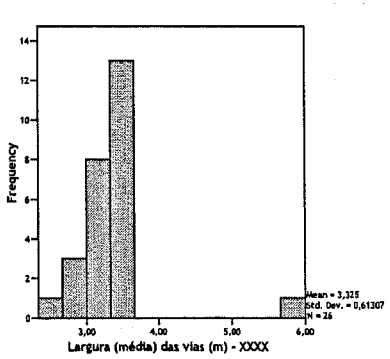
II.4.2.1 Largura (média) das vias (m)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura (média) das vias (m) - XXXX	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	3,325
Median	3,500
Variance	0,376
Std. Deviation	0,613
Minimum	2,500
Maximum	5,900
Range	3,400
Interquartile Range	0,500
Skewness	2,973
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	12,744
Std. Error Kurtosis	0,887






```
Largura (média) das vias (m) - XXXX
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00       2 .  5
     1,00       2 .  7
     2,00       2 .  88
     7,00       3 .  0000000
     1,00       3 .  2
    13,00       3 .  5555555555555
     1,00 Extremes    (>=5,9)

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura (média) das vias (m) - XXXX	0,349	26	0,000	0,644	26	0,000

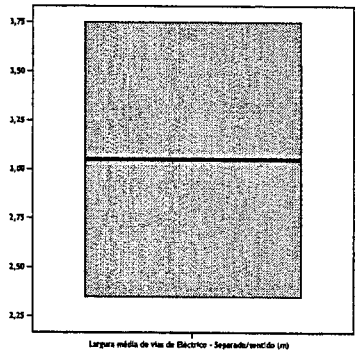
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)

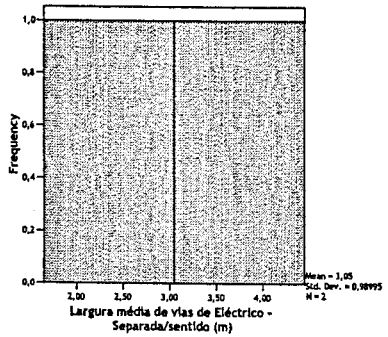
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	2	8	24	92	26	100

Statistics	
Mean	3,050
Median	3,050
Variance	0,980
Std. Deviation	0,990
Minimum	2,350
Maximum	3,750
Range	1,400
Interquartile Range	.
Skewness	.
Std. Error Skewness	.
Kurtosis	.
Std. Error Kurtosis	.



Histogram




```
Largura média de vias de Eléctrico -
Separada/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      2 .  3
     ,00       2 .
     ,00       2 .
     ,00       2 .
     ,00       3 .
     ,00       3 .
     ,00       3 .
     1,00      3 .  7

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	0,260	2	.			

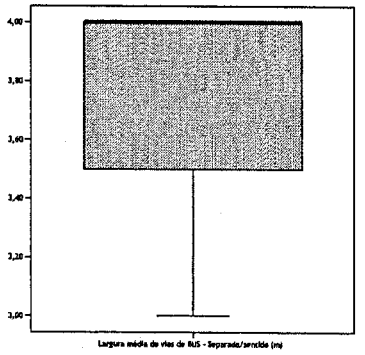
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)

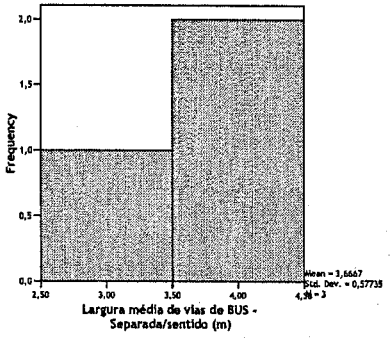
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	3	12	23	88	26	100

Statistics	
Mean	3,667
Median	4,000
Variance	0,333
Std. Deviation	0,577
Minimum	3,000
Maximum	4,000
Range	1,000
Interquartile Range	.
Skewness	-1,732
Std. Error Skewness	1,225
Kurtosis	.
Std. Error Kurtosis	.



Histogram




```
Largura média de vias de BUS -
Separada/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      3 .  0
     ,00       3 .
     ,00       3 .
     ,00       3 .
     ,00       3 .
     2,00      4 .  00

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	0,385	3	.	0,750	3	0,000

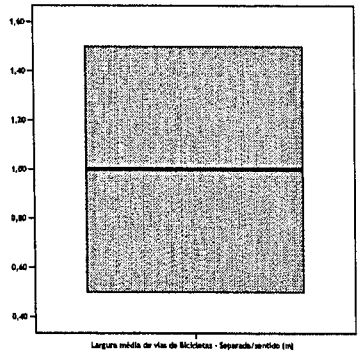
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)

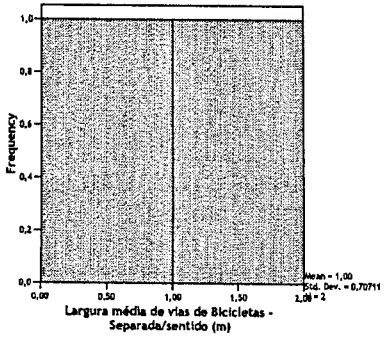
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	2	8	24	92	26	100

Statistics	
Mean	1,000
Median	1,000
Variance	0,500
Std. Deviation	0,707
Minimum	0,500
Maximum	1,500
Range	1,000
Interquartile Range	.
Skewness	.
Std. Error Skewness	.
Kurtosis	.
Std. Error Kurtosis	.



Histogram



Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	0 .	5
,00	0 .	
,00	0 .	
,00	1 .	
,00	1 .	
1,00	1 .	5

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	0,260	2	.			

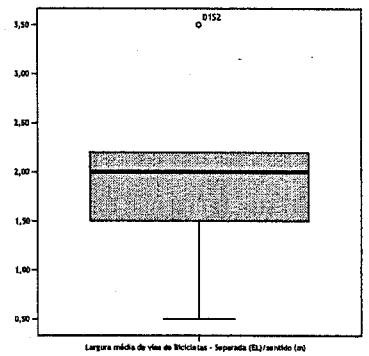
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.5 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)

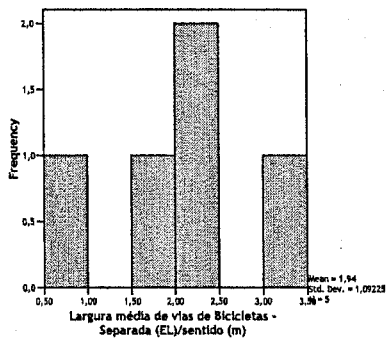
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	5	19	21	81	26	100

Statistics	
Mean	1,940
Median	2,000
Variance	1,193
Std. Deviation	1,092
Minimum	0,500
Maximum	3,500
Range	3,000
Interquartile Range	1,850
Skewness	0,238
Std. Error Skewness	0,913
Kurtosis	1,015
Std. Error Kurtosis	2,000



Histogram



Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
,00	0 .	
1,00	0 .	5
,00	1 .	
1,00	1 .	5
2,00	2 .	02
1,00 Extremes		(>=3,5)

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	0,206	5	,200(*)	0,980	5	0,936

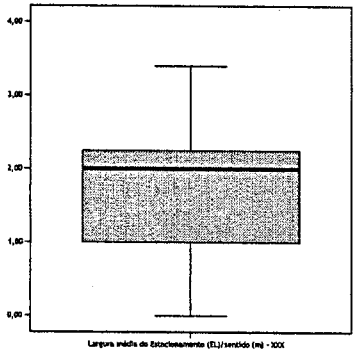
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.6 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m)

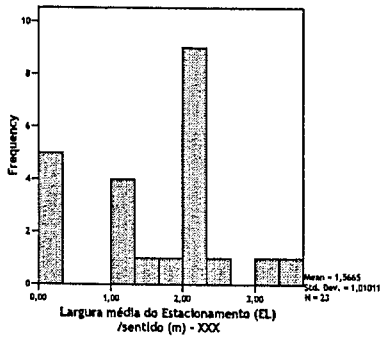
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Estacionamento (EL)/ sentido (m) - XXX	23	88	3	12	26	100

Statistics	
Mean	1,567
Median	2,000
Variance	1,020
Std. Deviation	1,010
Minimum	0,000
Maximum	3,400
Range	3,400
Interquartile Range	1,250
Skewness	-0,379
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,715
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Largura média do Estacionamento (EL)
/sentido (m) - XXX
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     5,00      0 .  00000
      ,00      0 .
     4,00      1 .  0023
     2,00      1 .  59
     9,00      2 .  000012223
     1,00      2 .  5
     2,00      3 .  04

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m) - XXX	0,195	23	0,024	0,904	23	0,030

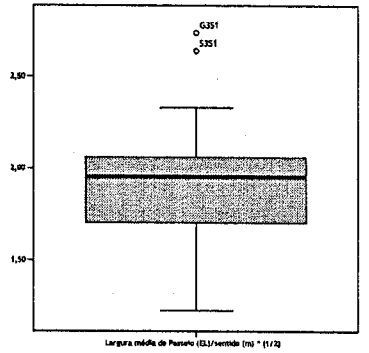
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.7 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^(1/2)

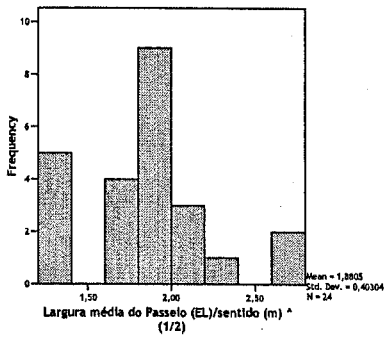
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)	24	92	2	8	26	100

Statistics	
Mean	1,881
Median	1,952
Variance	0,162
Std. Deviation	0,403
Minimum	1,225
Maximum	2,739
Range	1,514
Interquartile Range	0,403
Skewness	0,101
Std. Error Skewness	0,472
Kurtosis	-0,003
Std. Error Kurtosis	0,918



Histogram




```
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m)
^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     5,00      1 .  22233
      ,00      1 .
     4,00      1 .  6777
     6,00      1 .  899999
     6,00      2 .  000111
     1,00      2 .  3

     2,00 Extremes    (>=2,6)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)	0,133	24	0,200(*)	0,944	24	0,198

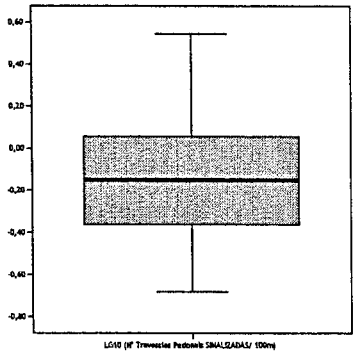
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.8 LG10 (Nº Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m)

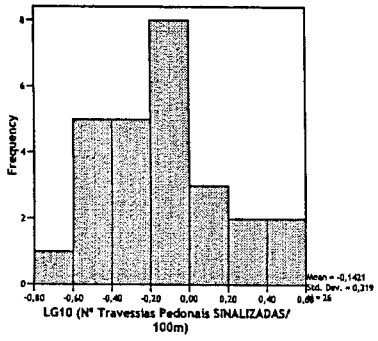
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	-0,142
Median	-0,153
Variance	0,102
Std. Deviation	0,319
Minimum	-0,681
Maximum	0,544
Range	1,225
Interquartile Range	0,450
Skewness	0,368
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-0,355
Std. Error Kurtosis	0,887



Histogram




```
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/
100m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      -0 .  6
     5,00      -0 .  45555
     5,00      -0 .  22233
     8,00      -0 .  00011111
     3,00       0 .  001
     2,00       0 .  23
     2,00       0 .  45

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,080	26	0,200(*)	0,972	26	0,663

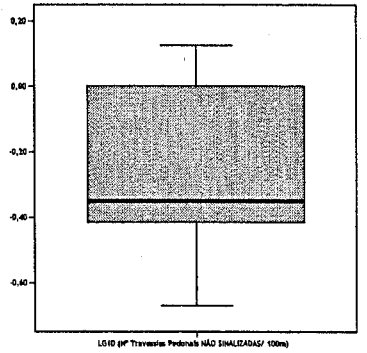
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.9 LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO Sinalizadas/ 100m)

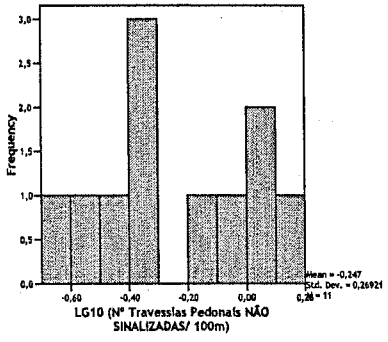
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	11	42	15	58	26	100

Statistics	
Mean	-0,247
Median	-0,352
Variance	0,072
Std. Deviation	0,269
Minimum	-0,672
Maximum	0,125
Range	0,797
Interquartile Range	0,446
Skewness	-0,035
Std. Error Skewness	0,661
Kurtosis	-1,379
Std. Error Kurtosis	1,279



Histogram




```
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO
SINALIZADAS/ 100m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      -6 .  7
     1,00      -5 .  5
     1,00      -4 .  3
     3,00      -3 .  559
      ,00      -2 .
     1,00      -1 .  4
     1,00      -0 .  1
     2,00       0 .  16
     1,00       1 .  2

 Stem width:     ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,197	11	0,200(*)	0,933	11	0,445

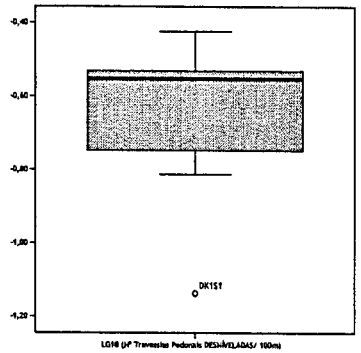
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.10 LG10 (Nº Travessias Pedonais Desniveladas/ 100m)

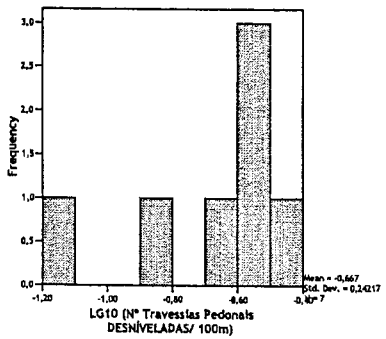
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	7	27	19	73	26	100

Statistics	
Mean	-0,667
Median	-0,552
Variance	0,059
Std. Deviation	0,242
Minimum	-1,137
Maximum	-0,423
Range	0,713
Interquartile Range	0,294
Skewness	-1,407
Std. Error Skewness	0,794
Kurtosis	1,867
Std. Error Kurtosis	1,587



Histogram




```
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/
100m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<-1,14)

     1,00       -8 .  1
      ,00       -7 .
      ,00       -7 .
     1,00       -6 .  8
      ,00       -6 .
     1,00       -5 .  5
     2,00       -5 .  14
      ,00       -4 .
     1,00       -4 .  2

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	0,254	7	0,193	0,870	7	0,184

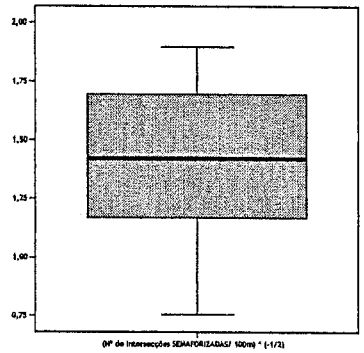
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.11 (Nº de Intersecções Semaforizadas/ 100m) ^ (-1/2)

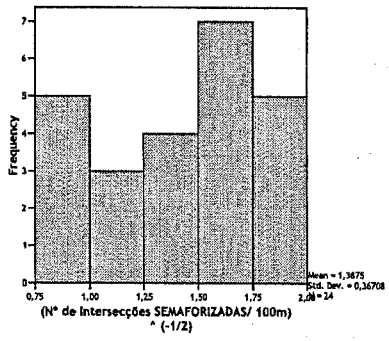
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	24	92	2	8	26	100

Statistics	
Mean	1,387
Median	1,421
Variance	0,135
Std. Deviation	0,367
Minimum	0,756
Maximum	1,897
Range	1,141
Interquartile Range	0,534
Skewness	-0,319
Std. Error Skewness	0,472
Kurtosis	-1,111
Std. Error Kurtosis	0,918



Histogram




```
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^
(-1/2) Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00       0 .  77
     3,00       0 .  889
     2,00       1 .  11
     5,00       1 .  22233
     3,00       1 .  555
     4,00       1 .  6667
     5,00       1 .  88888

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(-1/2)	0,120	24	0,200(*)	0,930	24	0,096

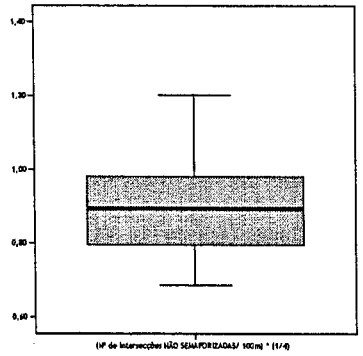
(a) Lilliefors Significance Correction

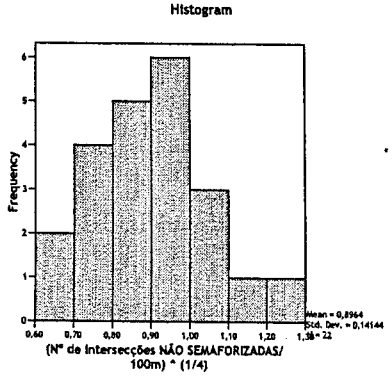
II.4.2.12 (Nº de Intersecções NÃO Semaforizadas/ 100m) ^ (1/4)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(1/4)	22	85	4	15	26	100

Statistics	
Mean	0,896
Median	0,893
Variance	0,020
Std. Deviation	0,141
Minimum	0,687
Maximum	1,201
Range	0,515
Interquartile Range	0,204
Skewness	0,430
Std. Error Skewness	0,491
Kurtosis	-0,326
Std. Error Kurtosis	0,953





(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	6 .	89
4,00	7 .	1369
5,00	8 .	02668
6,00	9 .	012238
3,00	10 .	338
1,00	11 .	3
1,00	12 .	0

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,116	22	,200(*)	0,968	22	0,660

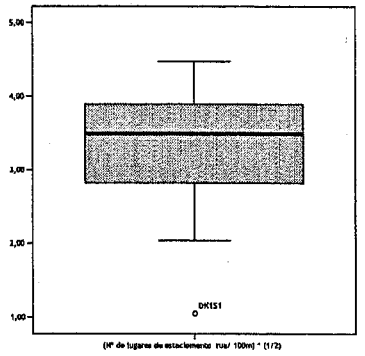
(a) Lilliefors Significance Correction

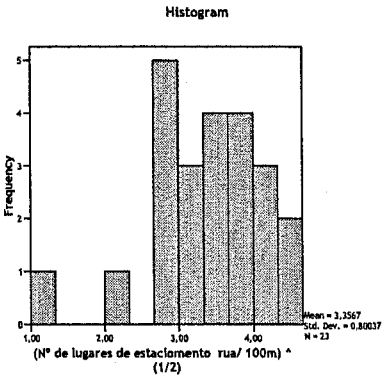
II.4.2.13 (Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	23	88	3	12	26	100

Statistics	
Mean	3,357
Median	3,486
Variance	0,641
Std. Deviation	0,800
Minimum	1,046
Maximum	4,472
Range	3,426
Interquartile Range	1,171
Skewness	-1,107
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	1,831
Std. Error Kurtosis	0,935





(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	Extremes	(=<1,0)
1,00	2 .	0
5,00	2 .	67778
5,00	3 .	12344
6,00	3 .	566789
5,00	4 .	01234

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	0,123	23	0,200(*)	0,928	23	0,098

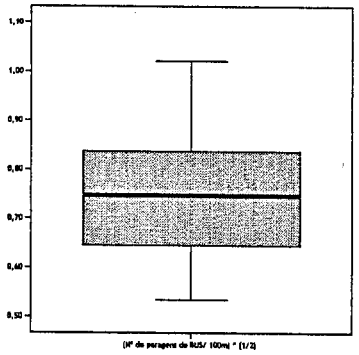
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.2.14 (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^(1/2)

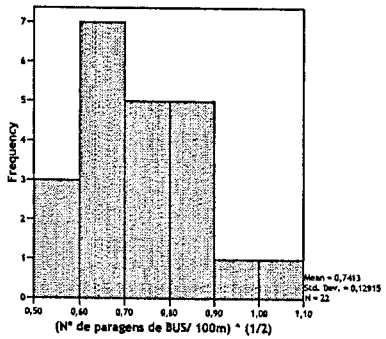
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^(1/2)	22	85	4	15	26	100

Statistics	
Mean	0,741
Median	0,747
Variance	0,017
Std. Deviation	0,129
Minimum	0,535
Maximum	1,021
Range	0,486
Interquartile Range	0,201
Skewness	0,285
Std. Error Skewness	0,491
Kurtosis	-0,471
Std. Error Kurtosis	0,953



Histogram



(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
3,00	5 .	348
7,00	6 .	1345679
5,00	7 .	44689
5,00	8 .	13667
1,00	9 .	4
1,00	10 .	2

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,103	22	0,200(*)	0,977	22	0,862

(a) Lilliefors Significance Correction

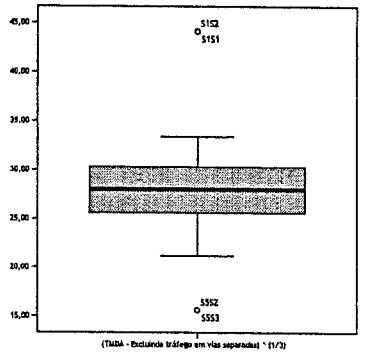
II.4.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS

II.4.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^(1/3)

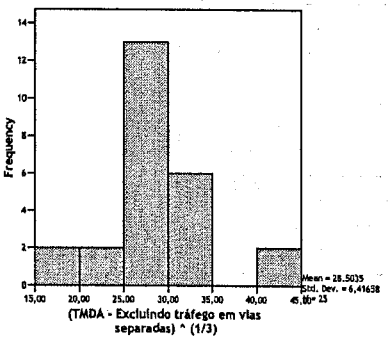
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	25	96	1	4	26	100

Statistics	
Mean	28,503
Median	27,971
Variance	41,172
Std. Deviation	6,417
Minimum	15,610
Maximum	44,133
Range	28,524
Interquartile Range	5,165
Skewness	0,523
Std. Error Skewness	0,464
Kurtosis	2,236
Std. Error Kurtosis	0,902



Histogram



(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	Extremes	(=<16)
1,00	2 .	1
,00	2 .	
4,00	2 .	4555
6,00	2 .	777777
4,00	2 .	8899
3,00	3 .	001
3,00	3 .	223
2,00	Extremes	(>=44)

Stem width: 10,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,165	25	0,077	0,885	25	0,009

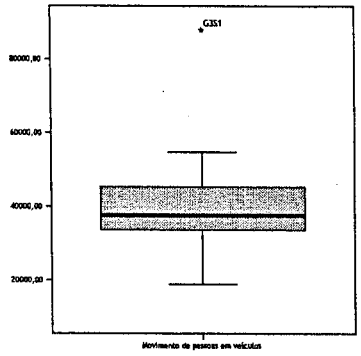
(a) Lilliefors Significance Correction

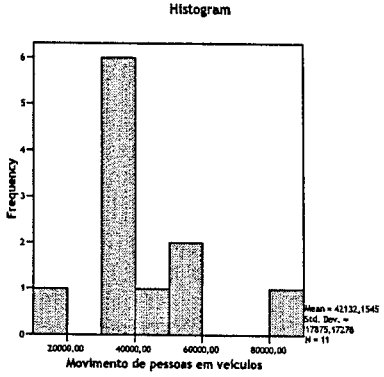
II.4.3.2 Movimento de pessoas em veículos

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas em veículos	11	42	15	58	26	100

Statistics	
Mean	42132,155
Median	37548,000
Variance	319521801,2
Std. Deviation	17875,173
Minimum	18848,000
Maximum	87908,000
Range	69060,000
Interquartile Range	17181,900
Skewness	1,780
Std. Error Skewness	0,661
Kurtosis	4,345
Std. Error Kurtosis	1,279






```
Movimento de pessoas em veículos
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

    1,00        1 .  8
     ,00        2 .
     ,00        2 .
    3,00        3 .  133
    3,00        3 .  678
    1,00        4 .  0
     ,00        4 .
    2,00        5 .  04

    1,00 Extremes    (>=87908)

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas em veículos	0,270	11	0,024	0,823	11	0,019

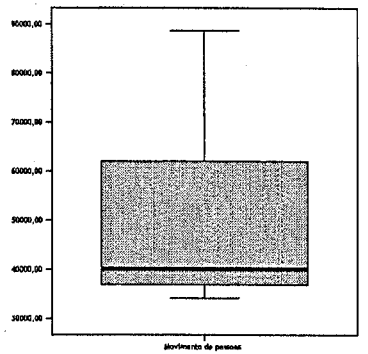
(a) Lilliefors Significance Correction

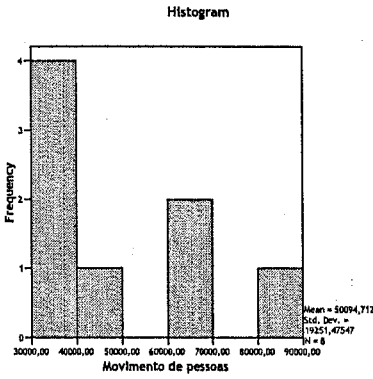
II.4.3.3 Movimento de pessoas

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas	8	31	18	69	26	100

Statistics	
Mean	50094,713
Median	40039,300
Variance	370619307,6
Std. Deviation	19251,475
Minimum	34160,000
Maximum	88708,000
Range	54548,000
Interquartile Range	26710,075
Skewness	1,340
Std. Error Skewness	0,752
Kurtosis	1,141
Std. Error Kurtosis	1,481






```
Movimento de pessoas
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

    4,00        3 .  4588
    1,00        4 .  1
     ,00        5 .
    2,00        6 .  03
     ,00        7 .
    1,00        8 .  8

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas	0,305	8	0,027	0,813	8	0,040

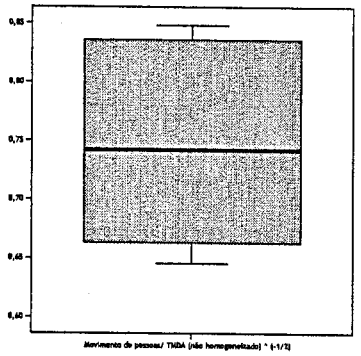
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

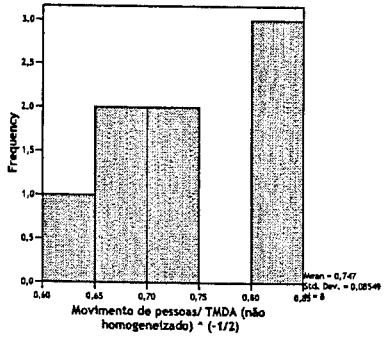
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	8	31	18	69	26	100

Statistics	
Mean	0,747
Median	0,742
Variance	0,007
Std. Deviation	0,085
Minimum	0,646
Maximum	0,848
Range	0,202
Interquartile Range	0,185
Skewness	0,066
Std. Error Skewness	0,752
Kurtosis	-1,941
Std. Error Kurtosis	1,481



Histogram




```
Movimento de pessoas/ TMDA (não
homogeneizado) ^ (-1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00       6 .  4
     2,00       6 .  57
     2,00       7 .  34
      ,00       7 .
     3,00       8 .  244

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^(-1/2)	0,193	8	0,200(*)	0,876	8	0,172

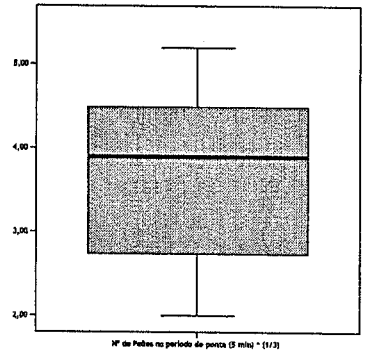
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.3.5 Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3)

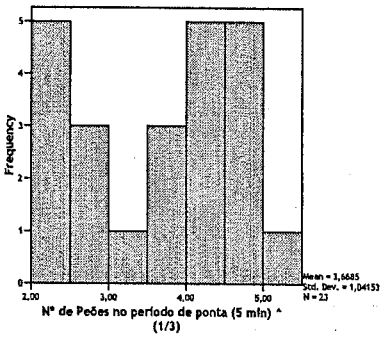
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3)	23	88	3	12	26	100

Statistics	
Mean	3,669
Median	3,893
Variance	1,085
Std. Deviation	1,042
Minimum	2,000
Maximum	5,192
Range	3,192
Interquartile Range	2,011
Skewness	-0,448
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-1,277
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^
(1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     5,00       2 .  00024
     3,00       2 .  599
     1,00       3 .  4
     3,00       3 .  888
     5,00       4 .  13334
     5,00       4 .  55678
     1,00       5 .  1

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3)	0,173	23	0,073	0,899	23	0,024

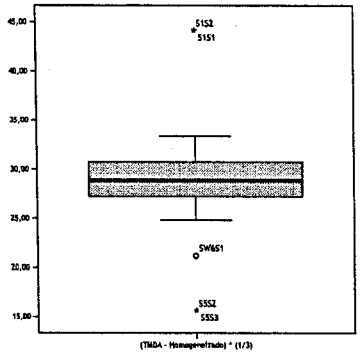
(a) Lilliefors Significance Correction

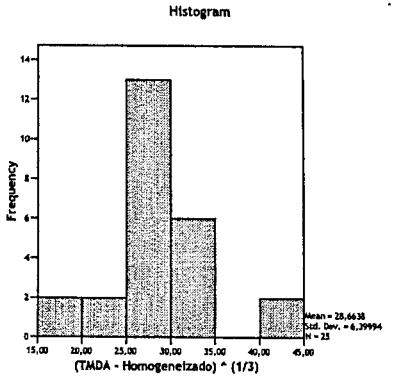
II.4.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	25	96	1	4	26	100

Statistics	
Mean	28,664
Median	28,826
Variance	40,959
Std. Deviation	6,400
Minimum	15,610
Maximum	44,133
Range	28,524
Interquartile Range	4,599
Skewness	0,451
Std. Error Skewness	0,464
Kurtosis	2,235
Std. Error Kurtosis	0,902






```
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     3,00 Extremes    (=<21,2)

     1,00       24 .  8
     2,00       25 .  14
      ,00       26 .
     6,00       27 .  222489
     2,00       28 .  89
     3,00       29 .  035
     2,00       30 .  37
     1,00       31 .  1
     2,00       32 .  11
     1,00       33 .  3

     2,00 Extremes    (>=44,1)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Homogeneizado) ^(1/3)	0,173	25	0,051	0,883	25	0,008

(a) Lilliefors Significance Correction

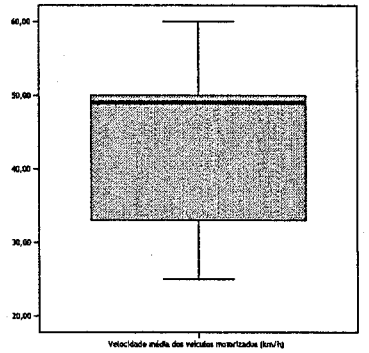
II.4.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADORES DE DESEMPENHO

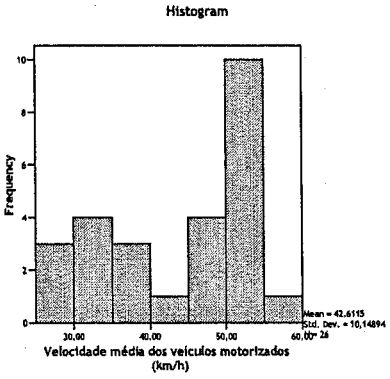
II.4.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	26	100	0	0	26	100

Statistics	
Mean	42,612
Median	49,000
Variance	103,001
Std. Deviation	10,149
Minimum	25,000
Maximum	60,000
Range	35,000
Interquartile Range	17,750
Skewness	-0,489
Std. Error Skewness	0,456
Kurtosis	-1,148
Std. Error Kurtosis	0,887






```
Velocidade média dos veículos motorizados
(km/h)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

      ,00       2 .
     3,00       2 .  557
     4,00       3 .  0003
     3,00       3 .  559
     1,00       4 .  1
     4,00       4 .  8999
    10,00       5 .  0000000001
      ,00       5 .
     1,00       6 .  0

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,279	26	0,000	0,847	26	0,001

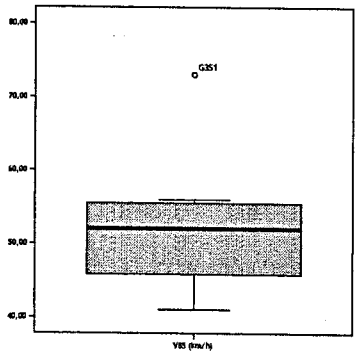
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.4.2 V85 (km/h)

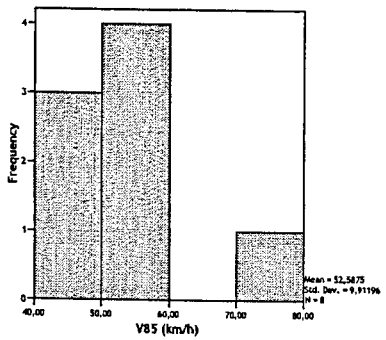
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V85 (km/h)	8	31	18	69	26	100

Statistics	
Mean	52,588
Median	52,000
Variance	98,247
Std. Deviation	9,912
Minimum	41,000
Maximum	73,000
Range	32,000
Interquartile Range	11,475
Skewness	1,169
Std. Error Skewness	0,752
Kurtosis	2,260
Std. Error Kurtosis	1,481



Histogram




```
V85 (km/h)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      4 .  1
     1,00      4 .  2
      ,00      4 .
      ,00      4 .
     1,00      4 .  9
     1,00      5 .  0
      ,00      5 .
     2,00      5 .  45
     1,00      5 .  6

     1,00 Extremes    (>=73)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V85 (km/h)	0,240	8	0,194	0,898	8	0,275

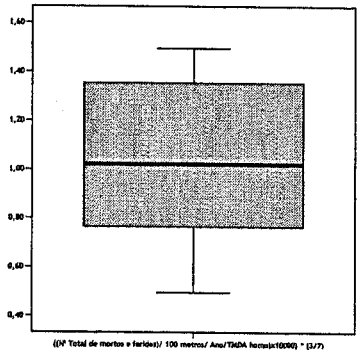
(a) Lilliefors Significance Correction

II.4.4.3 ((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)

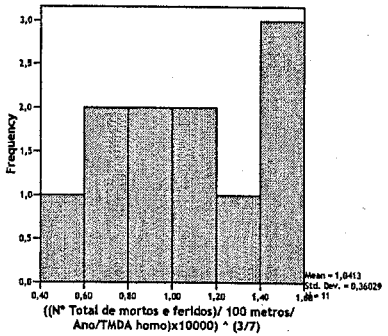
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^(3/7)	11	42	15	58	26	100

Statistics	
Mean	1,041
Median	1,020
Variance	0,130
Std. Deviation	0,360
Minimum	0,496
Maximum	1,495
Range	0,999
Interquartile Range	0,719
Skewness	-0,065
Std. Error Skewness	0,661
Kurtosis	-1,461
Std. Error Kurtosis	1,279



Histogram




```
((N° Total de mortos e feridos)/ 100
metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      0 .  4
     2,00      0 .  67
     2,00      0 .  89
     2,00      1 .  01
     1,00      1 .  2
     3,00      1 .  444

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,139	11	0,200(*)	0,931	11	0,422

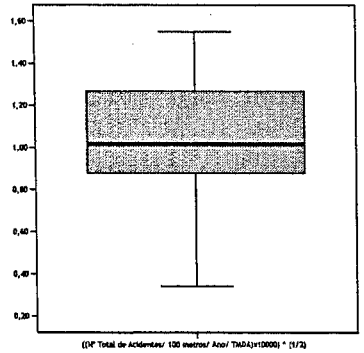
(a) Lilliefors Significance Correction

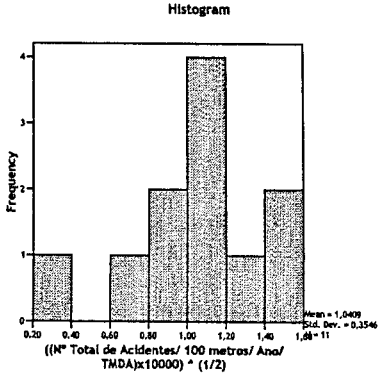
II.4.4.4 ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	11	42	15	58	26	100

Statistics	
Mean	1,041
Median	1,017
Variance	0,126
Std. Deviation	0,355
Minimum	0,342
Maximum	1,550
Range	1,208
Interquartile Range	0,556
Skewness	-0,322
Std. Error Skewness	0,661
Kurtosis	0,219
Std. Error Kurtosis	1,279






```
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/
TMDA)x10000) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00       0 .  3
      ,00       0 .
     1,00       0 .  7
     2,00       0 .  89
     4,00       1 .  0001
     1,00       1 .  3
     2,00       1 .  45

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,142	11	0,200(*)	0,958	11	0,749

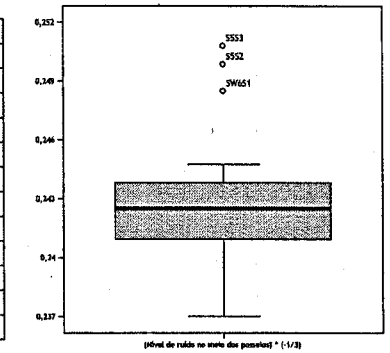
(a) Lilliefors Significance Correction

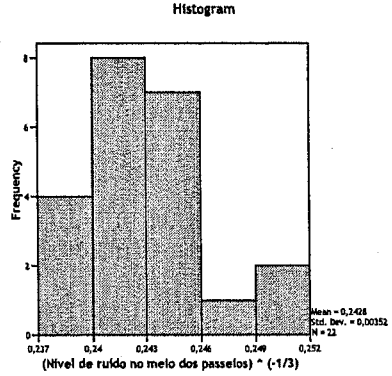
II.4.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)	22	85	4	15	26	100

Statistics	
Mean	0,243
Median	0,242
Variance	0,000
Std. Deviation	0,004
Minimum	0,237
Maximum	0,251
Range	0,014
Interquartile Range	0,003
Skewness	0,686
Std. Error Skewness	0,491
Kurtosis	0,637
Std. Error Kurtosis	0,953






```
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-
1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     3,00      237 .  099
      ,00      238 .
     1,00      239 .  8
     2,00      240 .  09
     3,00      241 .  289
     3,00      242 .  345
     5,00      243 .  12578
     2,00      244 .  57

     3,00 Extremes    (>=,2485)

 Stem width:     ,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)	0,159	22	0,152	0,934	22	0,150

(a) Lilliefors Significance Correction

I.5 ANÁLISE UNIVARIADA CONSIDERANDO APENAS AS SECÇÕES DA SUBCLASSE 4 - RUA DISTRIBUIDORA PRINCIPAL LARGA COM POUCA ACTIVIDADE

De seguida são apresentados os resultados da análise de estatística descritiva para as variáveis relacionadas com os seguintes domínios:

- Edificado:
  - Características dos edifícios
  - Espaço entre edifícios
- Regulação/ Gestão de Tráfego
- Tráfego e actividades realizadas no espaço entre edifícios
- Desempenho das ruas

Estes resultados estão apresentados segundo um determinado padrão comum a todas elas, uma folha tipo.

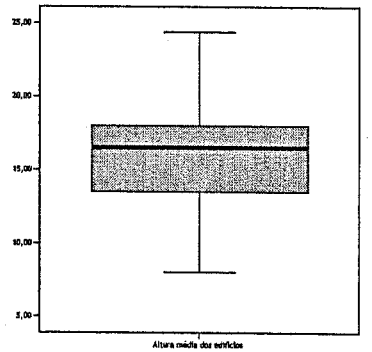
I.5.1 DOMÍNIO DOS EDIFÍCIOS E ESPAÇO ENTRE EDIFÍCIOS

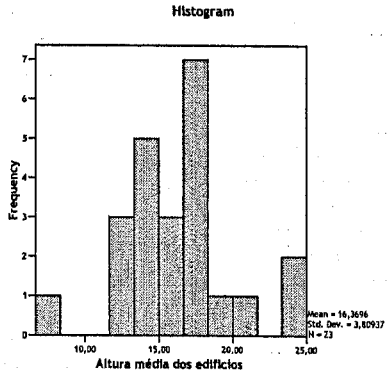
I.5.1.1 Altura média dos edifícios

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Altura média dos edifícios	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	16,370
Median	16,500
Variance	14,511
Std. Deviation	3,809
Minimum	8,000
Maximum	24,400
Range	16,400
Interquartile Range	4,500
Skewness	0,197
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	0,527
Std. Error Kurtosis	0,935






```
Altura média dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

      1,00      0 .  8
      8,00      1 .  22233344
     11,00      1 .  66678888888
      3,00      2 .  144

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Altura média dos edifícios	0,160	23	0,129	0,948	23	0,266

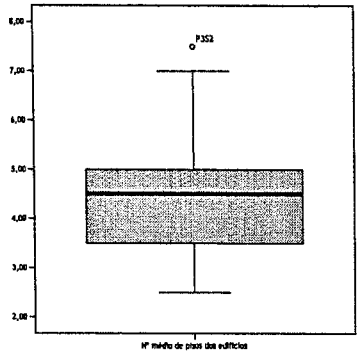
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.2 Nº médio de pisos dos edifícios

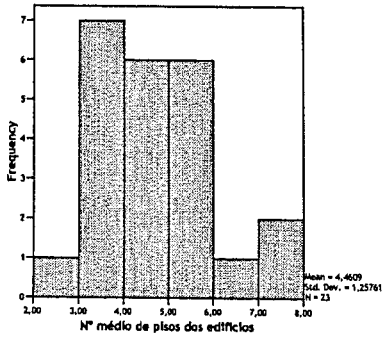
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº médio de pisos dos edifícios	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	4,461
Median	4,500
Variance	1,582
Std. Deviation	1,258
Minimum	2,500
Maximum	7,500
Range	5,000
Interquartile Range	1,500
Skewness	0,748
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	0,494
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram



Nº médio de pisos dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	2 .	5
7,00	3 .	0005558
6,00	4 .	000558
6,00	5 .	000005
1,00	6 .	0
1,00	7 .	0

1,00 Extremes (>=7,5)

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº médio de pisos dos edifícios	0,160	23	0,130	0,943	23	0,204

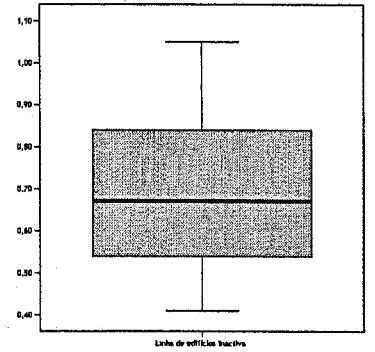
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.3 Linha de edifícios inactiva

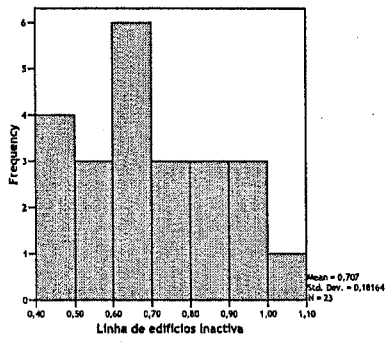
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios inactiva	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	0,707
Median	0,670
Variance	0,033
Std. Deviation	0,182
Minimum	0,410
Maximum	1,050
Range	0,640
Interquartile Range	0,330
Skewness	0,340
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,799
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram



Linha de edifícios Inactiva
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	4 .	1
6,00	5 .	000226
5,00	6 .	55667
4,00	7 .	0337
3,00	8 .	358
1,00	9 .	2
3,00	10 .	005

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios inactiva	0,109	23	0,200(*)	0,952	23	0,325

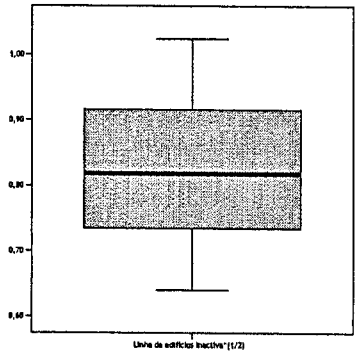
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.4 Linha de edifícios inactiva ^(1/2)

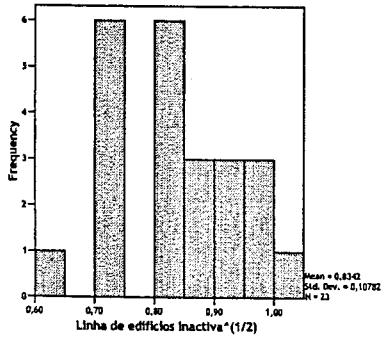
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	0,834
Median	0,819
Variance	0,012
Std. Deviation	0,108
Minimum	0,640
Maximum	1,025
Range	0,384
Interquartile Range	0,201
Skewness	0,132
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,864
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Linha de edifícios Inactiva ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00       6 .  4
     6,00       7 .  000224
     9,00       8 .  001113557
     4,00       9 .  1235
     3,00      10 .  002

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	0,114	23	0,200(*)	0,960	23	0,471

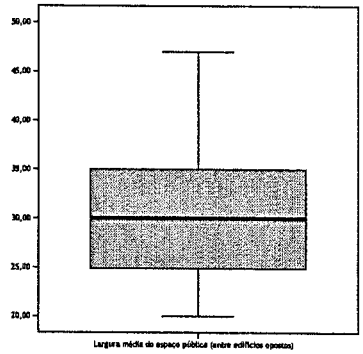
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.5 Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)

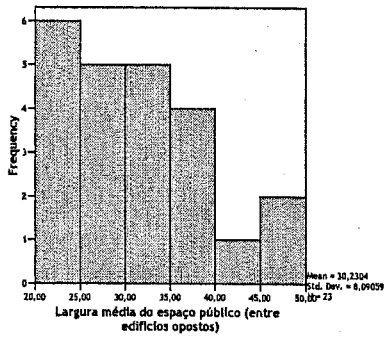
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	30,230
Median	30,000
Variance	65,458
Std. Deviation	8,091
Minimum	20,000
Maximum	47,000
Range	27,000
Interquartile Range	10,200
Skewness	0,535
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,234
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Largura média do espaço público (entre
edifícios opostos)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     6,00       2 .  000004
     5,00       2 .  55699
     5,00       3 .  00144
     4,00       3 .  5557
     1,00       4 .  1
     2,00       4 .  77

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do espaço público (entre edifícios opostos)	0,104	23	0,200(*)	0,928	23	0,098

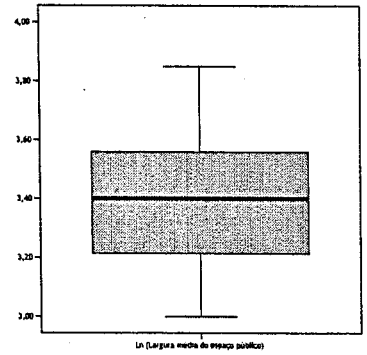
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.6 Ln (Largura média do espaço público)

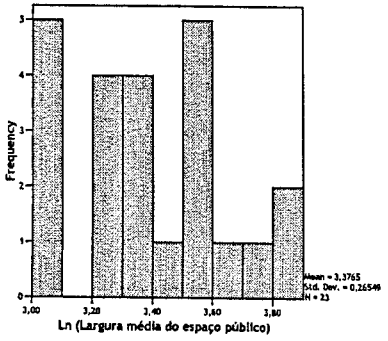
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura média do espaço público)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	3,377
Median	3,400
Variance	0,070
Std. Deviation	0,265
Minimum	3,000
Maximum	3,850
Range	0,850
Interquartile Range	0,350
Skewness	0,041
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,823
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Ln (Largura média do espaço público)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

      5,00      3 .  00000
      6,00      3 .  222233
      8,00      3 .  44455555
      2,00      3 .  67
      2,00      3 .  88

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura média do espaço público)	0,128	23	0,200(*)	0,936	23	0,149

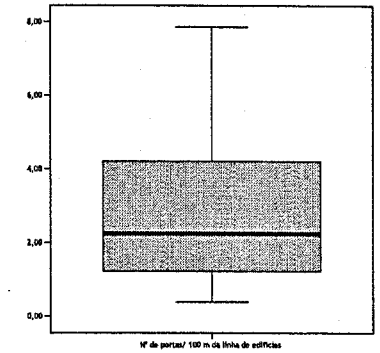
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.7 Nº de portas/ 100m da linha de edifícios

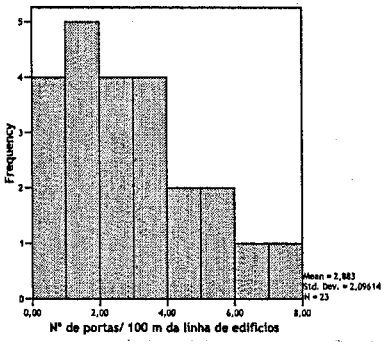
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	2,883
Median	2,240
Variance	4,394
Std. Deviation	2,096
Minimum	0,390
Maximum	7,870
Range	7,480
Interquartile Range	3,450
Skewness	0,825
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	0,020
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

      4,00      0 .  3556
      5,00      1 .  01255
      4,00      2 .  0027
      4,00      3 .  3347
      2,00      4 .  68
      2,00      5 .  11
      1,00      6 .  9
      1,00      7 .  8

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de portas/ 100m da linha de edifícios	0,142	23	0,200(*)	0,920	23	0,067

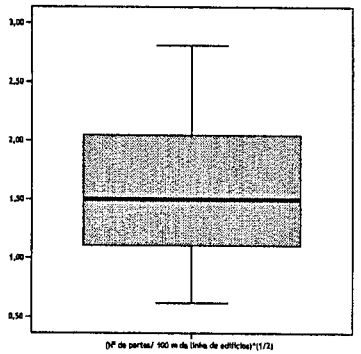
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.8 (Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)

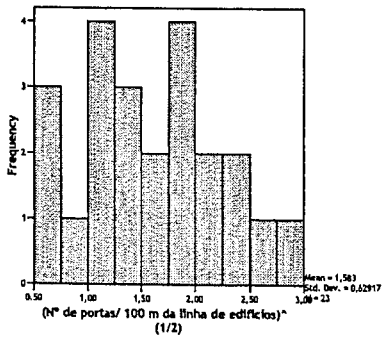
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	1,583
Median	1,500
Variance	0,396
Std. Deviation	0,629
Minimum	0,620
Maximum	2,810
Range	2,190
Interquartile Range	1,060
Skewness	0,199
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,851
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram



(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
4,00	0 .	6778
7,00	1 .	0012244
6,00	1 .	568889
4,00	2 .	1222
2,00	2 .	68

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de portas/ 100m da linha de edifícios) ^(1/2)	0,087	23	0,200(*)	0,966	23	0,594

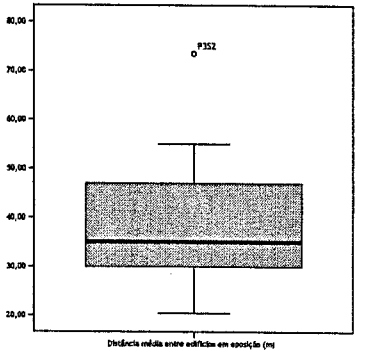
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.9 Distância média entre edifícios em oposição (m)

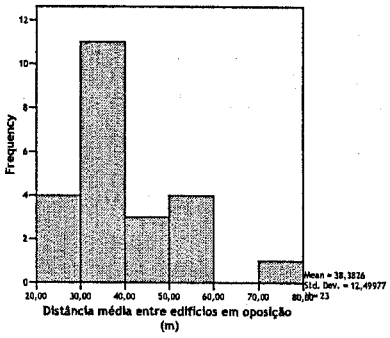
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Distância média entre edifícios em oposição (m)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	38,383
Median	35,000
Variance	156,244
Std. Deviation	12,500
Minimum	20,500
Maximum	73,500
Range	53,000
Interquartile Range	17,000
Skewness	1,086
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	1,267
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram



Distância média entre edifícios em oposição (m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	2 .	04
2,00	2 .	59
7,00	3 .	0000122
4,00	3 .	5789
1,00	4 .	1
2,00	4 .	77
2,00	5 .	01
2,00	5 .	55

1,00 Extremes (>=74)

Stem width: 10,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Distância média entre edifícios em oposição (m)	0,173	23	0,071	0,912	23	0,046

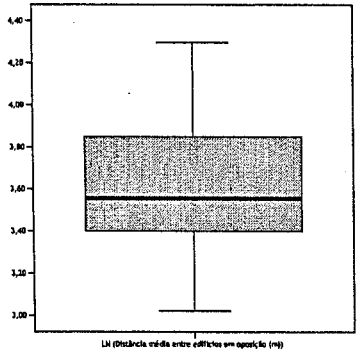
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.10 LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))

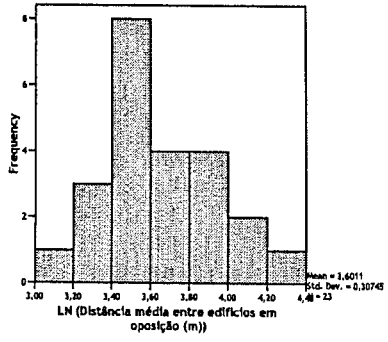
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	3,601
Median	3,555
Variance	0,095
Std. Deviation	0,307
Minimum	3,020
Maximum	4,297
Range	1,277
Interquartile Range	0,449
Skewness	0,351
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,197
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram



LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
11,00	3 .	02234444444
9,00	3 .	566678899
3,00	4 .	002

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	0,148	23	0,200(*)	0,969	23	0,667

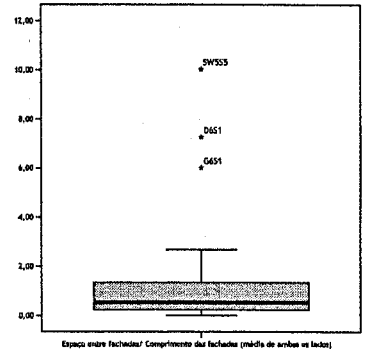
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.11 Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)

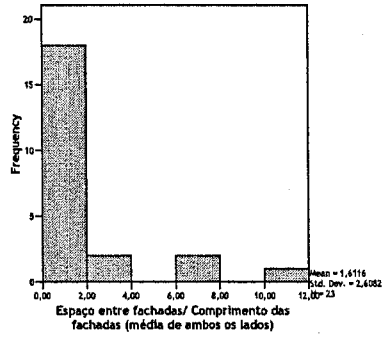
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	1,612
Median	0,517
Variance	6,803
Std. Deviation	2,608
Minimum	0,000
Maximum	10,030
Range	10,030
Interquartile Range	1,482
Skewness	2,323
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	4,879
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram



Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
11,00	0 .	00011123344
5,00	0 .	56788
1,00	1 .	0
1,00	1 .	6
1,00	2 .	3
1,00	2 .	6

3,00 Extremes (>=6,0)

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Espaço entre fachadas/ Comprimento das fachadas (média de ambos os lados)	0,327	23	0,000	0,629	23	0,000

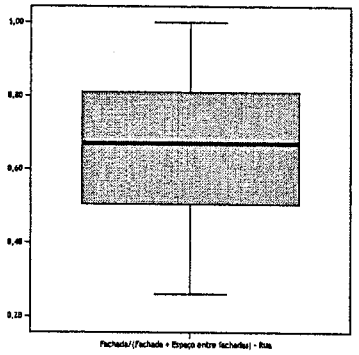
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.12 Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua

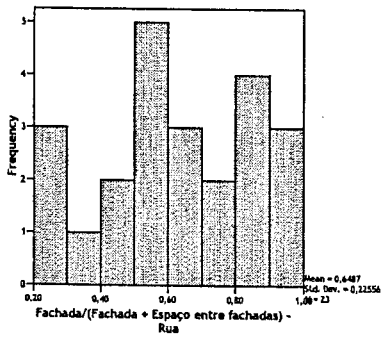
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	0,649
Median	0,670
Variance	0,051
Std. Deviation	0,226
Minimum	0,260
Maximum	1,000
Range	0,740
Interquartile Range	0,320
Skewness	-0,210
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	-0,871
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Fachada/(Fachada + Espaço entre fachadas)
- Rua
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00        2 .  69
     2,00        3 .  02
     1,00        4 .  8
     4,00        5 .  0159
     4,00        6 .  0079
     3,00        7 .  078
     4,00        8 .  0279
     1,00        9 .  3
     2,00       10 .  00

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	0,101	23	0,200(*)	0,956	23	0,380

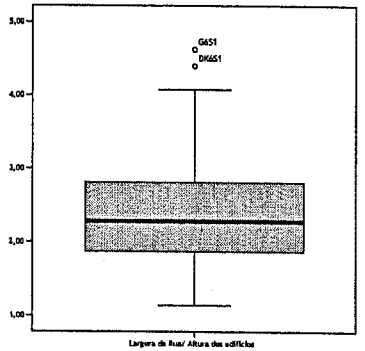
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.13 Largura da Rua/ Altura dos edifícios

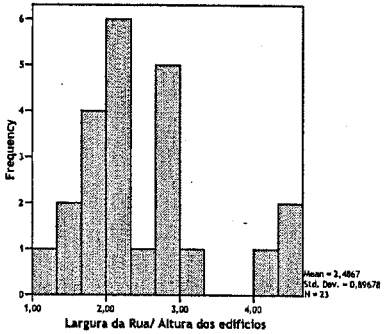
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	2,487
Median	2,278
Variance	0,804
Std. Deviation	0,897
Minimum	1,139
Maximum	4,625
Range	3,486
Interquartile Range	1,062
Skewness	1,053
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	0,886
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Largura da Rua/ Altura dos edifícios
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00        1 .  14
     5,00        1 .  66779
     6,00        2 .  111222
     6,00        2 .  566789
     1,00        3 .  0
      ,00        3 .
     1,00        4 .  0

     2,00 Extremes    (>=4,4)

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura da Rua/ Altura dos edifícios	0,149	23	0,200	0,908	23	0,036

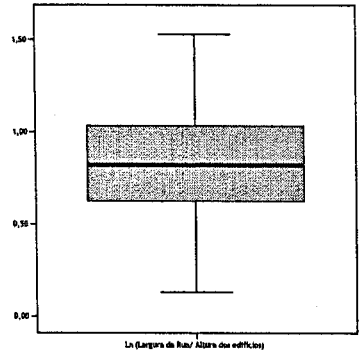
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.1.14 Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)

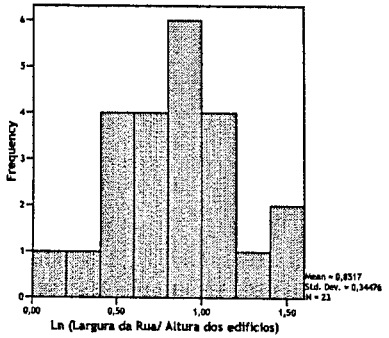
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	0,852
Median	0,820
Variance	0,119
Std. Deviation	0,345
Minimum	0,130
Maximum	1,530
Range	1,400
Interquartile Range	0,470
Skewness	0,158
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	0,111
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     3,00      0 .  134
    13,00      0 .  5556777888999
     6,00      1 .  000144
     1,00      1 .  5

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	0,105	23	,200(*)	0,976	23	0,828

(a) Lilliefors Significance Correction

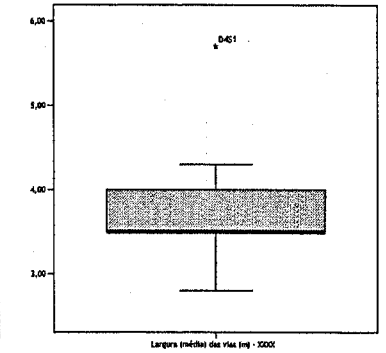
I.5.2 DOMÍNIO DA REGULAÇÃO/ GESTÃO DE TRÁFEGO

I.5.2.1 Largura (média) das vias (m)

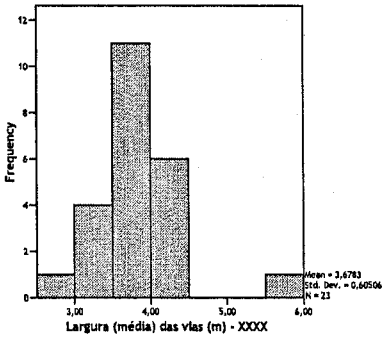
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura (média) das vias (m) - XXXX	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	3,678
Median	3,500
Variance	0,366
Std. Deviation	0,605
Minimum	2,800
Maximum	5,700
Range	2,900
Interquartile Range	0,500
Skewness	1,534
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	4,755
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Largura (média) das vias (m) - XXXX

Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      2 .  8
     4,00      3 .  0000
    11,00      3 .  55555557779
     6,00      4 .  000023

     1,00 Extremes    (>=5,7)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura (média) das vias (m) - XXXX	0,167	23	0,096	0,857	23	0,004

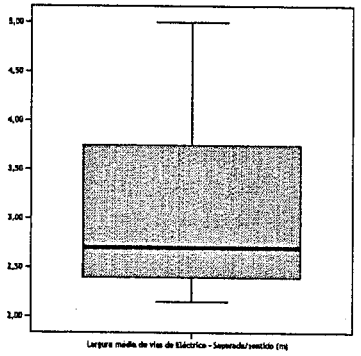
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.2 Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)

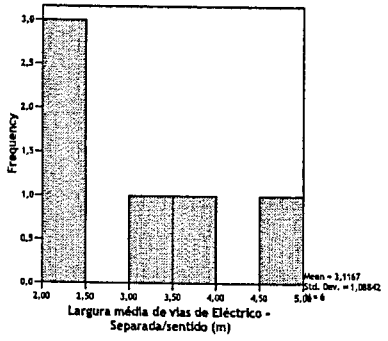
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	6	26	17	74	23	100

Statistics	
Mean	3,117
Median	2,700
Variance	1,185
Std. Deviation	1,088
Minimum	2,150
Maximum	5,000
Range	2,850
Interquartile Range	1,725
Skewness	1,231
Std. Error Skewness	0,845
Kurtosis	0,804
Std. Error Kurtosis	1,741



Histogram




```
Largura média de vias de Eléctrico -
Separada/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     3,00      2 .  144
      ,00      2 .
     1,00      3 .  0
     1,00      3 .  7
      ,00      4 .
      ,00      4 .
     1,00      5 .  0

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	0,245	6	0,200	0,866	6	0,209

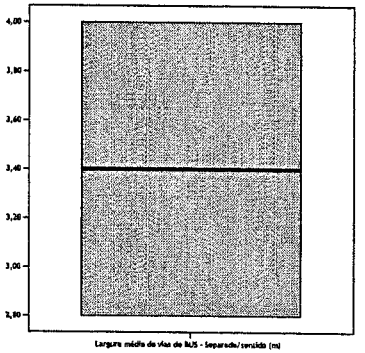
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.3 Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)

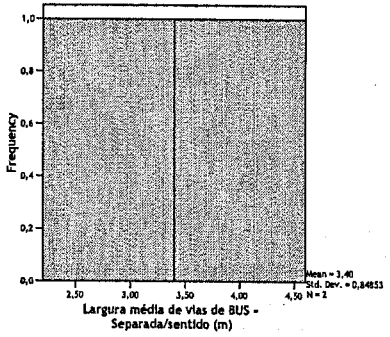
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	2	9	21	91	23	100

Statistics	
Mean	3,400
Median	3,400
Variance	0,720
Std. Deviation	0,849
Minimum	2,800
Maximum	4,000
Range	1,200
Interquartile Range	.
Skewness	.
Std. Error Skewness	.
Kurtosis	.
Std. Error Kurtosis	.



Histogram




```
Largura média de vias de BUS -
Separada/sentido (m)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      2 .  8
      ,00      3 .
      ,00      3 .
     1,00      4 .  0

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de BUS - Separada/sentido (m)	0,260	2	.			

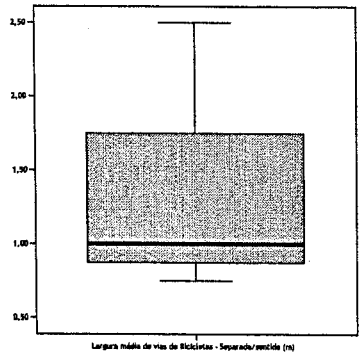
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.4 Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)

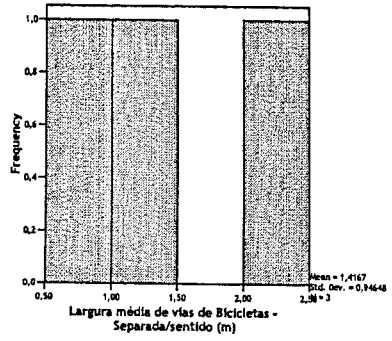
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	3	13	20	87	23	100

Statistics	
Mean	1,417
Median	1,000
Variance	0,896
Std. Deviation	0,946
Minimum	0,750
Maximum	2,500
Range	1,750
Interquartile Range	.
Skewness	1,597
Std. Error Skewness	1,225
Kurtosis	.
Std. Error Kurtosis	.



Histogram



Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)

Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	0 .	7
1,00	1 .	0
,00	1 .	
,00	2 .	
1,00	2 .	5

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada/sentido (m)	0,337	3	.	0,855	3	0,253

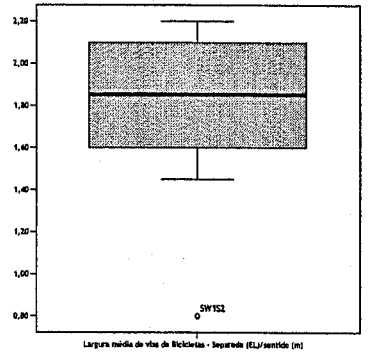
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.5 Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)

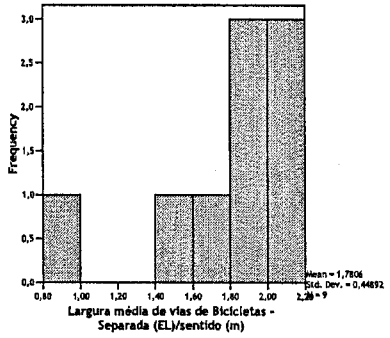
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	9	39	14	61	23	100

Statistics	
Mean	1,781
Median	1,850
Variance	0,202
Std. Deviation	0,449
Minimum	0,800
Maximum	2,200
Range	1,400
Interquartile Range	0,625
Skewness	-1,410
Std. Error Skewness	0,717
Kurtosis	2,104
Std. Error Kurtosis	1,400



Histogram



Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)

Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00 Extremes		(=<,80)
1,00	14 .	5
,00	15 .	
1,00	16 .	0
,00	17 .	
2,00	18 .	25
,00	19 .	
1,00	20 .	0
1,00	21 .	0
2,00	22 .	00

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	0,206	9	0,200	0,868	9	0,117

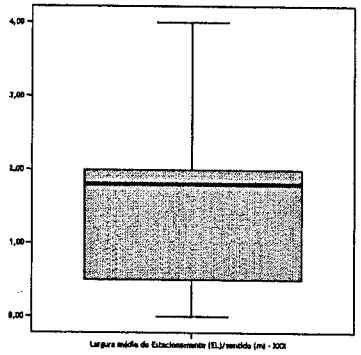
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.6 Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m)

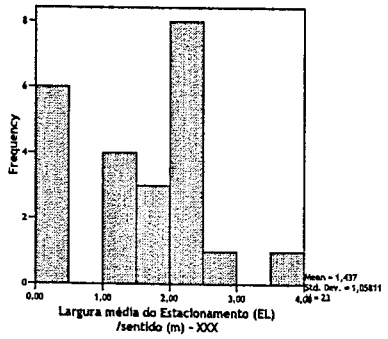
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m) - XXX	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	1,437
Median	1,800
Variance	1,120
Std. Deviation	1,058
Minimum	0,000
Maximum	4,000
Range	4,000
Interquartile Range	2,000
Skewness	0,160
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	0,091
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Largura média do Estacionamento (EL)
/sentido (m) - XXX
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     6,00      0 .  000000
     7,00      1 .  0034589
     9,00      2 .  000000119
      ,00      3 .
     1,00      4 .  0

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Estacionamento (EL) /sentido (m) - XXX	0,178	23	0,056	0,882	23	0,011

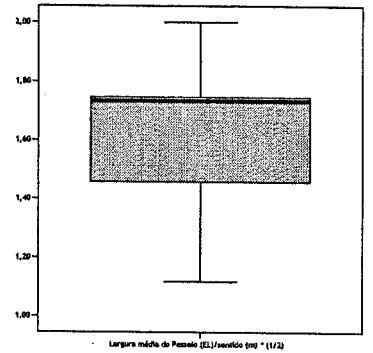
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.7 Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^(1/2)

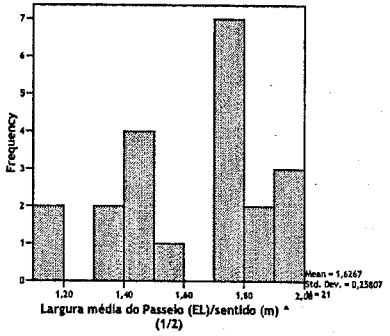
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^(1/2)	21	91	2	9	23	100

Statistics	
Mean	1,627
Median	1,732
Variance	0,067
Std. Deviation	0,258
Minimum	1,118
Maximum	2,000
Range	0,882
Interquartile Range	0,352
Skewness	-0,402
Std. Error Skewness	0,501
Kurtosis	-0,683
Std. Error Kurtosis	0,972



Histogram




```
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m)
^(1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     6,00      1 .  113344
    13,00      1 .  5557777777889
     2,00      2 .  00

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Largura média do Passeio (EL) /sentido (m) ^ (1/2)	0,230	21	0,005	0,938	21	0,199

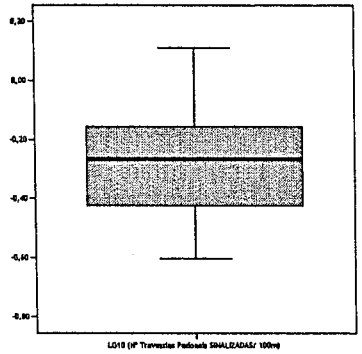
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.8 LG10 (Nº Travessias Pedonais Sinalizadas/ 100m)

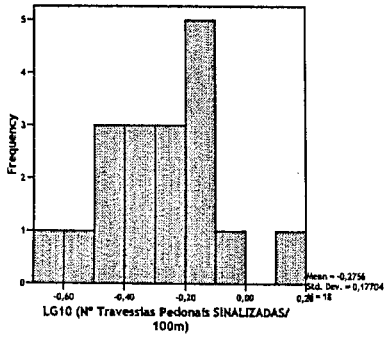
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	18	78	5	22	23	100

Statistics	
Mean	-0,276
Median	-0,267
Variance	0,031
Std. Deviation	0,177
Minimum	-0,603
Maximum	0,111
Range	0,714
Interquartile Range	0,272
Skewness	0,251
Std. Error Skewness	0,536
Kurtosis	0,076
Std. Error Kurtosis	1,038



Histogram



LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)

Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	-6 .	0
1,00	-5 .	0
3,00	-4 .	233
3,00	-3 .	466
3,00	-2 .	357
5,00	-1 .	45577
1,00	-0 .	2
,00	0 .	
1,00	1 .	1

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,121	18	0,200	0,980	18	0,947

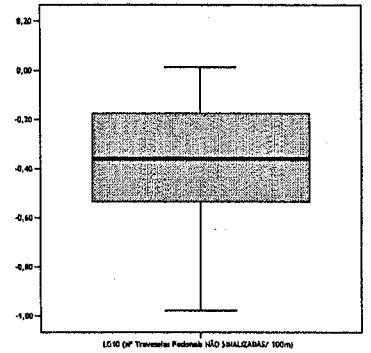
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.9 LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO Sinalizadas/ 100m)

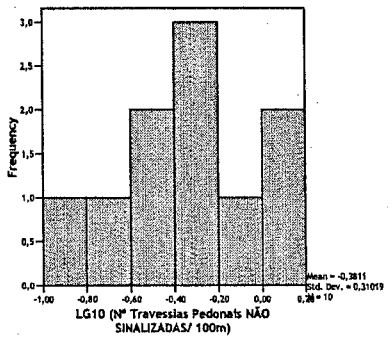
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	10	43	13	57	23	100

Statistics	
Mean	-0,381
Median	-0,362
Variance	0,096
Std. Deviation	0,310
Minimum	-0,978
Maximum	0,013
Range	0,991
Interquartile Range	0,453
Skewness	-0,587
Std. Error Skewness	0,687
Kurtosis	0,142
Std. Error Kurtosis	1,334



Histogram



LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
3,00	-0 .	579
5,00	-0 .	12334
2,00	0 .	00

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,126	10	0,200	0,954	10	0,715

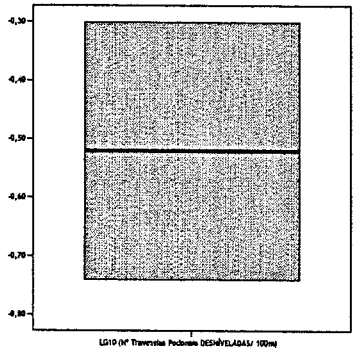
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.10 LG10 (Nº Travessias Pedonais Desniveladas/ 100m)

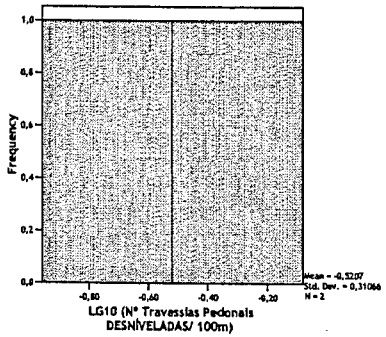
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	2	9	21	91	23	100

Statistics	
Mean	-0,521
Median	-0,521
Variance	0,097
Std. Deviation	0,311
Minimum	-0,740
Maximum	-0,301
Range	0,439
Interquartile Range	.
Skewness	.
Std. Error Skewness	.
Kurtosis	.
Std. Error Kurtosis	.



Histogram



LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	-7 .	4
,00	-6 .	
,00	-5 .	
,00	-4 .	
1,00	-3 .	0

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	0,260	2	.			

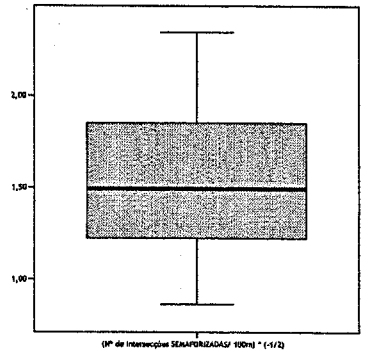
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.11 (Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(-1/2)

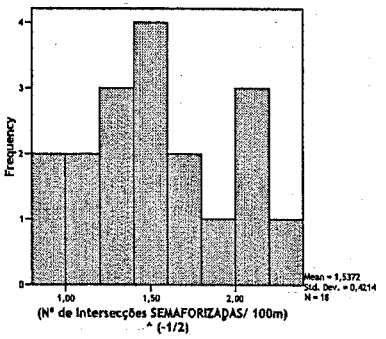
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	18	78	5	22	23	100

Statistics	
Mean	1,537
Median	1,492
Variance	0,178
Std. Deviation	0,421
Minimum	0,866
Maximum	2,345
Range	1,479
Interquartile Range	0,674
Skewness	0,319
Std. Error Skewness	0,536
Kurtosis	-0,506
Std. Error Kurtosis	1,038



Histogram



(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(-1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	0 .	88
7,00	1 .	1123344
5,00	1 .	55668
4,00	2 .	0013

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,131	18	0,200	0,964	18	0,675

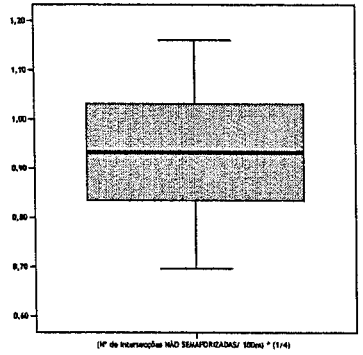
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.12 (Nº de Intersecções NÃO Semaforizadas/ 100m) ^(1/4)

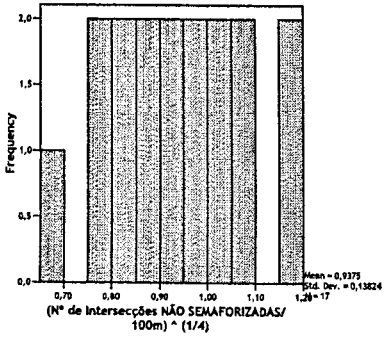
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	17	74	6	26	23	100

Statistics	
Mean	0,937
Median	0,932
Variance	0,019
Std. Deviation	0,138
Minimum	0,696
Maximum	1,161
Range	0,465
Interquartile Range	0,227
Skewness	0,011
Std. Error Skewness	0,550
Kurtosis	-0,948
Std. Error Kurtosis	1,063



Histogram




```
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/
100m) ^ (1/4)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00       6 .  9
     2,00       7 .  67
     4,00       8 .  1356
     3,00       9 .  238
     5,00      10 .  00367
     2,00      11 .  56

 Stem width:      ,10
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^(1/4)	0,116	17	0,200	0,968	17	0,781

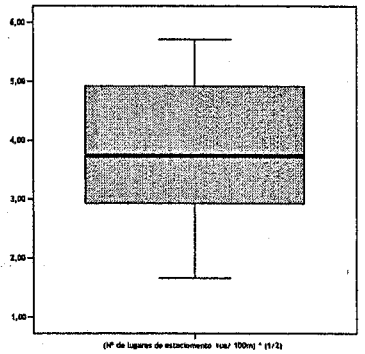
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.13 (Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^(1/2)

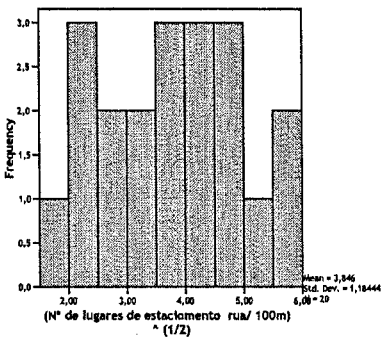
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	20	87	3	13	23	100

Statistics	
Mean	3,846
Median	3,730
Variance	1,403
Std. Deviation	1,184
Minimum	1,658
Maximum	5,712
Range	4,054
Interquartile Range	2,017
Skewness	-0,134
Std. Error Skewness	0,512
Kurtosis	-0,992
Std. Error Kurtosis	0,992



Histogram




```
(Nº de lugares de estacionamento rua/
100m) ^ (1/2)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00       1 .  6
     5,00       2 .  23489
     5,00       3 .  34568
     6,00       4 .  444899
     3,00       5 .  167

 Stem width:      1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de lugares de estacionamento na rua/ 100m) ^ (1/2)	0,132	20	0,200	0,963	20	0,602

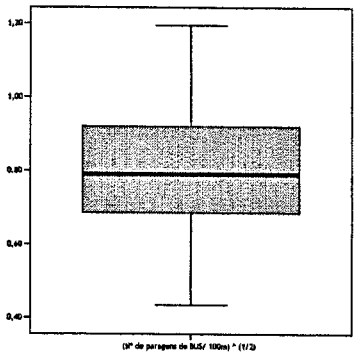
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.2.14 (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^(1/2)

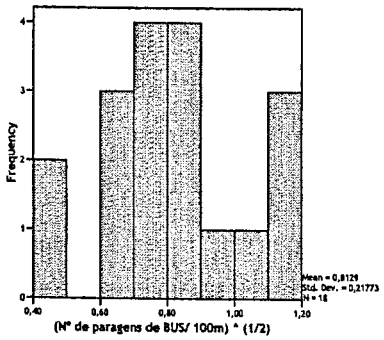
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	18	78	5	22	23	100

Statistics	
Mean	0,813
Median	0,790
Variance	0,047
Std. Deviation	0,218
Minimum	0,434
Maximum	1,195
Range	0,761
Interquartile Range	0,275
Skewness	0,240
Std. Error Skewness	0,536
Kurtosis	-0,446
Std. Error Kurtosis	1,038



Histogram



(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^(1/2) Stem-and-Leaf Plot

```
Frequency     Stem &  Leaf

     2,00      4 .  38
      ,00      5 .
     3,00      6 .  058
     4,00      7 .  0236
     4,00      8 .  1256
     1,00      9 .  2
     1,00     10 .  5
     3,00     11 .  359

Stem width:     ,10
Each leaf:     1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,121	18	0,200	0,960	18	0,604

(a) Lilliefors Significance Correction

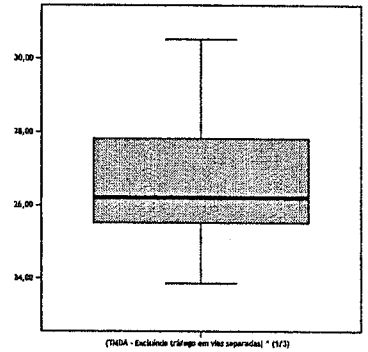
I.5.3 DOMÍNIO DO TRÁFEGO E ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESPAÇO ENTRE EDIFICIOS

I.5.3.1 (TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)

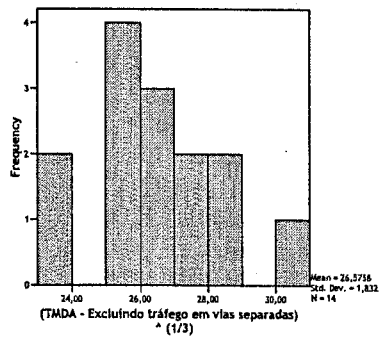
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	14	61	9	39	23	100

Statistics	
Mean	26,576
Median	26,207
Variance	3,356
Std. Deviation	1,832
Minimum	23,858
Maximum	30,519
Range	6,661
Interquartile Range	2,434
Skewness	0,479
Std. Error Skewness	0,597
Kurtosis	0,248
Std. Error Kurtosis	1,154



Histogram



(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3) Stem-and-Leaf Plot

```
Frequency     Stem &  Leaf

     2,00      23 .  89
      ,00      24 .
     4,00      25 .  2577
     3,00      26 .  037
     2,00      27 .  78
     2,00      28 .  15
      ,00      29 .
     1,00      30 .  5

Stem width:     1,00
Each leaf:     1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,116	14	0,200	0,960	14	0,730

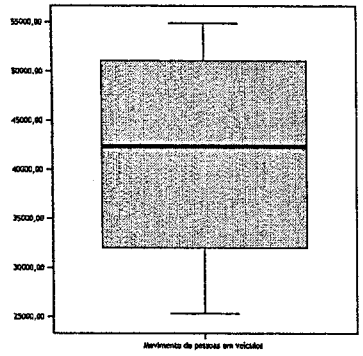
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.3.2 Movimento de pessoas em veículos

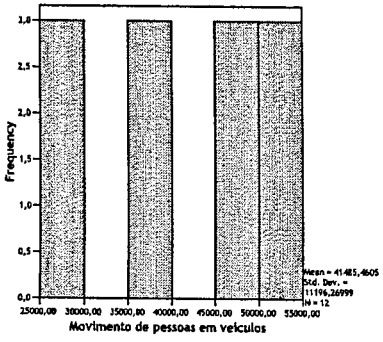
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas em veículos	12	52	11	48	23	100

Statistics	
Mean	41485,460
Median	42338,200
Variance	125356461,6
Std. Deviation	11196,270
Minimum	25340,000
Maximum	54890,000
Range	29550,000
Interquartile Range	22673,403
Skewness	-0,295
Std. Error Skewness	0,637
Kurtosis	-1,392
Std. Error Kurtosis	1,232



Histogram




```
Movimento de pessoas em veículos
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     3,00      2 .  557
     ,00       3 .
     3,00      3 .  678
     ,00       4 .
     3,00      4 .  588
     3,00      5 .  344

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas em veículos	0,153	12	0,200	0,896	12	0,141

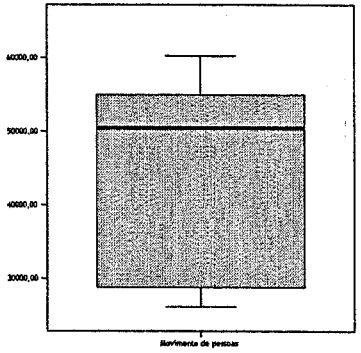
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.3.3 Movimento de pessoas

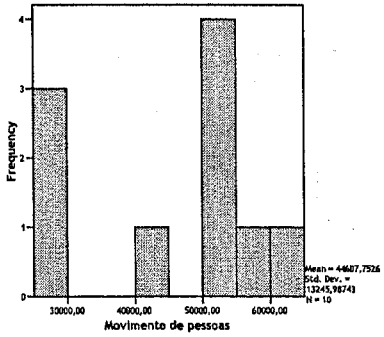
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas	10	43	13	57	23	100

Statistics	
Mean	44607,753
Median	50448,456
Variance	175456183,1
Std. Deviation	13245,987
Minimum	26140,000
Maximum	60242,700
Range	34102,700
Interquartile Range	27435,375
Skewness	-0,527
Std. Error Skewness	0,687
Kurtosis	-1,537
Std. Error Kurtosis	1,334



Histogram




```
Movimento de pessoas

Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     3,00      2 .  668
     ,00       3 .
     1,00      4 .  0
     5,00      5 .  00147
     1,00      6 .  0

 Stem width:  10000,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas	0,259	10	0,057	0,860	10	0,076

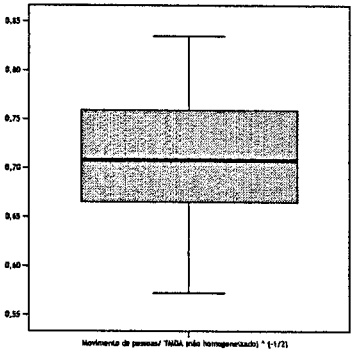
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.3.4 Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^(-1/2)

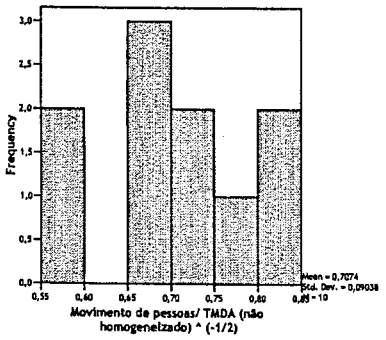
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	10	43	13	57	23	100

Statistics	
Mean	0,707
Median	0,708
Variance	0,008
Std. Deviation	0,090
Minimum	0,572
Maximum	0,835
Range	0,262
Interquartile Range	0,133
Skewness	-0,077
Std. Error Skewness	0,687
Kurtosis	-0,678
Std. Error Kurtosis	1,334



Histogram



Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	5 .	78
,00	6 .	
3,00	6 .	679
2,00	7 .	14
1,00	7 .	5
2,00	8 .	33

Stem width: ,10
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,121	10	0,200	0,943	10	0,583

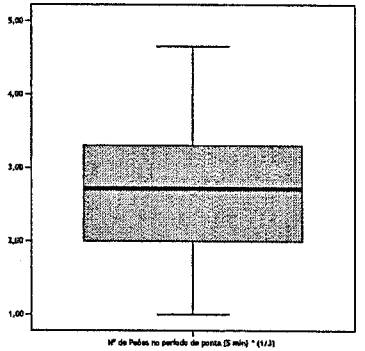
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.3.5 Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3)

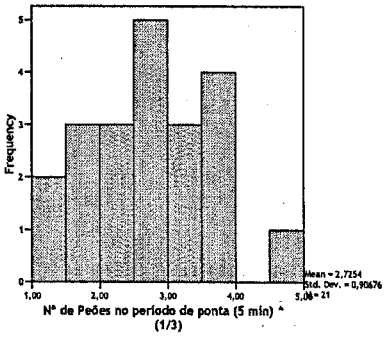
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	21	91	2	9	23	100

Statistics	
Mean	2,725
Median	2,714
Variance	0,822
Std. Deviation	0,907
Minimum	1,000
Maximum	4,657
Range	3,657
Interquartile Range	1,512
Skewness	0,105
Std. Error Skewness	0,501
Kurtosis	-0,294
Std. Error Kurtosis	0,972



Histogram



Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^(1/3)
Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
2,00	1 .	04
3,00	1 .	789
3,00	2 .	023
5,00	2 .	57778
3,00	3 .	113
4,00	3 .	6677
,00	4 .	
1,00	4 .	6

Stem width: 1,00
Each leaf: 1 case(s)

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	0,080	21	0,200	0,987	21	0,991

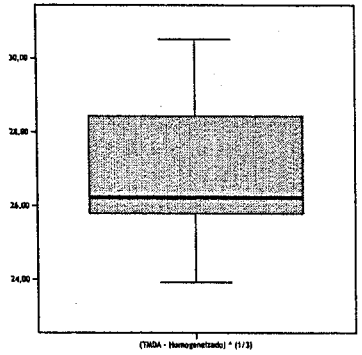
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.3.6 (TMDA - Homogeneizado) ^(1/3)

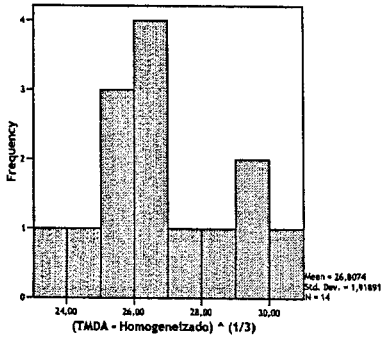
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	14	61	9	39	23	100

Statistics	
Mean	26,807
Median	26,224
Variance	3,682
Std. Deviation	1,919
Minimum	23,919
Maximum	30,519
Range	6,599
Interquartile Range	2,932
Skewness	0,440
Std. Error Skewness	0,597
Kurtosis	-0,547
Std. Error Kurtosis	1,154



Histogram




```
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00      23 .  9
     1,00      24 .  3
     3,00      25 .  277
     4,00      26 .  0037
     1,00      27 .  8
     1,00      28 .  4
     2,00      29 .  01
     1,00      30 .  5

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	0,159	14	0,200	0,954	14	0,632

(a) Lilliefors Significance Correction

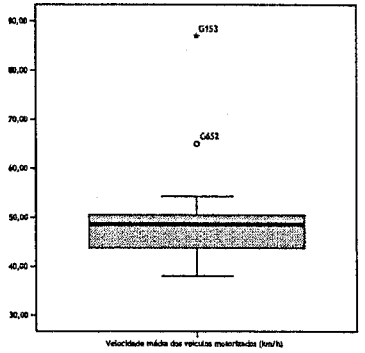
I.5.4 DOMÍNIO RELATIVO AOS INDICADORES DE DESEMPENHO

I.5.4.1 Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

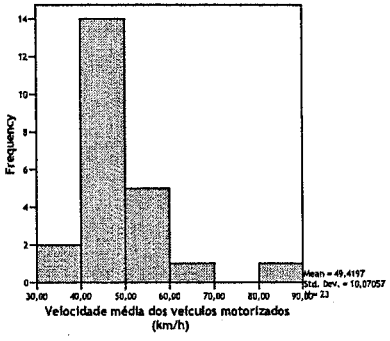
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	49,420
Median	48,600
Variance	101,416
Std. Deviation	10,071
Minimum	38,000
Maximum	87,000
Range	49,000
Interquartile Range	8,500
Skewness	2,559
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	8,728
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
Velocidade média dos veículos motorizados
(km/h)

Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00       3 .  88
     4,00       4 .  1122
    10,00       4 .  5568889999
     5,00       5 .  01244

     2,00 Extremes    (>=65)

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,227	23	0,003	0,744	23	0,000

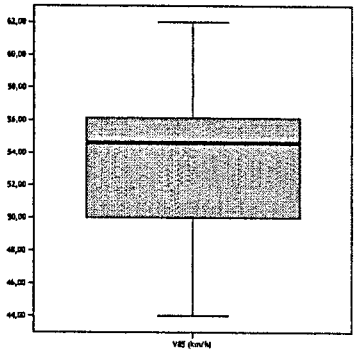
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.4.2 V85 (km/h)

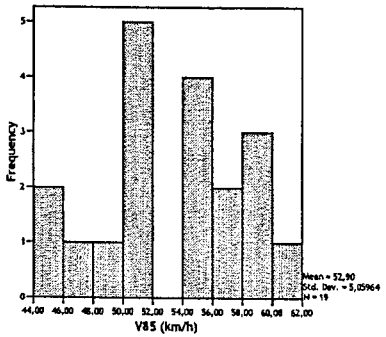
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V85 (km/h)	19	83	4	17	23	100

Statistics	
Mean	52,900
Median	54,600
Variance	25,600
Std. Deviation	5,060
Minimum	44,000
Maximum	62,000
Range	18,000
Interquartile Range	6,300
Skewness	-0,218
Std. Error Skewness	0,524
Kurtosis	-0,673
Std. Error Kurtosis	1,014



Histogram




```
V85 (km/h)

Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     2,00        4 .  44
     2,00        4 .  78
     6,00        5 .  000114
     8,00        5 .  55566889
     1,00        6 .  2

 Stem width:     10,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V85 (km/h)	0,158	19	0,200	0,962	19	0,618

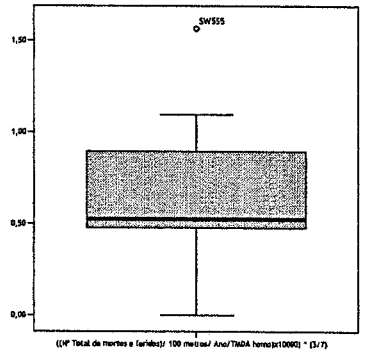
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.4.3 ((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^(3/7)

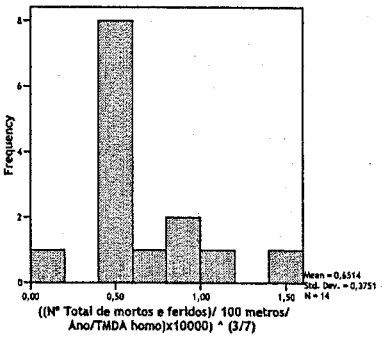
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	14	61	9	39	23	100

Statistics	
Mean	0,651
Median	0,525
Variance	0,141
Std. Deviation	0,375
Minimum	0,000
Maximum	1,565
Range	1,565
Interquartile Range	0,443
Skewness	0,996
Std. Error Skewness	0,597
Kurtosis	1,944
Std. Error Kurtosis	1,154



Histogram




```
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100
metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/

Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     6,00        0 .  044444
     6,00        0 .  555689
     1,00        1 .  0

     1,00 Extremes    (>=1,6)

 Stem width:     1,00
 Each leaf:      1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,244	14	0,024	0,879	14	0,056

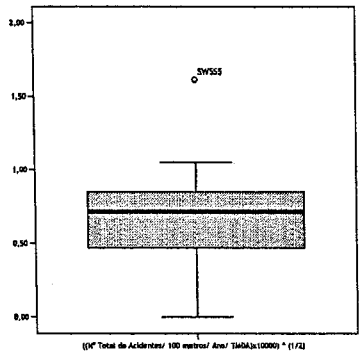
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.4.4 ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^(1/2)

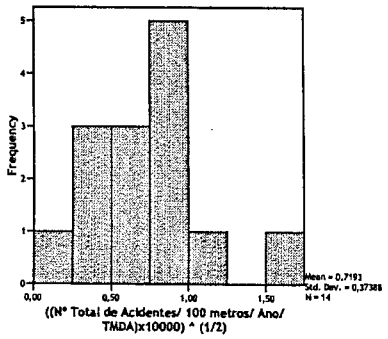
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	14	61	9	39	23	100

Statistics	
Mean	0,719
Median	0,714
Variance	0,140
Std. Deviation	0,374
Minimum	0,000
Maximum	1,614
Range	1,614
Interquartile Range	0,419
Skewness	0,557
Std. Error Skewness	0,597
Kurtosis	2,103
Std. Error Kurtosis	1,154



Histogram




```
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/
TMDA)x10000) ^ (1/2)

Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     4,00        0 .  0344
     8,00        0 .  56677889
     1,00        1 .  0

     1,00 Extremes    (>=1,6)

 Stem width:      1,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^(1/2)	0,148	14	0,200	0,952	14	0,598

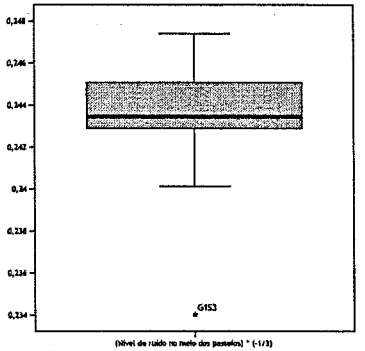
(a) Lilliefors Significance Correction

I.5.4.5 (Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)

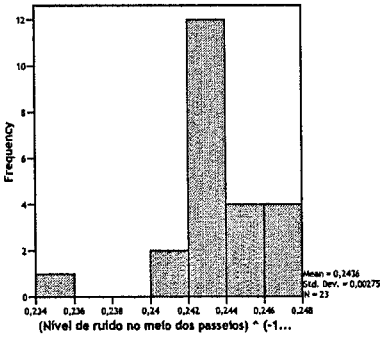
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)	23	100	0	0	23	100

Statistics	
Mean	0,244
Median	0,243
Variance	0,000
Std. Deviation	0,003
Minimum	0,234
Maximum	0,247
Range	0,013
Interquartile Range	0,002
Skewness	-1,787
Std. Error Skewness	0,481
Kurtosis	5,970
Std. Error Kurtosis	0,935



Histogram




```
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-
1/3)
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     1,00 Extremes    (=<,2340)

     1,00      240 .  1
     1,00      241 .  6
     5,00      242 .  26899
     7,00      243 .  0234689
     2,00      244 .  59
     2,00      245 .  29
     2,00      246 .  23
     2,00      247 .  34

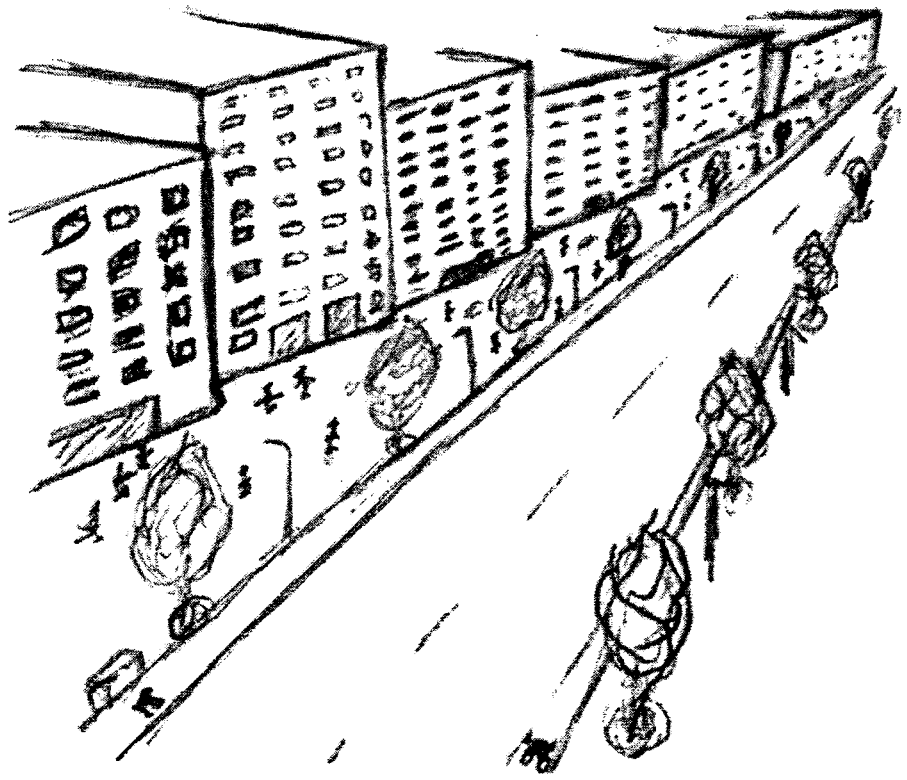
 Stem width:      ,00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^(-1/3)	0,201	23	0,017	0,840	23	0,002

(a) Lilliefors Significance Correction

ESTUDO DE VIAS URBANAS

PROCESSO DE SELECCÇÃO DE INDICADORES AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS DE DESEMHO E GESTÃO DE TRÁFEGO



ANEXO II

ESTUDO DOS *CLUSTERS*

CARACTERIZAÇÃO DAS SUBCLASSES

ÍNDICE

II.1 ESTUDO COMPARATIVO DOS VÁRIOS MÉTODOS HIERÁRQUICOS DE ANÁLISE DOS *CLUSTERS* 1

II.1.1 MÉTODO DE AVERAGE LINKAGE (BETWEEN GROUPS) 1

II.1.2 MÉTODO DE AVERAGE LINKAGE (WITHIN GROUPS) 6

II.1.3 MÉTODO DE SINGLE LINKAGE 11

II.1.4 MÉTODO DE COMPLETE LINKAGE 16

II.1.5 MÉTODO DE CENTROID 21

II.1.6 MÉTODO DE MEDIAN 26

II.1.7 MÉTODO DE WARD 31

II.1.7.1 DADOS PARA O CÁLCULO DO R QUADRADO - EXEMPLO DO MÉTODO DE WARD 36

II.2 RESULTADOS DO MÉTODO DE WARD PARA 4 GRUPOS 41

II.2.1 MATRIZ DE PROXIMIDADES 41

II.2.2 AGGLOMERATION SCHEDULE 48

II.2.3 CLUSTER MEMBERSHIP 51

II.2.4 DEFINIÇÃO DA TIPOLOGIA PARA SUBCLASSES FORMADAS PELO MÉTODO WARD 54

II.2.4.1 Caracterização dos tipos em termos de valores médios das variáveis 54

II.2.4.2 Estudo da variância (ANOVA e comparações múltiplas) 76

II.3 RESULTADOS DO MÉTODO DE K-*MEANS* PARA 4 GRUPOS 91

II.3.1 DEFINIÇÃO DA TIPOLOGIA PARA SUBCLASSES FORMADAS PELO MÉTODO - ESTUDO DA VARIÂNCIA (ANOVA E COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS)..... 96

II.1 ESTUDO COMPARATIVO DOS VÁRIOS MÉTODOS HIERÁRQUICOS DE ANÁLISE DOS CLUSTERS

II.1.1 Método de Average Linkage (Between Groups)

Agglomeration Schedule - Método de Average Linkage (Between Groups)

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears	Next Stage	
	Cluster 1	Cluster 2			Cluster 1	Cluster 2
1	84	85	0.027	0	0	10
2	18	23	0.128	0	0	29
3	33	36	0.138	0	0	41
4	49	64	0.160	0	0	34
5	7	83	0.166	0	0	24
6	51	52	0.168	0	0	20
7	3	5	0.184	0	0	31
8	22	87	0.188	0	0	23
9	27	48	0.210	0	0	30
10	80	84	0.215	0	1	12
11	21	79	0.217	0	0	39
12	61	80	0.270	0	10	25
13	17	19	0.271	0	0	34
14	44	54	0.294	0	0	53
15	25	60	0.335	0	0	37
16	63	76	0.336	0	0	44
17	2	4	0.344	0	0	63
18	9	35	0.354	0	0	56
19	75	92	0.358	0	0	64
20	51	55	0.358	6	0	32
21	57	58	0.375	0	0	43
22	26	78	0.375	0	0	47
23	22	29	0.375	8	0	47
24	7	42	0.386	5	0	46
25	61	88	0.387	12	0	57
26	1	13	0.388	0	0	52
27	71	73	0.401	0	0	45
28	41	46	0.453	0	0	82
29	18	24	0.476	2	0	50
30	20	27	0.483	0	9	50
31	3	34	0.487	7	0	49
32	28	51	0.569	0	20	42
33	37	39	0.571	0	0	62
34	17	49	0.602	13	4	39
35	32	70	0.612	0	0	59
36	89	91	0.628	0	0	73
37	25	86	0.650	15	0	53
38	82	93	0.650	0	0	64
39	17	21	0.696	34	11	48
40	38	40	0.705	0	0	61
41	15	33	0.732	0	3	61
42	28	65	0.743	32	0	65
43	57	66	0.753	21	0	65
44	62	63	0.771	0	16	57
45	67	71	0.807	0	27	59
46	7	81	0.811	24	0	58

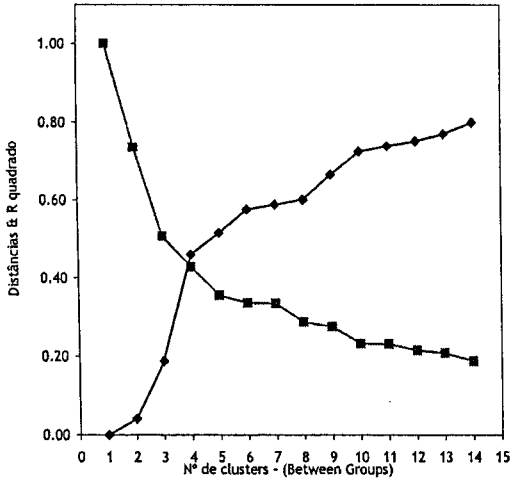
Agglomeration Schedule - Método de Average Linkage (Between Groups)

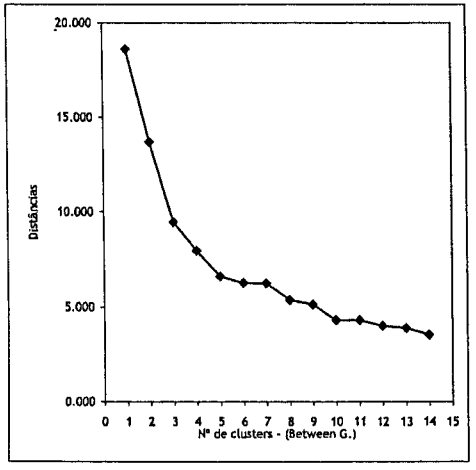
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears	Next Stage	
	Cluster 1	Cluster 2			Cluster 1	Cluster 2
47	22	26	0.849	23	22	66
48	17	43	0.890	39	0	54
49	3	56	0.899	31	0	70
50	18	20	0.905	29	30	55
51	11	14	0.906	0	0	70
52	1	10	0.927	26	0	71
53	25	44	0.979	37	14	55
54	17	53	1.012	48	0	60
55	18	25	1.092	50	53	75
56	9	45	1.172	18	0	68
57	61	62	1.224	25	44	72
58	7	30	1.232	46	0	67
59	32	67	1.237	35	45	78
60	16	17	1.384	0	54	72
61	15	38	1.386	41	40	79
62	8	37	1.427	0	33	82
63	2	12	1.463	17	0	71
64	75	82	1.513	19	38	73
65	28	57	1.687	42	43	69
66	22	50	1.810	47	0	77
67	7	72	1.873	58	0	75
68	6	9	1.965	0	56	81
69	28	74	2.138	65	0	84
70	3	11	2.161	49	51	79
71	1	2	2.168	52	63	91
72	16	61	2.244	60	57	74
73	75	89	2.277	64	36	80
74	16	77	2.391	72	0	80
75	7	18	2.411	67	55	77
76	59	69	2.620	0	0	83
77	7	22	2.993	75	66	83
78	32	47	3.190	59	0	86
79	3	15	3.532	70	61	81
80	16	75	3.885	74	73	87
81	3	6	4.007	79	68	85
82	8	41	4.301	62	28	89
83	7	59	4.318	77	76	84
84	7	28	5.120	83	69	85
85	3	7	5.357	81	84	89
86	32	68	6.236	78	0	88
87	16	90	6.267	80	0	88
88	16	32	6.630	87	86	90
89	3	8	7.981	85	82	90
90	3	16	9.457	89	88	91
91	1	3	13.712	71	90	92
92	1	31	18.621	91	0	0

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
1	18.621	1.00
2	13.712	0.74
3	9.457	0.51
4	7.981	0.43
5	6.630	0.36
6	6.267	0.34
7	6.236	0.33
8	5.357	0.29
9	5.120	0.27
10	4.318	0.23
11	4.301	0.23
12	4.007	0.22
13	3.885	0.21
14	3.532	0.19
15	3.190	0.17
16	2.993	0.16
17	2.620	0.14
18	2.411	0.13
19	2.391	0.13
20	2.277	0.12
21	2.244	0.12
22	2.168	0.12
23	2.161	0.12
24	2.138	0.11
25	1.965	0.11
26	1.873	0.10
27	1.810	0.10
28	1.687	0.09
29	1.513	0.08
30	1.463	0.08
31	1.427	0.08
32	1.386	0.07
33	1.384	0.07
34	1.237	0.07
35	1.232	0.07
36	1.224	0.07
37	1.172	0.06
38	1.092	0.06
39	1.012	0.05
40	0.979	0.05
41	0.927	0.05
42	0.906	0.05
43	0.905	0.05
44	0.899	0.05
45	0.890	0.05
46	0.849	0.05

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
47	0.811	0.04
48	0.807	0.04
49	0.771	0.04
50	0.753	0.04
51	0.743	0.04
52	0.732	0.04
53	0.705	0.04
54	0.696	0.04
55	0.650	0.03
56	0.650	0.03
57	0.628	0.03
58	0.612	0.03
59	0.602	0.03
60	0.571	0.03
61	0.569	0.03
62	0.487	0.03
63	0.483	0.03
64	0.476	0.03
65	0.453	0.02
66	0.401	0.02
67	0.388	0.02
68	0.387	0.02
69	0.386	0.02
70	0.375	0.02
71	0.375	0.02
72	0.375	0.02
73	0.358	0.02
74	0.358	0.02
75	0.354	0.02
76	0.344	0.02
77	0.336	0.02
78	0.335	0.02
79	0.294	0.02
80	0.271	0.01
81	0.270	0.01
82	0.217	0.01
83	0.215	0.01
84	0.210	0.01
85	0.188	0.01
86	0.184	0.01
87	0.168	0.01
88	0.166	0.01
89	0.160	0.01
90	0.138	0.01
91	0.128	0.01
92	0.027	0.00

ANOVA20 - Between Groups		
Nº de Clusters	R Quadrado	
14	0.80	
13	0.77	0.295662
12	0.75	0.184273
11	0.74	0.126886
10	0.73	0.130032
9	0.67	0.59912
8	0.60	0.644819
7	0.59	0.12579
6	0.58	0.126581
5	0.52	0.597545
4	0.46	0.567005
3	0.19	2.712257
2	0.04	1.479565
1	0.00	0.411842





II.1.2 Método de Average Linkage (Within Groups)

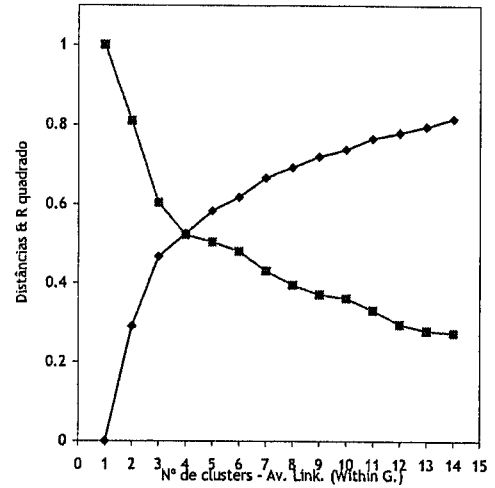
Agglomeration Schedule - Método de Average Linkage (Within Groups)						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
1	84	85	0.027	0	0	4
2	18	23	0.128	0	0	24
3	33	36	0.138	0	0	34
4	80	84	0.153	0	1	11
5	49	64	0.160	0	0	33
6	7	83	0.166	0	0	17
7	51	52	0.168	0	0	16
8	3	5	0.184	0	0	27
9	22	87	0.188	0	0	18
10	27	48	0.210	0	0	29
11	61	80	0.211	0	4	14
12	21	79	0.217	0	0	35
13	17	19	0.271	0	0	33
14	61	88	0.282	11	0	35
15	44	54	0.294	0	0	53
16	51	55	0.295	7	0	31
17	7	42	0.313	6	0	36
18	22	29	0.313	9	0	45
19	25	60	0.335	0	0	37
20	63	76	0.336	0	0	42
21	2	4	0.344	0	0	63
22	9	35	0.354	0	0	56
23	75	92	0.358	0	0	66
24	18	24	0.360	2	0	50
25	57	58	0.375	0	0	43
26	26	78	0.375	0	0	45
27	3	34	0.386	8	0	46
28	1	13	0.388	0	0	51
29	20	27	0.392	0	10	50
30	71	73	0.401	0	0	49
31	28	51	0.432	0	16	38
32	41	46	0.453	0	0	78
33	17	49	0.473	13	5	40
34	15	33	0.534	0	3	55
35	21	61	0.542	12	14	48
36	7	40	0.542	17	0	52
37	25	86	0.545	19	0	53
38	28	65	0.557	31	0	62
39	37	39	0.571	0	0	65
40	17	43	0.582	33	0	64
41	32	70	0.612	0	0	60
42	62	63	0.626	0	20	67
43	57	66	0.627	25	0	70
44	89	91	0.628	0	0	75
45	22	26	0.641	18	26	61
46	3	56	0.643	27	0	72
47	82	93	0.650	0	0	66

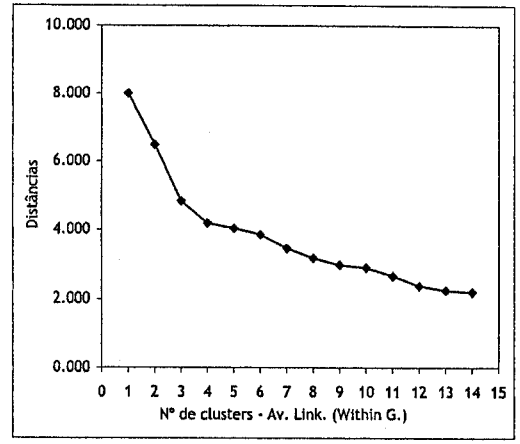
Agglomeration Schedule - Método de Average Linkage (Within Groups)						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
48	21	53	0.671	35	0	54
49	67	71	0.672	0	30	60
50	18	20	0.694	24	29	58
51	1	10	0.747	28	0	73
52	7	81	0.759	36	0	59
53	25	44	0.780	37	15	58
54	16	21	0.831	0	48	67
55	15	38	0.841	34	0	81
56	9	45	0.899	22	0	71
57	11	14	0.906	0	0	72
58	18	25	0.927	50	53	68
59	7	30	0.945	52	0	69
60	32	67	1.005	41	49	76
61	22	50	1.030	45	0	80
62	28	74	1.042	38	0	70
63	2	12	1.090	21	0	73
64	17	77	1.131	40	0	74
65	8	37	1.142	0	39	88
66	75	82	1.177	23	47	75
67	16	62	1.238	54	42	74
68	18	59	1.239	58	0	77
69	7	72	1.265	59	0	78
70	28	57	1.385	62	43	87
71	6	9	1.432	0	56	84
72	3	11	1.470	46	57	81
73	1	2	1.668	51	63	90
74	16	17	1.682	67	64	79
75	75	89	1.727	66	44	85
76	32	47	1.733	60	0	89
77	18	69	1.747	68	0	80
78	7	41	2.061	69	32	83
79	16	68	2.195	74	0	82
80	18	22	2.242	77	61	83
81	3	15	2.368	72	55	84
82	16	90	2.650	79	0	85
83	7	18	2.889	78	80	86
84	3	6	2.973	81	71	87
85	16	75	3.164	82	75	89
86	7	31	3.453	83	0	88
87	3	28	3.846	84	70	90
88	7	8	4.034	86	65	91
89	16	32	4.187	85	76	92
90	1	3	4.832	73	87	91
91	1	7	6.483	90	88	92
92	1	16	8.000	91	89	0

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
1	8.000	1.00
2	6.483	0.81
3	4.832	0.60
4	4.187	0.52
5	4.034	0.50
6	3.846	0.48
7	3.453	0.43
8	3.164	0.40
9	2.973	0.37
10	2.889	0.36
11	2.650	0.33
12	2.368	0.30
13	2.242	0.28
14	2.195	0.27
15	2.061	0.26
16	1.747	0.22
17	1.733	0.22
18	1.727	0.22
19	1.682	0.21
20	1.668	0.21
21	1.470	0.18
22	1.432	0.18
23	1.385	0.17
24	1.265	0.16
25	1.239	0.15
26	1.238	0.15
27	1.177	0.15
28	1.142	0.14
29	1.131	0.14
30	1.090	0.14
31	1.042	0.13
32	1.030	0.13
33	1.005	0.13
34	0.945	0.12
35	0.927	0.12
36	0.906	0.11
37	0.899	0.11
38	0.841	0.11
39	0.831	0.10
40	0.780	0.10
41	0.759	0.09
42	0.747	0.09
43	0.694	0.09
44	0.672	0.08
45	0.671	0.08
46	0.650	0.08
47	0.643	0.08

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
48	0.641	0.08
49	0.628	0.08
50	0.627	0.08
51	0.626	0.08
52	0.612	0.08
53	0.582	0.07
54	0.571	0.07
55	0.557	0.07
56	0.545	0.07
57	0.542	0.07
58	0.542	0.07
59	0.534	0.07
60	0.473	0.06
61	0.453	0.06
62	0.432	0.05
63	0.401	0.05
64	0.392	0.05
65	0.388	0.05
66	0.386	0.05
67	0.375	0.05
68	0.375	0.05
69	0.360	0.05
70	0.358	0.04
71	0.354	0.04
72	0.344	0.04
73	0.336	0.04
74	0.335	0.04
75	0.313	0.04
76	0.313	0.04
77	0.295	0.04
78	0.294	0.04
79	0.282	0.04
80	0.271	0.03
81	0.217	0.03
82	0.211	0.03
83	0.210	0.03
84	0.188	0.02
85	0.184	0.02
86	0.168	0.02
87	0.166	0.02
88	0.160	0.02
89	0.153	0.02
90	0.138	0.02
91	0.128	0.02
92	0.027	0.00

ANOVA20 - Within Groups		
Nº de Clusters	R Quadrado	
14	0.815707277	
13	0.796002673	0.197046035
12	0.780721448	0.152812249
11	0.766419257	0.14302191
10	0.738601457	0.278177999
9	0.720834094	0.177673635
8	0.69297551	0.278585842
7	0.666585233	0.263902769
6	0.618322787	0.482624453
5	0.583414715	0.349080725
4	0.53	0.571103475
3	0.467213625	0.590907421
2	0.290767236	1.764463888
1	0.000	2.907672364





II.1.3 Método de Single Linkage

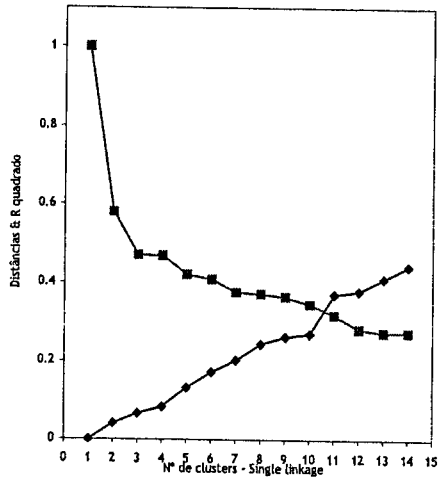
Agglomeration Schedule - Método de Single Linkage						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
1	84	85	0.027	0	0	9
2	18	23	0.128	0	0	23
3	33	36	0.138	0	0	55
4	49	64	0.160	0	0	17
5	7	83	0.166	0	0	16
6	51	52	0.168	0	0	15
7	3	5	0.184	0	0	25
8	22	87	0.188	0	0	29
9	80	84	0.197	0	1	12
10	27	48	0.210	0	0	37
11	21	79	0.217	0	0	32
12	61	80	0.219	0	9	13
13	61	88	0.255	12	0	44
14	17	19	0.271	0	0	17
15	28	51	0.280	0	6	19
16	7	42	0.282	5	0	20
17	17	49	0.294	14	4	30
18	44	54	0.294	0	0	30
19	28	55	0.305	15	0	42
20	7	20	0.332	16	0	28
21	25	60	0.335	0	0	23
22	63	76	0.336	0	0	58
23	18	25	0.343	2	21	31
24	2	4	0.344	0	0	76
25	3	34	0.344	7	0	68
26	9	35	0.354	0	0	77
27	75	92	0.358	0	0	53
28	7	81	0.362	20	0	31
29	22	29	0.366	8	0	51
30	17	44	0.369	17	18	32
31	7	18	0.370	28	23	37
32	17	21	0.373	30	11	35
33	57	58	0.375	0	0	64
34	26	78	0.375	0	0	51
35	17	53	0.379	32	0	39
36	1	13	0.388	0	0	70
37	7	27	0.392	31	10	39
38	71	73	0.401	0	0	40
39	7	17	0.405	37	35	41
40	32	71	0.420	0	38	52
41	7	40	0.423	39	0	44
42	28	65	0.448	19	0	46
43	41	46	0.453	0	0	88
44	7	61	0.459	41	13	45
45	7	24	0.465	44	0	46
46	7	28	0.493	45	42	47
47	7	86	0.508	46	0	48
48	7	30	0.522	47	0	49
49	7	16	0.544	48	0	54
50	37	39	0.571	0	0	79
51	22	26	0.592	29	34	63
52	32	70	0.604	40	0	67

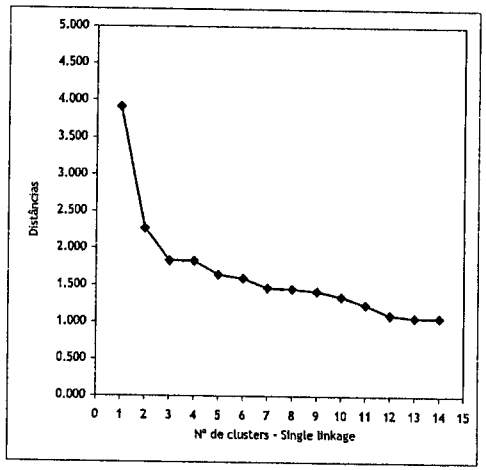
Agglomeration Schedule - Método de Single Linkage						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
53	75	93	0.613	27	0	57
54	7	62	0.614	49	0	58
55	15	33	0.623	0	3	59
56	89	91	0.628	0	0	81
57	75	82	0.650	53	0	74
58	7	63	0.652	54	22	60
59	15	38	0.659	55	0	62
60	7	56	0.689	58	0	61
61	7	43	0.693	60	0	62
62	7	15	0.705	61	59	65
63	22	50	0.713	51	0	65
64	57	66	0.738	33	0	69
65	7	22	0.759	62	63	66
66	7	59	0.766	65	0	68
67	32	67	0.771	52	0	83
68	3	7	0.784	25	66	69
69	3	57	0.833	68	64	72
70	1	10	0.886	36	0	76
71	11	14	0.906	0	0	75
72	3	74	0.946	69	0	73
73	3	72	0.953	72	0	74
74	3	75	0.957	73	57	75
75	3	11	0.962	74	71	78
76	1	2	1.012	70	24	78
77	9	45	1.014	26	0	86
78	1	3	1.025	76	75	80
79	8	37	1.071	0	50	89
80	1	12	1.071	78	0	81
81	1	89	1.104	80	56	82
82	1	77	1.243	81	0	83
83	1	32	1.352	82	67	84
84	1	6	1.428	83	0	85
85	1	47	1.456	84	0	86
86	1	9	1.471	85	77	87
87	1	90	1.599	86	0	88
88	1	41	1.646	87	43	89
89	1	8	1.830	88	79	90
90	1	69	1.835	89	0	91
91	1	68	2.267	90	0	92
92	1	31	3.909	91	0	0

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
1	3.909	1.00
2	2.267	0.58
3	1.835	0.47
4	1.830	0.47
5	1.646	0.42
6	1.599	0.41
7	1.471	0.38
8	1.456	0.37
9	1.428	0.37
10	1.352	0.35
11	1.243	0.32
12	1.104	0.28
13	1.071	0.27
14	1.071	0.27
15	1.025	0.26
16	1.014	0.26
17	1.012	0.26
18	0.962	0.25
19	0.957	0.24
20	0.953	0.24
21	0.946	0.24
22	0.906	0.23
23	0.886	0.23
24	0.833	0.21
25	0.784	0.20
26	0.771	0.20
27	0.766	0.20
28	0.759	0.19
29	0.738	0.19
30	0.713	0.18
31	0.705	0.18
32	0.693	0.18
33	0.689	0.18
34	0.659	0.17
35	0.652	0.17
36	0.650	0.17
37	0.628	0.16
38	0.623	0.16
39	0.614	0.16
40	0.613	0.16
41	0.604	0.15
42	0.592	0.15
43	0.571	0.15
44	0.544	0.14
45	0.522	0.13
46	0.508	0.13
47	0.493	0.13
48	0.465	0.12
49	0.459	0.12
50	0.453	0.12
51	0.448	0.11
52	0.423	0.11

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
53	0.420	0.11
54	0.405	0.10
55	0.401	0.10
56	0.392	0.10
57	0.388	0.10
58	0.379	0.10
59	0.375	0.10
60	0.375	0.10
61	0.373	0.10
62	0.370	0.09
63	0.369	0.09
64	0.366	0.09
65	0.362	0.09
66	0.358	0.09
67	0.354	0.09
68	0.344	0.09
69	0.344	0.09
70	0.343	0.09
71	0.336	0.09
72	0.335	0.09
73	0.332	0.08
74	0.305	0.08
75	0.294	0.08
76	0.294	0.08
77	0.282	0.07
78	0.280	0.07
79	0.271	0.07
80	0.255	0.07
81	0.219	0.06
82	0.217	0.06
83	0.210	0.05
84	0.197	0.05
85	0.188	0.05
86	0.184	0.05
87	0.168	0.04
88	0.166	0.04
89	0.160	0.04
90	0.138	0.04
91	0.128	0.03
92	0.027	0.01

ANOVA20 - Single Linkage		
Nº de Clusters	R Quadrado	
14	0.442116391	
13	0.411280616	0.308358
12	0.379157386	0.321232
11	0.371445242	0.077121
10	0.270040511	1.014047
9	0.262461347	0.075792
8	0.244185722	0.182756
7	0.203495061	0.406907
6	0.172738452	0.307566
5	0.132527132	0.402113
4	0.08	0.48608
3	0.06706993	0.168492
2	0.041184153	0.258858
1	0.000	0.411842





II.1.4 Método de Complete Linkage

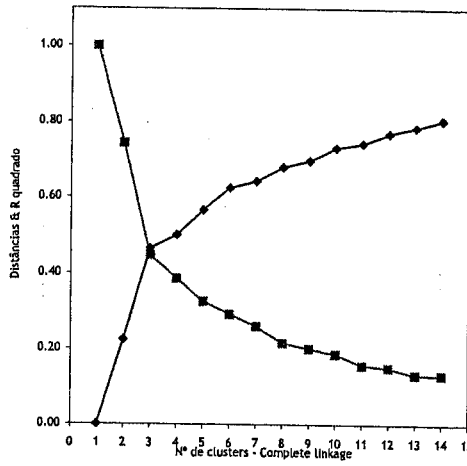
Agglomeration Schedule - Método de Complete Linkage						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
1	84	85	0.027	0	0	11
2	18	23	0.128	0	0	27
3	33	36	0.138	0	0	41
4	49	64	0.160	0	0	38
5	7	83	0.166	0	0	28
6	51	52	0.168	0	0	25
7	3	5	0.184	0	0	34
8	22	87	0.188	0	0	22
9	27	48	0.210	0	0	29
10	21	79	0.217	0	0	49
11	80	84	0.234	0	1	14
12	17	19	0.271	0	0	43
13	44	54	0.294	0	0	53
14	61	80	0.328	0	11	30
15	25	60	0.335	0	0	39
16	63	76	0.336	0	0	44
17	2	4	0.344	0	0	60
18	9	35	0.354	0	0	52
19	75	92	0.358	0	0	64
20	57	58	0.375	0	0	40
21	26	78	0.375	0	0	48
22	22	29	0.384	8	0	66
23	1	13	0.388	0	0	46
24	71	73	0.401	0	0	42
25	51	55	0.412	6	0	51
26	41	46	0.453	0	0	77
27	18	24	0.488	2	0	58
28	7	42	0.490	5	0	50
29	20	27	0.494	0	9	53
30	61	88	0.550	14	0	57
31	37	39	0.571	0	0	59
32	32	70	0.612	0	0	56
33	89	91	0.628	0	0	81
34	3	34	0.630	7	0	47
35	28	65	0.648	0	0	51
36	82	93	0.650	0	0	71
37	38	40	0.705	0	0	73
38	43	49	0.716	0	4	55
39	25	86	0.762	15	0	58
40	57	66	0.768	20	0	67
41	15	33	0.840	0	3	62
42	67	71	0.843	0	24	76
43	17	53	0.880	12	0	49
44	62	63	0.890	0	16	57
45	11	14	0.906	0	0	68
46	1	10	0.969	23	0	70
47	3	56	1.004	34	0	68
48	26	50	1.007	21	0	66
49	17	21	1.136	43	10	65
50	7	81	1.243	28	0	54
51	28	51	1.247	35	25	67

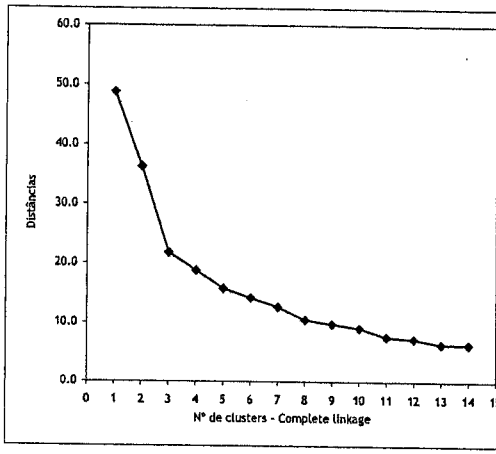
Agglomeration Schedule - Método de Complete Linkage						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
52	9	45	1.330	18	0	78
53	20	44	1.362	29	13	63
54	7	30	1.449	50	0	74
55	16	43	1.453	0	38	65
56	32	47	1.732	32	0	87
57	61	62	1.758	30	44	69
58	18	25	1.775	27	39	63
59	8	37	1.784	0	31	77
60	2	12	1.854	17	0	70
61	69	72	2.053	0	0	72
62	6	15	2.190	0	41	73
63	18	20	2.236	58	53	74
64	74	75	2.281	0	19	75
65	16	17	2.303	55	49	71
66	22	26	2.652	22	48	80
67	28	57	2.785	51	40	82
68	3	11	3.263	47	45	82
69	61	77	3.294	57	0	79
70	1	2	3.714	46	60	88
71	16	82	3.791	65	36	75
72	59	69	3.850	0	61	83
73	6	38	4.320	62	37	78
74	7	18	4.705	54	63	80
75	16	74	4.760	71	64	81
76	67	68	5.554	42	0	85
77	8	41	5.558	59	26	86
78	6	9	6.349	73	52	84
79	61	90	6.421	69	0	85
80	7	22	6.452	74	66	86
81	16	89	7.359	75	33	89
82	3	28	7.669	68	67	84
83	31	59	9.116	0	72	90
84	3	6	9.823	82	78	88
85	61	67	10.546	79	76	87
86	7	8	12.720	80	77	90
87	32	61	14.244	56	85	89
88	1	3	15.825	70	84	92
89	16	32	18.828	81	87	91
90	7	31	21.826	86	83	91
91	7	16	36.231	90	89	92
92	1	7	48.733	88	91	0

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
1	48.733	1.00
2	36.231	0.74
3	21.826	0.45
4	18.828	0.39
5	15.825	0.32
6	14.244	0.29
7	12.720	0.26
8	10.546	0.22
9	9.823	0.20
10	9.116	0.19
11	7.669	0.16
12	7.359	0.15
13	6.452	0.13
14	6.421	0.13
15	6.349	0.13
16	5.558	0.11
17	5.554	0.11
18	4.760	0.10
19	4.705	0.10
20	4.320	0.09
21	3.850	0.08
22	3.791	0.08
23	3.714	0.08
24	3.294	0.07
25	3.263	0.07
26	2.785	0.06
27	2.652	0.05
28	2.303	0.05
29	2.281	0.05
30	2.236	0.05
31	2.190	0.04
32	2.053	0.04
33	1.854	0.04
34	1.784	0.04
35	1.775	0.04
36	1.758	0.04
37	1.732	0.04
38	1.453	0.03
39	1.449	0.03
40	1.362	0.03
41	1.330	0.03
42	1.247	0.03
43	1.243	0.03
44	1.136	0.02
45	1.007	0.02
46	1.004	0.02
47	0.969	0.02
48	0.906	0.02
49	0.890	0.02
50	0.880	0.02
51	0.843	0.02

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
52	0.840	0.02
53	0.768	0.02
54	0.762	0.02
55	0.716	0.01
56	0.705	0.01
57	0.650	0.01
58	0.648	0.01
59	0.630	0.01
60	0.628	0.01
61	0.612	0.01
62	0.571	0.01
63	0.550	0.01
64	0.494	0.01
65	0.490	0.01
66	0.488	0.01
67	0.453	0.01
68	0.412	0.01
69	0.401	0.01
70	0.388	0.01
71	0.384	0.01
72	0.375	0.01
73	0.375	0.01
74	0.358	0.01
75	0.354	0.01
76	0.344	0.01
77	0.336	0.01
78	0.335	0.01
79	0.328	0.01
80	0.294	0.01
81	0.271	0.01
82	0.234	0.00
83	0.217	0.00
84	0.210	0.00
85	0.188	0.00
86	0.184	0.00
87	0.168	0.00
88	0.166	0.00
89	0.160	0.00
90	0.138	0.00
91	0.128	0.00
92	0.027	0.00

ANOVA20 - Complete Linkage		
Nº de Clusters	R Quadrado	
14	0.81	
13	0.79	0.202189
12	0.77	0.15824
11	0.74	0.272653
10	0.73	0.114809
9	0.70	0.339621
8	0.68	0.174528
7	0.64	0.373832
6	0.62	0.180858
5	0.57	0.594076
4	0.50	0.640864
3	0.47	0.35185
2	0.23	2.408765
1	0.00	2.2531





II.1.5 Método de Centroid

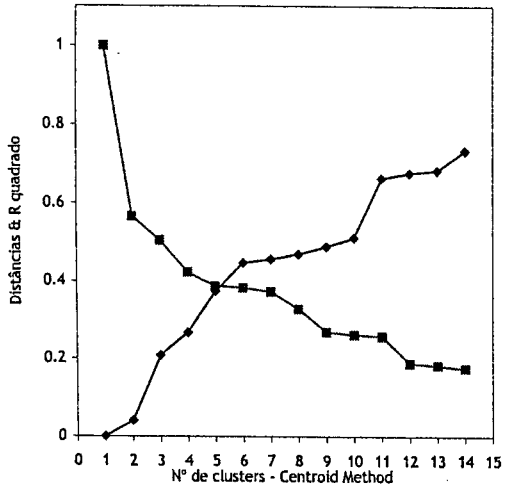
Agglomeration Schedule - Método de Centroid						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
1	84	85	0.027	0	0	9
2	18	23	0.128	0	0	30
3	33	36	0.138	0	0	50
4	49	64	0.160	0	0	33
5	7	83	0.166	0	0	21
6	51	52	0.168	0	0	16
7	3	5	0.184	0	0	29
8	22	87	0.188	0	0	17
9	80	84	0.209	0	1	12
10	27	48	0.210	0	0	28
11	21	79	0.217	0	0	34
12	61	80	0.219	0	9	15
13	17	19	0.271	0	0	33
14	44	54	0.294	0	0	43
15	61	88	0.308	12	0	55
16	51	55	0.316	6	0	32
17	22	29	0.328	8	0	46
18	25	60	0.335	0	0	35
19	63	76	0.336	0	0	49
20	2	4	0.344	0	0	65
21	7	42	0.345	5	0	48
22	9	35	0.354	0	0	60
23	75	92	0.358	0	0	63
24	57	58	0.375	0	0	47
25	26	78	0.375	0	0	46
26	1	13	0.388	0	0	53
27	71	73	0.401	0	0	39
28	20	27	0.430	0	10	42
29	3	34	0.441	7	0	52
30	18	24	0.444	2	0	41
31	41	46	0.453	0	0	82
32	28	51	0.471	0	16	37
33	17	49	0.495	13	4	34
34	17	21	0.465	33	11	45
35	25	86	0.566	18	0	41
36	37	39	0.571	0	0	64
37	28	65	0.581	32	0	62
38	32	70	0.612	0	0	39
39	32	71	0.581	38	27	61
40	89	91	0.628	0	0	87
41	18	25	0.642	30	35	42
42	18	20	0.647	41	28	43
43	18	44	0.571	42	14	66
44	82	93	0.650	0	0	63
45	17	43	0.650	34	0	51

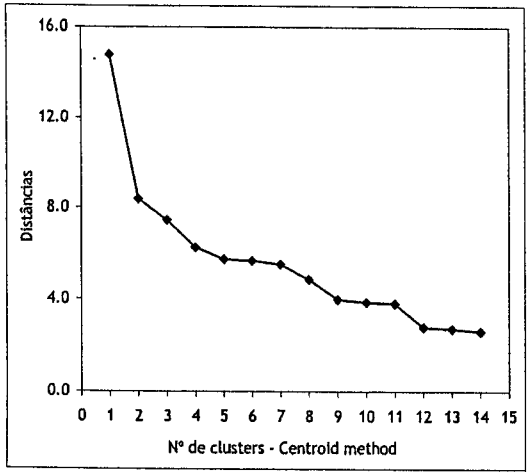
Agglomeration Schedule - Método de Centroid						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
46	22	26	0.651	17	25	68
47	57	66	0.659	24	0	62
48	7	40	0.667	21	0	54
49	62	63	0.687	0	19	55
50	15	33	0.697	0	3	57
51	17	53	0.727	45	0	59
52	3	56	0.771	29	0	70
53	1	10	0.830	26	0	69
54	7	81	0.881	48	0	58
55	61	62	0.902	15	49	67
56	11	14	0.906	0	0	85
57	15	38	0.970	50	0	70
58	7	30	1.013	54	0	66
59	16	17	1.055	0	51	67
60	9	45	1.083	22	0	73
61	32	67	1.153	39	0	81
62	28	57	1.256	37	47	71
63	75	82	1.261	23	44	72
64	8	37	1.285	0	36	82
65	2	12	1.377	20	0	69
66	7	18	1.444	58	43	74
67	16	61	1.487	59	55	72
68	22	50	1.553	46	0	74
69	1	2	1.555	53	65	85
70	3	15	1.562	52	57	78
71	28	74	1.626	62	0	80
72	16	75	1.640	67	63	75
73	6	9	1.666	0	60	78
74	7	22	1.784	66	68	77
75	16	77	1.969	72	0	83
76	69	72	2.053	0	0	84
77	7	59	2.265	74	0	79
78	3	6	2.471	70	73	79
79	3	7	2.709	78	77	80
80	3	28	2.599	79	71	83
81	32	47	2.788	61	0	86
82	8	41	3.808	64	31	88
83	3	16	3.874	80	75	84
84	3	69	3.978	83	76	88
85	1	11	4.850	69	56	91
86	32	68	5.514	81	0	89
87	89	90	5.660	40	0	90
88	3	8	5.738	84	82	89
89	3	32	6.250	88	86	90
90	3	89	7.457	89	87	91
91	1	3	8.371	85	90	92
92	1	31	14.780	91	0	0

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
1	14.780	1.00
2	8.371	0.57
3	7.457	0.50
4	6.250	0.42
5	5.738	0.39
6	5.660	0.38
7	5.514	0.37
8	4.850	0.33
9	3.978	0.27
10	3.874	0.26
11	3.808	0.26
12	2.788	0.19
13	2.709	0.18
14	2.599	0.18
15	2.471	0.17
16	2.265	0.15
17	2.053	0.14
18	1.969	0.13
19	1.784	0.12
20	1.666	0.11
21	1.640	0.11
22	1.626	0.11
23	1.562	0.11
24	1.555	0.11
25	1.553	0.11
26	1.487	0.10
27	1.444	0.10
28	1.377	0.09
29	1.285	0.09
30	1.261	0.09
31	1.256	0.08
32	1.153	0.08
33	1.083	0.07
34	1.055	0.07
35	1.013	0.07
36	0.970	0.07
37	0.906	0.06
38	0.902	0.06
39	0.881	0.06
40	0.830	0.06
41	0.771	0.05
42	0.727	0.05
43	0.697	0.05
44	0.687	0.05
45	0.667	0.05

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
46	0.659	0.04
47	0.651	0.04
48	0.650	0.04
49	0.650	0.04
50	0.647	0.04
51	0.642	0.04
52	0.628	0.04
53	0.612	0.04
54	0.581	0.04
55	0.581	0.04
56	0.571	0.04
57	0.571	0.04
58	0.566	0.04
59	0.495	0.03
60	0.471	0.03
61	0.465	0.03
62	0.453	0.03
63	0.444	0.03
64	0.441	0.03
65	0.430	0.03
66	0.401	0.03
67	0.388	0.03
68	0.375	0.03
69	0.375	0.03
70	0.358	0.02
71	0.354	0.02
72	0.345	0.02
73	0.344	0.02
74	0.336	0.02
75	0.335	0.02
76	0.328	0.02
77	0.316	0.02
78	0.308	0.02
79	0.294	0.02
80	0.271	0.02
81	0.219	0.01
82	0.217	0.01
83	0.210	0.01
84	0.209	0.01
85	0.188	0.01
86	0.184	0.01
87	0.168	0.01
88	0.166	0.01
89	0.160	0.01
90	0.138	0.01
91	0.128	0.01
92	0.027	0.00

ANOVA20 - Centroid		
Nº de Clusters	R Quadrado	
14	0.735186574	
13	0.684064465	0.511221
12	0.677624482	0.0644
11	0.664935845	0.126886
10	0.511244898	1.536909
9	0.489494455	0.217504
8	0.469426931	0.200675
7	0.456847916	0.12579
6	0.446950406	0.098975
5	0.374111702	0.728387
4	0.27	1.067659
3	0.208173306	0.591725
2	0.041184153	1.669892
1	0.000	0.411842





II.1.6 Método de Median

Agglomeration Schedule - Método de Median						
	Cluster Combined				Next Stage	
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Stage Cluster First Appears	Cluster 1	Cluster 2
1	84	85	0.027	0	0	9
2	18	23	0.128	0	0	30
3	33	36	0.138	0	0	45
4	49	64	0.160	0	0	32
5	7	83	0.166	0	0	21
6	51	52	0.168	0	0	15
7	3	5	0.184	0	0	29
8	22	87	0.188	0	0	17
9	80	84	0.209	0	1	12
10	27	48	0.210	0	0	28
11	21	79	0.217	0	0	33
12	61	80	0.229	0	9	16
13	17	19	0.271	0	0	32
14	44	54	0.294	0	0	51
15	51	55	0.316	6	0	34
16	61	88	0.322	12	0	54
17	22	29	0.328	8	0	41
18	25	60	0.335	0	0	35
19	63	76	0.336	0	0	44
20	2	4	0.344	0	0	67
21	7	42	0.345	5	0	53
22	9	35	0.354	0	0	59
23	75	92	0.358	0	0	62
24	57	58	0.375	0	0	43
25	26	78	0.375	0	0	41
26	1	13	0.388	0	0	55
27	71	73	0.401	0	0	39
28	20	27	0.430	0	10	49
29	3	34	0.441	7	0	52
30	18	24	0.444	2	0	49
31	41	46	0.453	0	0	81
32	17	49	0.495	13	4	33
33	17	21	0.465	32	11	47
34	28	51	0.540	0	15	37
35	25	86	0.566	18	0	50
36	37	39	0.571	0	0	64
37	28	65	0.586	34	0	57
38	32	70	0.612	0	0	39
39	32	71	0.581	38	27	60
40	89	91	0.628	0	0	77
41	22	26	0.636	17	25	66
42	82	93	0.650	0	0	62
43	57	66	0.659	24	0	57
44	62	63	0.687	0	19	54
45	15	33	0.697	0	3	61
46	38	40	0.705	0	0	61

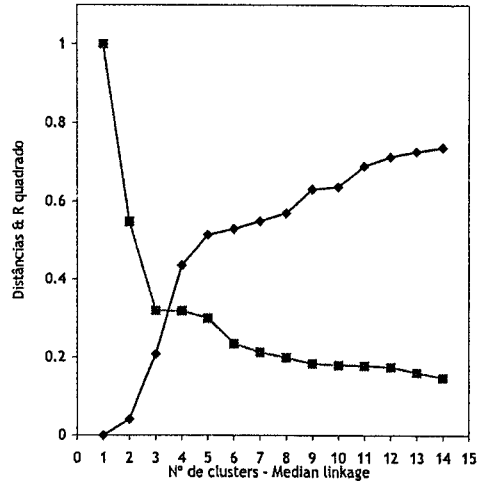
Agglomeration Schedule - Método de Median

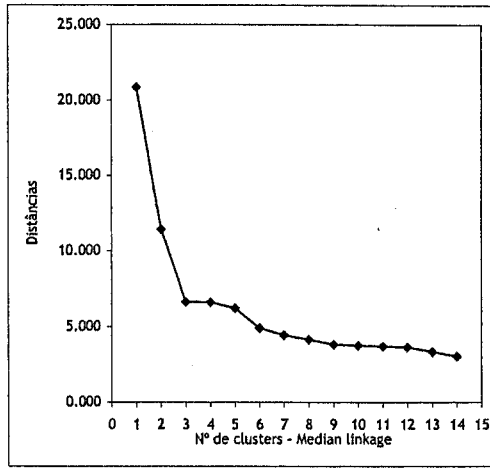
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears	Next Stage	
	Cluster 1	Cluster 2			Cluster 1	Cluster 2
47	17	43	0.731	33	0	48
48	17	53	0.680	47	0	63
49	18	20	0.765	30	28	50
50	18	25	0.767	49	35	51
51	18	44	0.592	50	14	68
52	3	56	0.769	29	0	74
53	7	81	0.812	21	0	58
54	61	62	0.819	16	44	65
55	1	10	0.830	26	0	70
56	11	14	0.906	0	0	87
57	28	57	0.984	37	43	71
58	7	30	1.068	53	0	68
59	9	45	1.083	22	0	72
60	32	67	1.153	39	0	80
61	15	38	1.211	45	46	74
62	75	82	1.261	23	42	69
63	16	17	1.268	0	48	65
64	8	37	1.285	0	36	81
65	16	61	1.316	63	54	69
66	22	50	1.368	41	0	82
67	2	12	1.377	20	0	70
68	7	18	1.409	58	51	73
69	16	75	1.463	65	62	77
70	1	2	1.564	55	67	87
71	28	74	1.659	57	0	85
72	6	9	1.713	0	59	78
73	7	72	1.783	68	0	76
74	3	15	1.811	52	61	78
75	59	69	2.620	0	0	76
76	7	59	2.148	73	75	79
77	16	89	2.725	69	40	85
78	3	6	2.799	74	72	79
79	3	7	3.046	78	76	83
80	32	68	3.709	60	0	88
81	8	41	3.751	64	31	82
82	8	22	3.339	81	66	83
83	3	8	3.648	79	82	86
84	47	77	3.825	0	0	86
85	16	28	4.153	77	71	89
86	3	47	4.442	83	84	90
87	1	11	4.908	70	56	91
88	32	90	6.624	80	0	89
89	16	32	6.639	85	88	90
90	3	16	6.231	86	89	91
91	1	3	11.443	87	90	92
92	1	31	20.872	91	0	0

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
1	20.872	1.00
2	11.443	0.55
3	6.639	0.32
4	6.624	0.32
5	6.231	0.30
6	4.908	0.24
7	4.442	0.21
8	4.153	0.20
9	3.825	0.18
10	3.751	0.18
11	3.709	0.18
12	3.648	0.17
13	3.339	0.16
14	3.046	0.15
15	2.799	0.13
16	2.725	0.13
17	2.620	0.13
18	2.148	0.10
19	1.811	0.09
20	1.783	0.09
21	1.713	0.08
22	1.659	0.08
23	1.564	0.07
24	1.463	0.07
25	1.409	0.07
26	1.377	0.07
27	1.368	0.07
28	1.316	0.06
29	1.285	0.06
30	1.268	0.06
31	1.261	0.06
32	1.211	0.06
33	1.153	0.06
34	1.083	0.05
35	1.068	0.05
36	0.984	0.05
37	0.906	0.04
38	0.830	0.04
39	0.819	0.04
40	0.812	0.04
41	0.769	0.04
42	0.767	0.04
43	0.765	0.04
44	0.731	0.04
45	0.705	0.03
46	0.697	0.03

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
47	0.687	0.03
48	0.680	0.03
49	0.659	0.03
50	0.650	0.03
51	0.636	0.03
52	0.628	0.03
53	0.612	0.03
54	0.592	0.03
55	0.586	0.03
56	0.581	0.03
57	0.571	0.03
58	0.566	0.03
59	0.540	0.03
60	0.495	0.02
61	0.465	0.02
62	0.453	0.02
63	0.444	0.02
64	0.441	0.02
65	0.430	0.02
66	0.401	0.02
67	0.388	0.02
68	0.375	0.02
69	0.375	0.02
70	0.358	0.02
71	0.354	0.02
72	0.345	0.02
73	0.344	0.02
74	0.336	0.02
75	0.335	0.02
76	0.328	0.02
77	0.322	0.02
78	0.316	0.02
79	0.294	0.01
80	0.271	0.01
81	0.229	0.01
82	0.217	0.01
83	0.210	0.01
84	0.209	0.01
85	0.188	0.01
86	0.184	0.01
87	0.168	0.01
88	0.166	0.01
89	0.160	0.01
90	0.138	0.01
91	0.128	0.01
92	0.027	0.00

ANOVA20 - Median		
Nº de Clusters	R Quadrado	
14	0.737383081	
13	0.726693564	0.106895
12	0.714004927	0.126886
11	0.689864638	0.241403
10	0.636679115	0.531855
9	0.631303412	0.053757
8	0.570157179	0.611462
7	0.549782152	0.20375
6	0.529714628	0.200675
5	0.514355229	0.153594
4	0.44	0.780303
3	0.208173306	2.281516
2	0.041184153	1.669892
1	0.000	0.411842





II.1.7 Método de Ward

Agglomeration Schedule - Método de Ward

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears	Next Stage	
	Cluster 1	Cluster 2			Cluster 1	Cluster 2
1	84	85	0.014	0	0	12
2	18	23	0.078	0	0	32
3	33	36	0.146	0	0	44
4	49	64	0.226	0	0	41
5	7	83	0.309	0	0	27
6	51	52	0.393	0	0	24
7	3	5	0.485	0	0	31
8	22	87	0.579	0	0	25
9	27	48	0.684	0	0	52
10	21	79	0.793	0	0	49
11	17	19	0.928	0	0	38
12	80	84	1.067	0	1	14
13	44	54	1.214	0	0	62
14	61	80	1.378	0	12	28
15	25	60	1.546	0	0	39
16	63	76	1.714	0	0	43
17	2	4	1.885	0	0	58
18	9	35	2.062	0	0	53
19	75	92	2.241	0	0	61
20	57	58	2.429	0	0	40
21	26	78	2.616	0	0	47
22	1	13	2.810	0	0	50
23	71	73	3.011	0	0	45
24	51	55	3.222	6	0	46
25	22	29	3.441	8	0	66
26	41	46	3.667	0	0	78
27	7	42	3.897	5	0	48
28	61	88	4.143	14	0	77
29	20	30	4.404	0	0	55
30	37	39	4.690	0	0	56
31	3	34	4.984	7	0	51
32	18	24	5.280	2	0	52
33	32	70	5.586	0	0	59
34	89	91	5.900	0	0	69
35	28	65	6.224	0	0	46
36	82	93	6.549	0	0	69
37	38	40	6.902	0	0	64
38	17	53	7.276	11	0	54
39	25	86	7.654	15	0	57
40	57	66	8.093	20	0	72
41	43	49	8.536	0	4	54
42	11	14	8.989	0	0	70
43	62	63	9.447	0	16	67
44	15	33	9.912	0	3	64
45	67	71	10.383	0	23	74
46	28	51	10.878	35	24	72
47	26	50	11.388	21	0	66

Estudo De Vias Urbanas - *Anexo II*

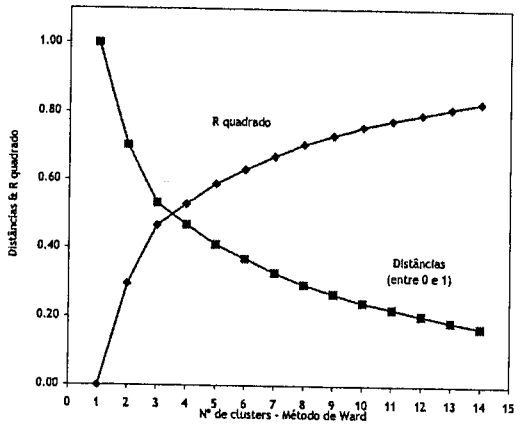
Agglomeration Schedule - Método de Ward

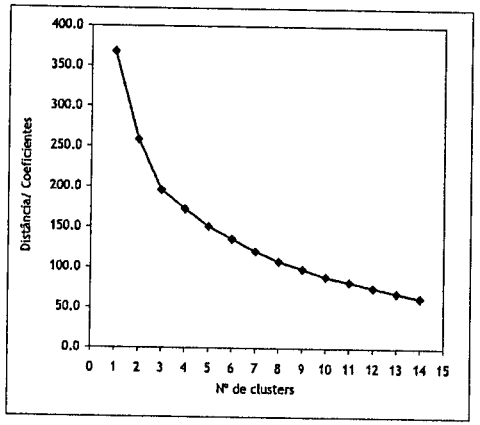
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears	Next Stage	
	Cluster 1	Cluster 2			Cluster 1	Cluster 2
48	7	81	11.919	27	0	55
49	16	21	12.459	0	10	63
50	1	10	13.013	22	0	71
51	3	56	13.591	31	0	70
52	18	27	14.207	32	9	62
53	9	45	14.930	18	0	65
54	17	43	15.720	38	41	63
55	7	20	16.575	48	29	78
56	8	37	17.431	0	30	80
57	25	59	18.295	39	0	73
58	2	12	19.213	17	0	71
59	32	47	20.174	33	0	74
60	69	72	21.200	0	0	76
61	74	75	22.236	0	19	75
62	18	44	23.303	52	13	73
63	16	17	24.400	49	54	68
64	15	38	25.638	44	37	82
65	6	9	26.887	0	53	82
66	22	26	28.452	25	47	81
67	62	90	30.091	43	0	79
68	16	77	31.861	63	0	85
69	82	89	33.947	36	34	75
70	3	11	36.204	51	42	83
71	1	2	38.537	50	58	89
72	28	57	40.892	46	40	88
73	18	25	43.265	62	57	81
74	32	67	45.659	59	45	84
75	74	82	48.409	61	69	85
76	31	69	51.442	0	60	86
77	61	68	54.581	28	0	79
78	7	41	58.647	55	26	80
79	61	62	62.905	77	67	84
80	7	8	69.088	78	56	87
81	18	22	75.614	73	66	86
82	6	15	82.384	65	64	83
83	3	6	89.235	70	82	88
84	32	61	98.613	74	79	90
85	16	74	108.108	68	75	90
86	18	31	120.734	81	76	87
87	7	18	135.897	80	86	91
88	3	28	151.218	83	72	89
89	1	3	172.517	71	88	91
90	16	32	195.941	85	84	92
91	1	7	258.192	89	87	92
92	1	16	368.000	91	90	0

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
1	368.000	1.00
2	258.192	0.70
3	195.941	0.53
4	172.517	0.47
5	151.218	0.41
6	135.897	0.37
7	120.734	0.33
8	108.108	0.29
9	98.613	0.27
10	89.235	0.24
11	82.384	0.22
12	75.614	0.21
13	69.088	0.19
14	62.905	0.17
15	58.647	0.16
16	54.581	0.15
17	51.442	0.14
18	48.409	0.13
19	45.659	0.12
20	43.265	0.12
21	40.892	0.11
22	38.537	0.10
23	36.204	0.10
24	33.947	0.09
25	31.861	0.09
26	30.091	0.08
27	28.452	0.08
28	26.887	0.07
29	25.638	0.07
30	24.400	0.07
31	23.303	0.06
32	22.236	0.06
33	21.200	0.06
34	20.174	0.05
35	19.213	0.05
36	18.295	0.05
37	17.431	0.05
38	16.575	0.05
39	15.720	0.04
40	14.930	0.04
41	14.207	0.04
42	13.591	0.04
43	13.013	0.04
44	12.459	0.03
45	11.919	0.03
46	11.388	0.03
47	10.878	0.03

Nº de Clusters	Distâncias	Distâncias
48	10.383	0.03
49	9.912	0.03
50	9.447	0.03
51	8.989	0.02
52	8.536	0.02
53	8.093	0.02
54	7.654	0.02
55	7.276	0.02
56	6.902	0.02
57	6.549	0.02
58	6.224	0.02
59	5.900	0.02
60	5.586	0.02
61	5.280	0.01
62	4.984	0.01
63	4.690	0.01
64	4.404	0.01
65	4.143	0.01
66	3.897	0.01
67	3.667	0.01
68	3.441	0.01
69	3.222	0.01
70	3.011	0.01
71	2.810	0.01
72	2.616	0.01
73	2.429	0.01
74	2.241	0.01
75	2.062	0.01
76	1.885	0.01
77	1.714	0.00
78	1.546	0.00
79	1.378	0.00
80	1.214	0.00
81	1.067	0.00
82	0.928	0.00
83	0.793	0.00
84	0.684	0.00
85	0.579	0.00
86	0.485	0.00
87	0.393	0.00
88	0.309	0.00
89	0.226	0.00
90	0.146	0.00
91	0.078	0.00
92	0.014	0.00

ANOVA20 - Ward		
Nº de Clusters	R Quadrado	
14	0.83	
13	0.81	0.017
12	0.79	0.018
11	0.78	0.018
10	0.76	0.019
9	0.73	0.026
8	0.71	0.026
7	0.67	0.036
6	0.63	0.039
5	0.59	0.042
4	0.53	0.059
3	0.47	0.063
2	0.29	0.171
1	0.00	0.295





II.1.7.1 Dados para o cálculo do R quadrado - exemplo do método de Ward

Listagem do *output* do SPSS

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	67,018	13	5,155	25,628	,000
	Within Groups	15,891	79	,201		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	76,818	13	5,909	30,747	,000
	Within Groups	15,182	79	,192		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	77,457	13	5,958	28,923	,000
	Within Groups	16,274	79	,206		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	77,885	13	5,991	33,532	,000
	Within Groups	14,115	79	,179		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	66,008	12	5,501	26,035	,000
	Within Groups	16,902	80	,211		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	75,339	12	6,278	30,146	,000
	Within Groups	16,661	80	,208		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	74,534	12	6,211	25,884	,000
	Within Groups	19,197	80	,240		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	77,171	12	6,431	34,693	,000
	Within Groups	14,829	80	,185		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	65,829	11	5,984	28,379	,000
	Within Groups	17,081	81	,211		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	74,616	11	6,783	31,607	,000
	Within Groups	17,384	81	,215		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	74,532	11	6,776	28,567	,000
	Within Groups	19,198	81	,237		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	71,567	11	6,506	25,792	,000
	Within Groups	20,433	81	,252		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	61,544	10	6,154	23,620	,000
	Within Groups	21,366	82	,261		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	73,922	10	7,392	33,531	,000
	Within Groups	18,078	82	,220		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	73,188	10	7,319	29,214	,000
	Within Groups	20,543	82	,251		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	71,565	10	7,157	28,718	,000
	Within Groups	20,435	82	,249		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	60,975	9	6,775	25,639	,000
	Within Groups	21,933	83	,264		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	73,911	9	8,212	37,681	,000
	Within Groups	18,089	83	,218		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	71,272	9	7,919	29,266	,000
	Within Groups	22,459	83	,271		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	67,238	9	7,471	25,039	,000
	Within Groups	24,764	83	,298		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	59,265	8	7,408	26,318	,000
	Within Groups	23,645	84	,281		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	73,208	8	9,151	40,904	,000
	Within Groups	18,792	84	,224		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	67,443	8	8,430	26,939	,000
	Within Groups	26,288	84	,313		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	64,219	8	8,027	24,272	,000
	Within Groups	27,781	84	,331		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	59,106	7	8,444	30,151	,000
	Within Groups	23,804	85	,280		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	73,181	7	10,454	47,219	,000
	Within Groups	18,819	85	,221		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	66,921	7	9,560	30,310	,000
	Within Groups	26,810	85	,315		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	56,440	7	7,920	18,413	,000
	Within Groups	36,560	85	,430		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	59,071	6	9,845	35,518	,000
	Within Groups	23,838	86	,277		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	73,179	6	12,196	55,729	,000
	Within Groups	18,821	86	,219		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	54,879	6	9,147	20,246	,000
	Within Groups	38,851	86	,452		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	54,673	6	9,112	20,994	,000
	Within Groups	37,327	86	,434		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	50,601	5	10,120	27,252	,000
	Within Groups	32,308	87	,371		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	67,689	5	13,538	48,447	,000
	Within Groups	24,311	87	,279		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	54,625	5	10,925	24,306	,000
	Within Groups	39,106	87	,449		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	54,648	5	10,930	25,457	,000
	Within Groups	37,352	87	,429		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	48,999	4	12,500	33,423	,000
	Within Groups	32,911	88	,374		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	53,488	4	13,372	30,555	,000
	Within Groups	38,512	88	,438		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	54,517	4	13,629	30,588	,000
	Within Groups	39,214	88	,446		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	54,303	4	13,576	31,691	,000
	Within Groups	37,697	88	,428		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	49,587	3	16,529	44,148	,000
	Within Groups	33,323	89	,374		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	49,710	3	16,570	34,871	,000
	Within Groups	42,290	89	,475		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	45,245	3	15,082	27,684	,000
	Within Groups	48,485	89	,545		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	46,340	3	15,447	30,109	,000
	Within Groups	45,660	89	,513		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	41,281	2	20,640	44,524	,000
	Within Groups	41,629	90	,463		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	48,632	2	24,316	50,463	,000
	Within Groups	43,368	90	,482		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	32,124	2	16,062	23,465	,000
	Within Groups	61,607	90	,685		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	46,088	2	23,044	45,173	,000
	Within Groups	45,912	90	,510		
	Total	92,000	92			

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	Between Groups	32,123	1	32,123	57,558	,000
	Within Groups	50,787	91	,558		
	Total	82,910	92			
Zscore: Linha de edifícios inactiva	Between Groups	47,800	1	47,800	98,410	,000
	Within Groups	44,200	91	,486		
	Total	92,000	92			
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	2,930	1	2,930	2,937	,090
	Within Groups	90,800	91	,998		
	Total	93,731	92			
Zscore: (Nº de portas/ 100 m de linha de edifícios)^(1/2)	Between Groups	23,487	1	23,487	31,198	,000
	Within Groups	68,513	91	,753		
	Total	92,000	92			

II.2 RESULTADOS DO MÉTODO DE WARD PARA 4 GRUPOS

II.2.1 MATRIZ DE PROXIMIDADES

Proximity Matrix

	Squared Euclidean Distance																
Case	1:P1S1	2:P1S2	3:P1S3	4:P1S4	5:P2S1	6:P2S2	7:P3S1	8:P3S2	9:P3S3	10:P4S1	11:P4S2	12:P4S3	13:P5S1	14:P5S2	15:P5S3	16:DK1S1	17:DK1S2
1:P1S1	,000	2,094	5,262	1,012	5,632	5,092	13,175	23,889	5,598	,959	6,932	3,714	,388	8,345	2,357	10,435	10,162
2:P1S2	2,094	,000	2,190	,344	2,079	5,316	8,771	15,037	3,563	1,832	1,811	1,071	2,405	4,194	1,348	12,440	8,789
3:P1S3	5,262	2,190	,000	2,061	,184	3,061	2,734	9,113	3,096	7,194	2,023	5,329	9,441	1,880	1,686	7,424	2,931
4:P1S4	1,012	,344	2,061	,000	2,087	3,741	8,624	17,021	3,048	1,587	2,311	1,854	1,808	4,102	1,025	10,265	7,525
5:P2S1	5,632	2,079	,184	2,087	,000	3,625	3,784	10,381	2,829	7,043	1,112	4,626	7,027	,962	2,343	9,564	4,286
6:P2S2	5,092	5,316	3,061	3,741	3,625	,000	5,206	16,264	1,532	8,165	7,099	7,877	5,725	5,883	2,190	8,083	4,079
7:P3S1	13,175	8,771	2,734	8,624	3,784	5,206	,000	4,032	7,118	17,067	8,726	13,813	14,022	6,907	5,248	6,669	1,340
8:P3S2	23,889	15,037	9,113	17,021	10,381	16,264	4,032	,000	16,262	28,322	15,297	20,190	23,668	15,023	12,192	16,244	8,869
9:P3S3	5,598	3,563	3,096	3,048	2,829	1,532	7,118	16,262	,000	8,398	4,362	3,850	5,920	4,238	2,461	14,723	8,016
10:P4S1	,959	1,832	7,194	1,587	7,043	8,165	17,067	28,322	8,398	,000	5,693	1,707	,868	9,442	3,784	16,923	15,328
11:P4S2	5,932	1,811	2,023	2,311	1,112	7,099	8,726	15,297	4,362	5,693	,000	2,950	7,572	,908	4,447	15,283	9,461
12:P4S3	3,714	1,071	5,329	1,854	4,626	7,877	13,813	20,190	3,850	1,707	2,950	,000	3,548	6,206	3,576	20,337	14,975
13:P5S1	,388	2,405	9,441	1,808	7,027	5,725	14,022	23,668	5,920	,868	7,572	3,548	,000	10,700	2,253	11,998	11,610
14:P5S2	8,345	4,194	1,880	4,102	,962	5,883	6,907	15,023	4,238	9,442	,908	6,205	10,700	,000	5,778	13,905	7,405
15:P5S3	2,357	1,349	1,686	1,025	2,343	2,190	5,248	12,192	2,461	3,784	4,447	3,575	2,253	5,778	,000	7,954	4,890
16:DK1S1	10,435	12,440	7,424	10,265	9,564	8,083	6,669	16,244	14,723	16,923	15,283	20,337	11,998	13,905	7,954	,000	2,303
17:DK1S2	10,162	8,789	2,931	7,525	4,286	4,079	1,340	8,869	8,016	15,328	9,461	14,975	11,610	7,405	4,890	2,303	,000
18:DK2S1	11,823	9,690	3,027	8,153	3,517	4,471	2,812	12,720	7,455	16,604	7,512	15,279	14,248	4,274	7,091	5,340	1,463
19:DK2S2	9,528	9,318	3,510	7,554	4,836	4,100	2,722	12,096	8,659	15,102	9,866	15,758	11,364	7,571	8,504	1,598	,271
20:DK2S3	13,991	10,011	3,101	9,395	4,200	5,585	,332	6,728	8,455	18,421	9,382	15,978	15,146	6,892	6,359	5,122	,679
21:DK3S1	12,788	12,473	5,506	10,665	7,258	6,588	3,149	11,872	12,212	19,210	13,220	20,072	14,658	10,583	7,863	1,188	,544
22:DK3S2	22,035	15,811	9,345	15,492	8,804	10,797	2,598	7,379	12,811	26,967	11,873	22,080	24,617	7,562	12,915	11,154	4,156
23:DK4S1	11,780	9,088	2,488	7,911	3,027	4,482	1,581	10,319	7,073	16,460	7,092	14,568	14,112	4,123	6,478	5,478	1,142
24:DK4S2	13,952	11,792	4,215	10,325	5,056	6,946	2,960	11,852	10,884	19,628	9,645	18,625	16,738	6,300	8,878	4,172	1,264
25:DK4S3	13,817	11,075	3,776	9,716	4,408	3,666	1,825	10,678	8,287	18,738	9,404	16,134	16,738	5,796	7,202	7,316	1,748
26:DK5S1	14,969	8,942	2,801	9,076	2,566	7,683	2,150	8,918	7,869	18,025	6,393	13,481	17,197	2,963	8,003	10,763	3,791
27:DK5S2	11,296	8,737	2,465	7,797	3,492	5,435	1,340	8,190	8,696	16,131	7,938	14,953	13,250	5,711	5,885	3,405	,405
28:DK5S3	5,880	6,725	3,063	4,914	4,037	4,471	5,391	16,028	8,439	10,692	7,372	12,521	8,012	6,139	4,657	1,882	1,845
29:DK6S1	20,743	14,042	5,459	13,955	5,550	9,409	2,592	7,436	10,148	24,746	9,734	19,065	23,085	5,898	11,671	13,214	4,903
30:DK6S2	15,836	13,194	5,343	12,068	8,929	5,992	,990	7,215	10,233	21,630	13,499	19,883	17,953	10,443	7,894	4,604	,830
31:D1S1	40,811	35,935	21,561	33,889	22,613	18,175	12,054	21,056	22,634	46,733	31,844	42,734	43,120	25,795	27,642	23,563	13,973
32:D1S2	23,386	21,715	11,991	20,065	14,547	10,918	4,306	10,286	17,583	30,984	23,627	30,073	24,131	19,614	13,733	6,167	3,553
33:D2S1	4,173	3,203	,976	2,368	1,841	1,428	2,849	10,419	3,191	7,149	5,128	6,947	4,807	4,917	,840	4,555	1,743
34:D2S2	7,068	2,809	,344	3,160	,830	3,776	1,886	8,315	3,336	8,728	2,880	5,788	7,798	2,855	1,948	8,784	3,285
35:D2S3	8,486	3,230	1,938	3,038	1,516	2,147	5,697	13,698	,354	7,296	2,820	4,048	7,228	2,415	2,696	14,172	6,949
36:D3S1	4,308	2,972	1,172	2,447	2,167	2,109	2,829	9,158	3,673	6,983	5,478	6,662	4,580	5,783	,623	4,887	2,117
37:D3S2	15,594	8,705	4,362	10,091	5,376	10,988	2,153	1,071	11,196	17,770	8,101	13,512	15,792	9,278	6,933	10,800	5,162
38:D3S3	7,048	3,898	1,949	4,180	3,078	4,320	2,099	5,444	5,183	9,194	6,834	7,558	8,762	7,417	1,495	6,912	3,113
39:D3S4	15,814	7,730	3,697	9,364	4,088	10,575	2,580	1,784	9,275	16,904	8,782	11,395	16,068	6,798	5,995	13,811	6,396
40:D4S1	9,101	6,460	2,281	6,000	3,639	3,739	,735	5,497	6,108	12,771	8,438	11,365	9,992	7,737	2,823	4,683	1,070
41:D4S2	23,349	18,085	7,874	16,423	8,522	9,401	2,535	5,100	9,789	26,949	14,288	20,247	23,978	10,958	11,645	18,393	6,663
42:D4S3	13,869	9,471	3,572	8,183	4,591	4,095	,490	5,194	5,605	17,391	9,904	13,810	14,063	7,875	5,224	8,540	2,309
43:D4S4	6,973	7,396	3,444	5,876	5,065	3,200	3,032	11,472	7,508	11,848	10,154	13,158	7,778	9,178	3,276	1,453	,766
44:D5S1	8,004	8,065	1,370	4,978	2,008	1,609	1,513	8,999	3,592	11,830	5,937	10,308	9,371	3,995	3,187	5,448	1,058
45:D5S2	10,966	7,556	3,831	6,872	3,573	2,217	5,044	13,999	1,330	13,013	8,437	8,970	11,896	4,347	5,292	15,045	6,898
46:D6S1	24,219	15,600	8,173	16,790	8,743	11,448	3,021	3,147	10,801	26,890	13,905	19,378	24,461	11,476	11,952	18,460	9,184
47:D6S2	28,940	21,935	12,058	21,556	14,271	13,124	3,369	5,323	17,568	33,182	22,896	29,383	27,206	19,454	14,888	10,910	5,465
48:G1S1	10,888	7,437	1,633	6,841	2,314	4,909	,977	7,263	7,070	14,948	6,163	12,861	12,727	4,124	5,188	5,031	,646
49:G1S2	8,796	5,235	3,161	6,865	4,576	5,146	2,744	10,889	9,494	13,860	9,225	14,800	10,447	7,724	4,987	1,152	,405
50:G1S3	16,922	9,473	3,640	10,397	3,576	11,489	3,389	5,426	10,978	19,294	5,739	14,181	19,076	4,204	9,606	12,672	5,743
51:G2S1	7,624	7,162	2,437	5,636	3,325	4,513	3,660	13,162	8,146	12,292	8,928	13,092	9,852	5,190	4,974	2,274	1,027
52:G2S2	7,174	6,125	1,697	4,785	2,249	3,986	3,566	13,062	6,725	11,376	5,244	11,380	9,466	3,525	4,551	3,843	1,428
53:G3S1	10,032	11,068	5,069	6,745	6,584	3,529	3,817	14,981	6,822	16,189	12,315	17,495	11,719	9,801	6,228	1,854	,880
54:G3S2	5,383	7,141	1,920	5,771	2,832	2,508	1,723	10,582	5,604	12,974	7,172	12,391	10,027	5,058	3,951	3,400	,369
55:G4S1	5,275	4,642	,922	3,774	1,628	3,586	2,490	10,203	5,977	9,932	4,646	9,625	7,965	3,584	3,063	3,452	1,069
56:G4S2	9,435	4,814	,784	5,032	1,004	5,894	1,995	8,693	6,327	12,025	3,283	9,254	11,196	2,330	4,440	7,496	2,821
57:G5S1	8,742	6,262	2,744	4,672	2,546	3,957	7,082	19,396	5,534	10,229	4,153	10,106	9,594	2,158	5,868	7,749	4,676
58:G5S2	8,690	7,851	4,146	5,508	4,256	3,763	8,298	22,395	6,582	11,013	6,550	12,201	9,568	4,252	6,547	6,518	4,635
59:G6S1	15,383	10,689	4,145	9,973	3,857	4,798	3,731	12,088	4,791	18,648	7,228	13,845	17,444	3,703	8,479	13,822	5,315
60:G6S2	12,869	9,437	2,832	8,563	3,342	4,217	,794	7,843	6,563	17,388	8,002	14,702	14,636	6,109	6,142	6,243	1,036
61:HT	16,952	18,138	10,261	15,709	12,602	8,454	5,505	14,700	15,925	24,695	20,914	26,531	18,110	17,798	10,970	2,084	2,405
62:S1S1	19,825	20,764	12,702	18,621	15,693	12,382	7,011	14,296	20,600	27,895	24,286	30,203	20,784	21,664	13,372	2,294	3,818
63:S1S2	18,315	21,046	14,303	18,487	17,557	11,858	9,277	17,872	20,544	26,364	26,386	30,028	18,702	24,340	13,091	2,664	5,289
64:S2S1	7,449	7,242	3,169	5,988	4,648	5,453	3,487	11,134	9,893	12,258	8,941	13,644	8,878	6,149	4,345	,983	,922
65:S2S2	7,246	7,170	3,123	5,468	3,497	5,731	6,493	17,657	8,782	11,601	5,801	12,619	10,155	4,070	5,362	4,307	3,180
66:S2S3	10,644	10,347	4,465	8,193	4,644	5,528	6,831	19,344	8,709	15,732	7,589	15,625	13,986	4,383	8,671	6,160	3,575
67:S3S1	25,593	27,420	17,718	24,494	20,977	13,387	9,785	19,144	22,531	34,768	31,428	36,741	26,208	27,310	17,590	8,355	6,749
68:S3S2	22,351	28,452	17,900	22,501	20,585	9,840	12,505	25,922	18,539	31,280	30,234	34,110	23,278	25,568	16,774	8,312	8,294
69:S3S3	20,679	18,514	9,578	16,390	10,166	5,665	8,024	17,438	8,665	26,436	16,490	23,075	22,552	11,185	12,766	13,568	8,237
70:S3S4	26,320	24,161	14,280	22,991	17,243	14,874	5,667	9,480	22,045	34,128	26,718	33,468	28,845	23,442	16,061	6,843	5,122
71:S4S1	30,959	30,961	19,652	28,564	23,063	17,850	9,888	16,836	26,979	40,517	34,021	41,378	31,791	29,533	21,080	7,617	7,726
72:S4S2	17,414	14,518	8,857	13,317	8,178	4,862	2,128	9,232	7,801	22,821	15,019	19,565	18,025	11,543	9,420	9,323	3,162
73:S4S3	26,838	28,005	15,921	24,017	19,021	13,828	7,094	13,243	21,755	35,064	29,204	35,152	27,063	25,348	18,780	7,082	5,824
74:S5S1	6,478	9,706	5,957	8,650	7,062	4,269	8,578	22,723	9,461	12,108	11,085	15,531	8,718	9,187	8,518	2,549	3,542
75:S5S2	7,743	12,233	8,569	9,164	10,617	5,765	9,848	23,410	12,449	14,103	16,004	18,871	9,176	14,803	7,438	1,626	4,257
76:S5S3	14,148	16,686	11,164	14,365	14,059	9,715	7,872	16,515	17,462	21,338	21,693	25,008	14,662	20,310	9,843	1,296	3,883
77:SW1S1	14,588	12,528	8,862	11,967	8,938	9,130	2,572	6,372	14,101	20,093	15,471	20,092	15,623	14,409	7,562	2,841	1,879
78:SW1S2	18,242	12,180	4,360	12,076	4,457	10,058	2,958	7,866	11,197	22,244	7,830	17,818	21,031	4,830	10,908	10,626	4,134
79:SW1S3	12,127	12,443	6,165	10,635	8,153	7,108	3,674	12,064	13,136	18,557	14,345	20,211	13,632	12,307	7,593	,544	,914
80:SW2S1	13,522	15,803	9,298	13,172	11,725	8,945	5,211	16,667	14,242	20,854	19,137	23,650	14,645	16,599	9,186	1,265	2,374
81:SW2S2	17,256	11,522	4,277	11,703	5,336	9,164	,362	2,877	10,075	21,977	10,556	17,270	18,331	6,316	8,014	6,353	2,376
82:SW2S3	10,151	12,365	6,177	10,195	10,509	4,416	6,041	15,719	10,201	15,992	17,401	18,372	10,113	16,147	5,870	3,161	3,262
83:SW3S1	12,559	8,627	3,974	8,428	4,308	4,807	,168	4,210	6,641	16,390	9,562	13,542	12,963	8,040	4,600	6,638	1,815
84:SW3S2	14,113	15,360	8,157	12,953	10,355	6,861	4,596	14,753	13,879	21,381	17,495	23,343	15,623	14,593	9,246	1,168	1,618
85:SW3S3	13,864	15,038	7,950	12,671	10,139	6,458	4,612	14,383	13,182	21,004	17,323	22,793	15,224	14,462	8,812	1,384	1,446
86:SW3S4	12,452	9,303	2,530	8,123	2,911	3,925	2,830	12,130	5,453	16,567	6,472	13,685	14,859	3,140	7,028	8,713	2,728
87:SW3S5	18,901	13,630	4,927	13,056	5,413	9,198	1,638	7,695	10,285	23,729	10,209	19,486	21,280	6,339	10,575	9,548	2,957
88:SW3S1	13,436	13,618	6,969	11,786	9,183	6,241	3,311	11,212	12,271	19,967	16,256	21,034	14,348	13,958	7,566	1,657	1,089
89:B1	5,849	10,458	10,182	8,249	12,523	7,902	12,331	22,876	13,716	10,851	17,370	16,161	8,739	16,584	8,070	3,524	7,359
90:B2	19,778	24,144	19,784	21,873	23,674	16,730	16,349	23,161	26,048	27,482	32,702	33,093	19,041	32,494	15,668	5,618	10,626
91:B3	3,452	6,288	8,825	4,827	8,471	6,439	9,812	18,894	10,557	7,051	12,039	11,188	3,468	13,749	3,459	3,551	5,984
92:B4	7,626	12,175	9,274	9,314	11,509	5,760	9,916	22,425	12,413	13,719	17,311	18,553	8,325	16,525	6,800	1,849	4,760
93:B5	6,933	9,900	6,929	7,586	9,123	4,585	6,799	16,394	10,151	12,157	14,814	15,476	7,065	14,690	4,473	1,940	3,317

This is a dissimilarity matrix

Squared Euclidean Distance

	18:DK2S1	19:DK2S2	20:DK2S3	21:DK3S1	22:DK3S2	23:DK4S1	24:DK4S2	25:DK4S3	26:DK5S1	27:DK5S2	28:DK5S3	29:DK6S1	30:DK6S2	31:D1S1	32:D1S2	33:D2S1
	11,623	9,526	13,981	12,768	22,035	11,780	13,962	13,817	14,959	11,298	5,860	20,743	15,636	40,611	23,386	4,173
	9,660	8,318	10,011	12,473	15,811	9,066	11,792	11,075	8,942	8,737	5,725	14,042	13,184	35,935	21,716	3,203
	3,027	3,516	3,101	5,506	8,348	2,466	4,216	3,776	2,601	2,495	3,063	5,459	6,343	21,561	11,991	,976
	8,153	7,554	9,395	10,665	15,492	7,911	10,325	9,716	9,076	7,797	4,914	13,855	12,058	33,889	20,065	2,368
	3,517	4,836	4,200	7,238	8,604	3,027	5,058	4,408	2,566	3,492	4,037	5,580	8,929	22,613	14,547	1,841
	4,471	4,109	5,585	6,588	10,797	4,462	6,946	5,866	7,663	5,435	4,471	9,408	6,992	18,175	10,918	1,428
	2,912	2,722	,332	3,149	2,596	1,881	2,980	1,825	2,150	1,340	5,391	2,592	,990	12,054	4,306	2,849
	12,720	12,096	5,726	11,672	7,378	10,319	11,552	10,978	8,918	8,190	16,028	7,436	7,215	21,058	10,266	10,419
	7,455	8,868	8,455	12,212	12,811	7,073	10,864	8,287	7,869	6,896	6,439	10,148	10,233	22,634	17,533	3,191
	16,804	15,102	18,421	19,210	28,967	16,460	19,628	18,738	18,025	16,131	10,802	24,746	21,830	48,733	30,884	7,149
	7,512	9,868	9,362	13,220	11,873	7,092	9,845	9,404	5,393	7,938	7,372	9,734	13,488	31,844	23,627	5,128
	15,279	15,758	18,979	20,072	22,080	14,566	18,625	16,134	13,461	14,953	12,521	19,065	19,863	42,734	30,073	6,947
	4,274	7,571	6,892	10,583	7,583	4,123	8,300	5,796	2,983	5,711	6,139	5,899	10,443	23,793	19,814	4,917
	7,091	5,504	6,359	7,863	12,915	6,476	8,875	7,202	8,003	6,885	4,857	11,871	7,894	27,842	13,733	,849
	5,340	1,598	5,122	1,186	11,154	5,478	4,172	7,316	10,763	3,405	1,882	13,214	4,604	23,563	8,167	4,565
	1,483	,271	,879	,844	4,156	1,142	1,284	1,748	3,791	,405	1,845	4,903	,830	13,973	3,663	1,743
	,000	1,238	1,668	2,242	2,739	,128	,465	,896	2,199	,896	2,238	2,963	2,627	12,068	7,378	3,335
	1,238	,000	1,586	,373	6,232	1,259	1,066	2,144	4,786	,702	,992	6,165	1,673	15,143	4,667	2,102
	1,668	1,586	,000	1,786	1,810	,952	1,410	1,243	1,932	,494	4,066	2,261	,522	11,109	3,654	2,957
	2,242	,373	1,786	,000	5,332	2,156	1,327	3,145	5,944	1,020	2,011	6,931	1,414	14,866	3,245	3,730
	2,739	6,232	1,810	5,332	,000	2,019	2,328	2,324	1,238	2,595	8,475	,384	3,033	8,387	7,165	6,144
	,128	1,259	,952	2,156	2,019	,000	,488	,654	1,477	,538	2,577	2,196	1,977	11,681	6,804	2,929
	,465	1,066	1,410	1,327	2,328	,488	,000	1,783	2,581	,518	2,361	3,343	2,217	12,788	6,146	4,458
	,896	2,144	1,243	3,145	2,324	,654	1,783	,000	2,460	1,711	4,627	2,079	1,547	7,737	5,331	3,536
	2,199	4,786	1,932	5,944	1,238	1,477	2,581	2,460	,000	2,116	6,255	,613	4,240	13,778	10,449	5,063
	,896	,702	,494	1,020	2,595	,538	,518	1,711	2,116	,000	1,984	3,344	1,365	14,232	5,185	2,491
	2,238	,992	4,066	2,011	8,475	2,577	2,361	4,627	6,255	1,984	,000	9,256	5,044	22,665	9,736	2,166
	2,627	6,165	2,261	6,931	,384	2,196	3,343	2,079	,613	3,344	9,256	,000	3,844	8,388	8,884	7,637
	1,673	1,673	,522	1,414	3,033	1,977	2,217	1,547	4,240	1,365	5,044	3,844	,000	9,116	1,905	3,924
	15,143	11,109	14,866	8,387	11,681	12,788	7,737	13,778	14,232	22,665	8,388	8,116	,000	9,228	20,478	
	4,667	3,654	3,245	7,165	6,804	6,146	5,331	10,449	5,185	9,736	8,884	1,905	9,228	,000	8,679	
	2,102	2,957	3,730	6,144	2,929	4,458	3,536	5,063	2,491	2,166	7,637	3,924	20,478	8,679	,000	
	4,025	4,442	2,746	8,345	5,839	3,090	5,124	3,954	2,388	2,887	4,813	4,808	4,903	20,409	11,114	1,395
	5,852	7,727	6,741	11,024	9,820	5,365	8,839	5,048	6,217	6,944	7,810	7,379	8,971	20,947	16,849	2,945
	4,448	2,764	3,234	4,259	8,878	3,817	5,418	4,500	5,806	2,959	2,897	8,387	4,241	22,082	8,818	,138
	8,161	7,465	8,324	7,859	5,838	6,346	7,487	7,545	4,087	4,472	9,567	5,665	5,222	21,828	9,465	5,804
	9,447	4,556	3,316	5,702	8,743	5,243	7,030	5,814	8,660	3,821	5,484	8,224	4,470	22,710	8,586	1,289
	7,946	8,770	3,956	8,680	5,301	6,164	7,998	7,188	2,878	5,198	10,801	4,573	8,544	21,301	12,290	6,008
	3,891	2,200	1,247	2,788	5,753	2,951	4,087	3,134	4,342	1,810	4,018	5,801	1,655	16,548	4,704	1,146
	7,140	9,021	5,575	9,674	3,395	5,670	7,998	5,566	4,234	6,452	14,011	2,395	3,993	6,986	7,121	5,829
	3,917	3,889	1,231	4,662	3,852	2,858	4,706	1,764	3,419	2,847	7,112	3,270	1,449	10,283	4,482	2,943
	3,463	,804	2,823	1,330	8,398	3,218	3,547	3,870	7,043	2,003	1,811	9,072	2,458	18,995	5,012	1,121
	1,117	1,396	1,362	2,935	4,302	,844	2,238	,852	2,894	1,307	2,548	3,825	2,132	13,307	6,691	,952
	6,132	7,558	5,947	10,493	7,918	4,717	8,189	5,140	6,159	6,967	9,106	5,551	7,212	13,591	13,527	4,270
	9,224	11,064	4,566	11,700	4,388	7,364	9,886	5,739	4,593	7,667	16,913	3,237	5,566	10,541	9,211	9,501
	,878	1,396	,472	2,093	2,114	,592	,801	1,423	1,113	,210	2,801	2,360	1,771	14,056	6,387	2,238
	2,054	,294	1,757	,501	5,848	1,884	1,509	3,411	4,926	,682	,859	6,982	2,200	18,482	5,383	1,994
	4,884	7,147	3,389	8,015	2,434	3,594	4,427	5,817	,713	3,471	8,241	2,241	6,462	18,958	13,206	7,025
	1,111	,523	2,418	1,348	5,585	1,262	1,090	3,040	4,098	,832	,280	6,429	3,460	18,989	8,052	2,066
	,812	,999	2,486	3,224	6,200	,942	1,187	2,657	3,181	,985	,577	5,514	3,938	18,716	9,366	1,907
	2,006	,379	2,706	,826	7,041	2,231	2,200	2,422	6,973	1,948	1,702	7,910	2,079	14,144	4,318	2,674
	,731	,419	1,094	1,381	4,226	,598	1,251	1,084	3,123	,816	1,439	4,397	1,634	13,883	5,597	1,175
	1,505	1,094	1,940	2,233	5,336	1,287	1,784	2,958	2,959	,796	,852	5,548	3,431	19,769	8,640	1,028
	2,311	3,379	1,932	4,683	3,436	1,633	2,607	3,363	,898	1,424	3,584	3,171	4,349	19,195	10,582	2,573
	1,856	3,805	5,868	6,977	7,821	2,453	3,416	4,047	4,735	3,823	2,135	7,360	7,933	21,062	15,266	3,853
	2,249	3,240	8,738	5,461	9,877	3,130	3,788	4,516	6,887	4,437	1,788	9,426	6,123	21,233	14,590	4,010
	2,613	8,056	3,713	8,125	3,178	2,278	4,578	1,350	2,117	4,518	8,217	1,705	5,156	9,118	11,196	6,811
	,802	1,679	,370	2,438	1,832	,343	1,218	,335	1,423	,738	3,883	1,616	1,072	9,784	5,028	2,784
	5,851	2,329	4,206	1,328	9,351	5,728	4,781	5,810	11,342	4,171	5,346	11,340	2,239	14,214	1,507	6,376
	8,589	3,948	5,866	2,200	11,336	8,220	6,570	8,633	13,717	5,571	7,107	14,050	3,567	16,261	2,002	6,607
	10,984	6,193	9,154	3,727	15,772	10,747	9,419	10,754	17,578	7,961	8,021	18,305	5,524	21,691	3,417	8,946
	3,100	,788	2,838	1,068	7,548	2,892	2,515	4,777	5,990	1,318	,818	8,699	3,241	21,867	6,814	1,883
	1,749	2,135	4,864	3,549	7,519	2,264	2,096	4,724	5,020	2,428	,845	8,034	6,660	22,778	12,846	3,584
	,853	2,441	4,731	3,940	5,936	1,571	1,822	3,022	4,502	2,796	1,984	6,213	6,059	16,785	11,918	4,914
	11,526	8,933	8,544	6,200	14,306	11,282	10,229	9,647	18,212	9,536	11,865	16,665	4,992	13,604	1,652	12,118
	11,147	7,600	11,092	7,283	17,286	11,548	11,587	9,130	20,136	11,597	11,625	16,586	7,396	13,279	5,295	11,806
	4,460	6,591	5,478	7,818	5,961	4,483	6,366	1,835	7,363	6,909	10,815	5,099	4,652	3,909	7,456	8,392
	10,132	6,411	5,034	4,263	8,953	9,058	7,963	8,412	12,571	8,566	11,838	11,337	2,866	13,220	,812	10,891
	12,770	8,378	8,525	5,829	12,842	12,199	10,469	10,923	17,900	9,878	14,161	15,667	5,134	13,214	1,265	14,772
	4,552	4,393	2,419	4,825	4,844	3,618	5,483	1,651	6,027	4,341	8,710	4,566	1,455	6,218	2,994	6,027
	10,749	6,788	6,345	4,843	10,853	9,974	8,130	8,458	14,931	7,998	12,324	13,161	3,383	11,595	,420	11,439
	3,682	2,006	6,858	3,278	12,218	4,524	4,339	5,892	10,290	4,478	,946	12,968	6,948	23,004	10,954	3,731
	6,643	2,866	8,306	3,466	15,745	7,332	6,804	8,391	14,386	6,221	2,387	17,066	7,354	25,496	9,385	4,749
	9,056	3,886	6,836	2,677	14,435	8,872	7,737	9,496	15,106	6,175	5,502	16,681	4,967	23,063	4,171	6,540
	8,364	2,906	2,471	1,988	7,479	5,392	4,905	6,233	7,883	2,809	5,419	9,110	2,007	16,768	2,744	4,523
	2,203	4,941	2,157	5,552	,592	1,606	1,972	2,869	,375	2,147	6,722	,772	4,289	12,784	9,974	6,922
	3,618	,752	2,610	,217	7,314	3,464	2,502	4,622	7,582	1,761	2,196	9,117	2,053	17,669	3,412	3,811
	5,714	1,932	4,904	1,400	10,982	5,818	5,031	5,881	11,958	4,325	3,981	12,743	3,138	17,062	3,061	5,233
	3,818	4,058	,800	4,036	1,690	2,562	3,355	2,680	1,993	1,887	7,328	1,973	1,405	11,401	4,521	4,801
	7,566	3,231	5,875	3,592	13,572	7,344	7,909	6,519	13,109	5,944	5,269	14,314	4,152	19,296	4,498	3,669
	3,793	2,995	,786	3,463	3,831	2,894	4,033	2,274	3,365	1,999	5,828	3,813	1,064	12,570	3,930	2,363
	4,119	1,165	3,462	,572	8,284	4,168	3,269	4,469	9,513	2,890	3,318	10,068	2,082	14,958	2,491	4,916
	4,134	1,189	3,319	,682	8,256	4,135	3,438	4,214	9,430	2,930	3,477	9,906	1,889	14,432	2,263	4,627
	,561	2,889	2,134	4,481	2,458	,508	1,776	,537	1,546	2,008	4,284	1,870	3,394	10,462	5,908	3,739
	1,898	3,848	1,138	4,240	,166	1,111	1,671	1,203	,983	1,804	6,786	,366	2,172	8,032	6,313	6,207
	4,427	1,320	2,515	,778	7,804	4,078	3,574	4,107	8,508	2,552	3,852	9,078	1,280	14,638	1,888	3,877
	12,583	9,820	11,878	7,328	22,460	12,875	12,703	14,118	19,286	10,098	5,435	23,544	11,228	36,231	13,099	5,539
	16,956	10,815	14,749	5,972	23,591	18,516	17,147	18,881	26,365	14,348	12,780	28,391	11,694	33,836	8,547	12,925
	10,446	8,565	8,789	6,678	18,193	10,305	10,718	12,241	15,110	7,922	3,953	19,823	10,103	35,701	13,529	3,473
	8,414	3,733	8,866	4,254	17,478	8,836	8,624	9,501	16,960	7,277	3,617	18,685	7,600	26,795	8,826	4,595
	7,642	3,066	6,502	3,542	14,804	7,518	7,787	7,996	13,105	5,661	3,670	15,895	5,529	24,869	6,955	2,908

dissimilarity matrix

Proximity Matrix

Squared Euclidean Distance

Case	34:D2S2	35:D2S3	36:D3S1	37:D3S2	38:D3S3	39:D3S4	40:D4S1	41:D4S2	42:D4S3	43:D4S4	44:D5S1	45:D5S2	46:D5S3	47:D6S2	48:G1S1	49:G1S2	50:G1S3
1:P1S1	7,088	8,486	4,306	15,594	7,048	15,614	9,101	23,349	13,869	8,973	8,004	10,968	24,219	26,940	10,868	6,796	18,922
2:P1S2	2,809	3,230	2,972	6,705	3,896	7,730	5,460	15,085	9,471	7,398	6,068	7,556	15,600	21,935	7,437	8,235	9,473
3:P1S3	,344	1,938	1,172	4,362	1,949	3,697	2,281	7,874	3,572	3,444	1,370	3,831	8,173	12,058	1,633	3,181	3,640
4:P1S4	3,180	3,036	2,447	10,091	4,180	9,356	6,090	16,423	9,183	5,878	4,976	6,872	16,700	21,555	6,841	6,285	10,397
5:P2S1	,830	1,616	2,167	5,376	3,078	4,056	3,638	8,522	4,591	5,065	2,008	3,573	8,743	14,271	2,314	4,576	3,575
6:P2S2	3,778	2,147	2,109	10,988	4,320	10,575	3,739	9,401	4,096	3,200	1,609	2,217	11,446	13,124	4,909	5,146	11,489
7:P3S1	1,686	5,597	2,629	2,153	2,099	2,560	,795	2,525	,490	3,032	1,513	5,044	3,021	3,369	,977	2,744	3,389
8:P3S2	6,315	13,606	9,155	1,071	5,444	1,784	5,497	5,100	5,194	11,472	9,999	13,998	3,147	5,323	7,263	10,669	5,426
9:P3S3	3,336	,354	3,873	11,196	5,183	9,275	6,106	9,769	5,665	7,508	3,592	1,330	10,801	17,598	7,070	9,404	10,978
10:P4S1	8,725	7,295	6,983	17,770	9,194	16,904	12,771	26,949	17,391	11,848	11,830	13,013	26,890	33,182	14,946	13,960	19,294
11:P4S2	2,860	2,820	5,478	9,101	5,634	8,782	6,438	14,268	9,904	10,154	5,937	8,437	13,905	22,896	6,163	9,225	5,738
12:P4S3	5,798	4,048	5,662	13,812	7,558	11,366	11,356	20,247	13,810	13,158	10,398	8,970	19,378	29,363	12,851	14,800	14,161
13:P5S1	7,798	7,225	4,560	15,792	8,752	18,068	9,392	23,976	14,083	7,778	9,371	11,898	24,481	27,206	12,727	10,447	19,076
14:P5S2	2,855	2,415	5,783	9,378	7,417	8,799	7,737	16,958	7,875	9,176	3,998	4,347	11,476	19,454	4,124	7,724	4,204
15:P5S3	1,949	2,995	,523	6,933	1,495	6,995	2,823	11,845	5,224	3,276	3,187	5,292	11,952	14,668	5,188	4,987	9,608
16:D1S1	6,784	14,172	4,887	10,800	8,912	13,811	4,583	16,393	8,640	1,453	6,448	15,045	16,480	10,910	5,031	1,152	12,672
17:D1S2	3,285	6,949	2,117	5,162	3,113	5,396	1,070	6,663	2,309	,768	1,056	6,598	8,184	5,465	,846	,405	5,743
18:D2S1	4,025	5,852	4,448	8,181	6,447	7,946	3,891	7,140	3,917	3,463	1,117	5,132	9,224	9,232	,578	2,054	4,684
19:D2S2	4,442	7,727	2,754	7,465	4,556	6,770	2,200	9,021	3,860	,804	1,396	7,558	11,054	7,607	1,360	,294	7,147
20:D2S3	2,748	6,741	3,234	8,324	3,316	3,956	1,247	3,575	1,231	2,823	1,382	5,947	4,668	3,662	,472	1,767	3,389
21:D3S1	8,245	11,024	4,259	7,859	5,702	9,880	2,788	9,874	4,662	1,330	2,835	10,493	11,700	6,260	2,093	,591	8,016
22:D3S2	5,839	8,820	6,875	5,838	6,743	5,301	5,753	3,395	3,852	6,398	4,302	7,916	4,388	5,748	2,114	5,849	2,434
23:D3S3	3,060	5,365	3,817	6,348	5,243	5,164	2,951	5,670	2,858	3,218	,844	4,717	7,354	7,724	,392	1,884	3,594
24:D4S2	5,124	8,839	5,410	7,487	7,030	7,998	4,087	7,988	4,705	3,547	2,236	8,189	9,865	8,068	,801	1,509	4,427
25:D4S3	3,954	5,046	4,500	7,545	5,814	7,188	3,134	3,865	1,754	3,870	,852	3,140	5,739	6,123	1,423	3,411	5,517
26:D5S1	2,388	5,217	5,806	4,087	5,680	2,876	4,342	4,234	3,419	7,043	2,694	8,159	4,593	8,861	1,113	4,026	,713
27:D5S2	2,887	8,944	2,959	4,472	3,821	5,198	1,810	6,452	2,847	2,003	1,307	6,957	7,587	6,347	,210	,682	3,471
28:D5S3	4,813	7,810	2,897	9,567	5,484	10,801	4,019	14,011	7,112	1,811	2,548	9,105	15,813	13,599	2,801	,859	6,241
29:D6S1	4,606	7,379	8,387	5,865	8,224	4,573	5,801	2,396	3,270	9,072	3,825	5,551	3,237	6,825	2,360	5,982	2,241
30:D6S2	4,903	8,971	4,241	5,222	4,470	6,544	1,655	3,993	1,449	2,458	2,132	7,212	5,568	2,259	1,771	2,200	6,452
31:D1S1	20,409	20,947	22,082	21,826	22,710	21,301	16,548	6,986	10,283	18,995	13,207	13,591	10,641	8,605	14,058	18,482	18,958
32:D1S2	11,114	16,849	8,818	9,465	8,586	12,290	4,704	7,121	4,462	5,012	8,691	13,527	9,211	1,466	6,387	5,383	13,206
33:D2S1	1,395	2,945	,138	5,804	1,289	6,006	1,148	6,529	2,943	1,121	,952	4,270	9,501	10,163	2,238	1,994	7,025
34:D2S2	,000	2,070	1,295	2,589	1,189	2,040	1,722	5,849	2,478	4,037	1,728	3,668	5,871	10,000	1,826	3,980	3,093
35:D2S3	2,070	,000	3,434	6,912	4,589	5,800	5,348	7,980	4,710	7,311	2,810	1,914	6,873	16,030	5,232	6,367	7,576
36:D3S1	1,295	3,434	,000	4,690	,559	5,314	,901	6,650	2,984	1,292	1,559	5,098	9,214	9,854	2,679	2,338	7,149
37:D3S2	2,688	6,912	4,690	,000	2,387	,571	2,710	6,558	3,858	5,890	5,009	10,368	4,122	6,358	3,718	6,042	2,964
38:D3S3	1,189	4,589	,559	2,387	,000	3,118	,705	7,144	2,513	2,659	2,877	6,349	8,614	8,063	3,309	3,682	6,300
39:D3S4	2,040	5,800	5,314	,571	3,118	,000	3,782	4,707	3,773	6,984	5,747	8,223	3,176	6,363	3,832	7,640	1,877
40:D4S1	1,722	5,348	,901	2,710	,705	3,782	,000	6,208	1,154	1,280	1,505	5,748	8,712	4,863	1,728	1,894	5,690
41:D4S2	5,849	7,980	6,650	5,558	7,144	4,707	6,208	,000	1,846	10,036	5,283	5,182	,453	3,677	5,242	10,024	6,169
42:D4S3	2,478	4,710	2,984	3,858	2,513	3,773	1,154	1,846	,000	3,741	1,618	3,491	2,423	3,370	2,256	4,396	5,503
43:D4S4	4,037	7,311	1,292	6,890	2,656	6,984	1,280	10,036	3,741	,000	1,888	7,884	11,639	7,889	2,675	,716	9,276
44:D5S1	1,729	2,810	1,559	5,909	2,877	5,747	1,505	5,283	1,618	1,888	,000	2,553	6,818	7,787	,958	2,020	5,226
45:D5S2	3,588	1,914	5,098	10,368	6,349	8,223	5,748	5,182	3,431	7,884	2,553	,000	6,673	12,887	5,365	9,084	8,704
46:D5S3	5,871	8,873	9,214	4,122	6,814	3,176	5,712	,453	2,423	11,639	6,818	6,673	,000	4,528	6,162	11,477	5,523
47:D6S2	10,000	16,030	9,854	6,358	8,063	6,363	4,863	3,677	3,370	7,889	7,787	12,887	4,528	,000	6,736	8,013	10,538
48:G1S1	1,828	5,232	2,679	3,716	3,309	3,832	1,728	5,242	2,256	2,675	,958	5,365	6,162	6,736	,000	1,393	2,348
49:G1S2	3,960	8,367	2,338	6,042	3,892	7,840	1,894	10,024	4,398	,716	2,020	9,084	11,477	8,013	1,393	,000	8,449
50:G1S3	3,093	7,876	7,149	2,964	6,300	1,877	5,690	8,169	5,603	9,276	5,226	8,704	5,523	10,538	2,348	8,449	,000
51:G2S1	3,781	8,893	2,776	7,592	4,851	8,366	3,112	10,931	5,350	1,618	1,888	7,811	12,643	10,953	1,263	,493	5,885
52:G2S2	3,017	5,377	2,706	7,431	4,792	7,591	3,319	10,182	5,092	2,277	1,324	6,362	11,774	11,787	1,046	1,079	4,953
53:G3S1	6,158	8,487	3,505	10,172	5,831	11,673	3,643	9,998	4,439	,944	1,859	7,628	12,891	8,119	2,822	1,156	10,294
54:G3S2	2,564	4,884	1,816	6,211	3,358	6,668	1,544	6,869	2,358	1,139	,294	4,515	8,405	7,496	,715	,872	5,511
55:G4S1	1,755	4,712	1,429	5,137	2,777	5,520	1,921	9,055	3,948	1,597	1,110	6,118	10,057	10,280	,768	,791	4,240
56:G4S2	,911	4,207	2,794	2,980	3,049	2,437	2,887	8,629	3,690	4,416	1,978	5,589	6,707	10,049	,689	2,855	1,217
57:G5S1	4,771	4,426	5,013	12,409	6,267	11,287	5,996	13,292	8,135	5,452	2,637	5,492	15,433	16,175	3,416	4,265	7,391
58:G5S2	6,551	5,955	5,534	14,930	8,442	14,316	7,660	15,295	9,180	4,929	3,117	6,873	16,101	18,829	4,467	4,186	10,289
59:G6S1	4,101	3,236	5,729	9,040	7,857	8,972	5,996	3,488	3,174	6,239	2,306	1,471	5,103	10,398	3,207	7,591	5,082
60:G6S2	2,599	4,992	3,418	4,904	4,132	4,812

Proximity Matrix

	Squared Euclidean Distance															
	51:G2S1	52:G2S2	53:G3S1	54:G3S2	55:G4S1	56:G4S2	57:G5S1	58:G5S2	59:G6S1	60:G6S2	61:HT	62:S1S1	63:S1S2	64:S2S1	65:S2S2	66:S2S3	67:S3S1
	7,624	7,174	10,032	6,343	6,276	9,436	6,742	8,990	15,383	12,969	16,652	19,826	18,315	7,449	7,246	10,644	26,593
	7,162	6,125	11,068	7,141	4,642	4,914	6,262	7,851	10,669	9,437	18,138	20,764	21,946	7,242	7,170	10,347	27,420
	3,437	1,867	5,069	1,920	,922	,784	2,744	4,146	4,145	2,632	10,261	12,702	14,303	3,189	3,123	4,455	17,718
	5,836	4,785	8,745	5,771	3,774	5,032	4,572	6,508	9,973	8,583	15,709	18,821	18,487	5,988	5,468	8,193	24,494
	3,328	2,248	6,584	2,832	1,828	1,004	2,546	4,256	3,657	3,342	12,802	15,693	17,557	4,648	3,497	4,844	20,977
	4,513	3,986	3,529	2,506	3,566	5,894	3,957	3,783	4,788	4,217	8,464	12,362	11,858	5,453	5,731	5,528	13,387
	3,660	3,556	3,817	1,723	2,490	1,986	7,982	8,298	3,731	,794	5,506	7,011	9,277	3,487	6,493	6,831	9,786
	13,162	13,062	14,981	10,582	10,203	6,893	18,396	22,395	12,068	7,843	14,700	14,298	17,972	11,134	17,657	19,344	19,144
	8,148	6,725	6,822	5,804	5,977	6,327	5,534	8,582	4,791	6,563	15,525	20,600	20,544	9,693	8,782	8,786	22,531
1	12,392	11,375	16,169	12,974	9,932	12,025	10,229	11,013	18,648	17,368	24,685	27,865	28,364	12,258	11,801	15,732	34,768
2	6,828	5,244	12,316	7,172	4,846	3,263	4,153	6,550	7,228	8,002	20,914	24,288	26,386	8,941	8,801	7,669	31,428
3	13,092	11,380	17,496	12,391	9,625	9,254	10,106	12,201	13,845	14,702	26,531	30,203	30,028	13,844	12,819	15,825	36,741
1	9,852	9,486	11,719	10,027	7,985	11,198	9,594	9,568	17,444	14,636	18,110	20,784	18,702	6,978	10,155	13,996	29,208
2	5,190	3,525	8,601	5,056	3,884	2,330	2,158	4,252	3,703	5,109	17,796	21,864	24,340	6,149	4,070	4,383	27,310
3	4,874	4,561	6,226	3,951	3,053	4,440	5,866	6,547	6,479	5,142	10,870	13,372	13,001	4,345	6,382	6,671	17,580
81	2,274	3,843	1,854	3,400	3,452	7,496	7,749	6,518	13,822	8,243	2,084	2,294	2,864	,983	4,307	6,160	6,355
82	1,027	1,428	,880	,389	1,069	2,621	4,578	4,635	6,315	1,036	2,405	3,818	5,289	,922	3,180	3,578	6,749
1S1	1,111	,812	2,006	,731	1,505	2,311	1,856	2,249	2,813	,892	5,851	8,569	10,984	3,100	1,749	,863	11,526
1S2	2,419	2,486	2,706	1,094	1,940	1,932	5,388	6,739	3,713	,370	4,206	5,565	8,154	2,636	4,884	4,731	9,544
1S1	1,348	2,224	,828	1,361	2,233	4,853	5,877	5,461	8,125	2,436	1,328	2,200	3,727	1,068	3,549	3,940	5,200
1S2	5,585	5,200	7,041	4,228	5,336	3,436	7,821	9,677	3,176	1,632	9,351	11,336	15,772	7,548	7,519	5,936	14,308
2S1	1,252	,942	2,231	,599	1,287	1,833	2,453	3,130	2,278	,343	5,728	8,220	10,747	2,892	2,294	1,571	11,282
2S2	1,090	1,187	2,200	1,251	1,784	2,607	3,418	3,786	4,578	1,218	4,781	6,570	9,419	2,515	2,096	1,622	10,229
2S1	4,096	3,161	6,973	3,123	2,959	,898	4,736	6,697	2,117	1,423	11,342	13,717	17,578	5,990	5,020	4,662	18,212
2S2	,832	,965	1,948	,818	,796	1,424	3,823	4,437	4,518	,738	4,171	5,571	7,961	1,316	2,428	2,788	8,536
2S3	,260	,577	1,702	1,439	,852	3,564	2,135	1,766	8,217	3,883	5,346	7,107	8,021	,818	,848	1,984	11,885
3S1	6,429	5,614	7,910	4,367	5,548	3,171	7,360	9,428	1,705	1,816	11,340	14,050	16,305	8,899	8,034	8,213	16,665
3S2	3,466	3,938	2,079	1,834	3,491	4,348	7,933	6,123	5,156	1,072	2,239	3,597	5,524	3,241	6,660	6,059	4,992
11	18,889	18,716	14,144	15,843	19,769	19,195	21,062	21,233	9,116	9,784	14,214	18,261	21,691	21,867	22,779	16,785	19,604
12	8,052	8,366	4,318	5,597	8,640	10,652	15,266	14,590	11,198	5,028	1,507	2,002	3,417	6,614	12,846	11,918	1,652
11	2,056	1,807	2,674	1,173	1,028	2,573	3,653	4,010	5,811	2,784	8,378	8,607	8,946	1,883	3,584	4,914	12,115
12	3,781	3,017	6,156	2,564	1,765	,911	4,771	6,551	4,101	2,599	10,869	12,859	14,662	4,058	5,188	6,513	17,574
13	6,863	5,377	8,487	4,884	4,712	4,207	4,428	5,855	3,236	4,992	15,581	19,961	20,845	8,715	7,249	7,337	22,734
11	2,776	2,708	3,505	1,815	1,429	2,794	5,013	5,534	6,729	3,416	6,782	8,626	8,906	2,049	4,864	6,480	12,476
12	7,592	7,431	10,172	6,211	5,137	2,960	12,409	14,900	9,040	4,904	11,478	11,526	14,572	6,122	10,782	12,952	17,286
13	4,851	4,792	5,831	3,358	2,777	3,048	8,267	9,442	7,857	4,132	8,195	9,355	10,105	3,358	7,588	9,823	13,598
14	8,366	7,591	11,873	8,668	5,520	2,437	11,287	14,318	8,572	4,812	14,632	15,601	19,045	7,929	10,867	12,470	21,333
11	3,112	3,319	3,043	1,544	1,921	2,667	8,996	7,860	5,268	1,963	4,491	5,721	6,790	2,065	6,029	7,191	8,786
12	10,831	10,182	9,998	6,668	9,056	6,829	13,292	15,295	3,488	3,390	11,653	14,317	17,469	11,739	14,567	12,576	14,530
13	6,350	5,092	4,439	2,366	3,848	3,900	8,135	9,160	3,174	1,294	5,197	8,428	10,108	5,314	8,530	7,992	9,622
14	1,818	2,277	,944	1,139	1,567	4,416	5,452	4,929	8,238	3,135	2,413	3,713	3,874	,993	3,589	5,171	6,643
11	1,688	1,324	1,859	,294	1,110	1,978	2,837	3,117	2,306	,887	5,578	8,407	9,707	2,973	3,114	2,851	10,731
12	7,811	6,362	7,829	4,515	6,118	5,856	5,482	6,873	1,471	3,898	13,793	16,884	19,776	10,163	8,897	7,234	19,148
21	12,643	11,774	12,691	8,405	10,057	6,707	15,403	18,101	6,103	4,800	14,345	16,504	20,001	12,842	16,463	15,278	17,560
22	10,853	11,787	6,119	7,496	10,286	10,049	18,175	16,829	10,308	5,268	5,404	5,769	8,242	9,412	16,321	15,376	8,848
23	,403	1,079	1,156	,872	,791	2,865	4,295	4,185	7,591	2,334	2,859	3,819	5,177	,160	2,173	3,404	8,039
31	,000	,168	1,489	,735	,412	2,290	1,963	2,014	6,188	2,267	4,842	6,563	8,178	,758	,630	1,480	11,130
32	,168	,000	2,063	,729	,306	1,848	1,159	1,515	4,839	1,979	6,355	8,563	10,350	1,418	,448	1,077	13,169
33	1,469	2,063	,000	,911	2,378	5,587	4,428	3,441	8,780	2,541	1,878	3,740	4,262	1,765	3,303	3,071	5,321
41	,412	,306	2,378	,583	,000	1,635	2,170	2,785	5,203	1,873	6,138	7,904	9,527	,892	1,247	2,494	12,612
42	2,290	1,848	5,587	2,119	1,635	,000	3,518	5,335	3,928	1,848	9,844	11,746	14,834	3,199	3,102	4,174	17,429
43	1,963	1,159	4,428	2,567	2,170	3,518	,000	,375	4,563	4,102	11,256	14,961	16,569	4,765	,892	,788	19,273
44	2,014	1,515	3,441	2,732	2,785	5,335	,375	,000	8,043	4,941	9,759	13,531	14,468	4,661	1,023	,738	17,049
51	6,158	4,839	6,780	3,587	5,203	3,928	4,563	8,043	,000	1,886	12,227	16,557	19,317	9,168	7,025	4,715	17,738
	4,842	3,365	1,578	3,910	6,138	9,844	11,256	9,759	12,227	5,290	,000	,614	1,049	3,537	8,441	8,395	1,352
1	6,583	5,563	3,740	6,189	7,904	11,748	14,961	13,531	16,557	7,875	,614	,000	,652	4,225	10,781	11,681	1,798
2	8,178	10,350	4,262	7,553	9,527	14,834	16,588	14,468	19,317	10,101	1,049	,652	,000	5,273	12,582	13,793	1,662
1	,758	1,418	1,765	1,458	,892	3,199	4,765	4,661	9,168	3,419	3,537	4,225	5,273	,000	2,389	4,310	9,101
2	,630	,448	3,303	2,170	1,247	3,102	,892	1,023	7,025	4,082	8,441	10,781	12,582	2,389	,000	,833	18,230
3	1,480	1,077	3,071	2,175	2,494	4,174	,788	,738	4,715	3,255	8,396	11,681	13,793	4,310	,833	,000	15,262
1	11,130	13,169	5,321	8,944	12,812	17,429	19,273	17,040	17,738	9,881	1,352	1,798	1,662	9,101	16,230	15,262	,000
2	11,550	13,055	4,799	8,938	13,521	18,431	18,328	13,353	15,992	10,994	3,361	5,928	4,572	11,112	15,409	13,190	2,267
3	8,696	8,106	5,671	5,004	8,967	9,788	8,484	6,366	2,620	3,810	8,678	13,295	14,888	11,369	10,807	6,930	10,825
4	9,881	11,802	6,568	7,904	10,366	12,293	19,910	18,487	16,328	7,330	2,363	1,659	3,374	7,401	15,267	16,290	2,435
1	12,694	14,866	7,507	10,658	14,320	17,852	22,303	20,834	19,296	10,840	2,325	1,834	2,894	10,354	18,305	17,427	,843
2	8,898	8,697	3,952	3,250	6,322	7,900	9,798	9,882	3,850	2,129	4,866	7,840	8,869	7,237	10,479	8,567	6,540
3	10,858	12,863	5,992	8,316	11,782	14,753	19,487	16,228	15,701	8,178	1,774	1,759	2,812	8,619	16,358	15,800	,771
1	1,781	2,252	1,506	2,748	3,110	7,462	2,956	1,542	10,143	6,062	5,393	7,942	7,776	2,699	1,970	2,548	11,004
2	3,598	4,786	1,955	4,344	5,080	10,606	7,829	4,829	14,547	8,385	3,672	6,312	4,170	2,974	4,990	6,247	7,747
3	5,862	7,756	3,157	5,761	6,927	11,713	13,352	11,587	17,240	8,591	1,144	,880	,338	3,227	9,566	11,308	3,054
1S1	4,501	5,883	3,677	3,792	4,178	5,795	11,878	11,770	11,764	4,455	2,456	1,949	3,294	2,182	8,367	10,173	5,574
1S2	4,336	3,812	7,238	3,786	3,773	1,758	5,595	7,629	3,143	1,812	10,957	12,987	17,436	6,430	5,230	4,493	17,609
1S3	1,848	2,990	1,136	2,063	2,691	5,636	7,304	6,564	10,343	3,667	1,068	1,477	2,522	,842	4,358	5,407	4,747
2S1	4,025	5,476	1,134	3,501	5,342	9,767	8,885	7,951	12,537	6,735	,328	1,220	1,050	2,759	7,000	7,472	2,328
2S2	5,054	4,971	5,717	3,117	3,851	2,522	9,124	10,754	4,522	1,357	8,723	7,806	10,951	4,908	8,128	8,102	10,947
2S3	5,606	6,765	2,201	4,002	5,861	10,205	10,583	9,041	12,373	6,547	2,039	3,451	2,180	3,791	9,106	9,924	3,891
3S1	4,278	4,292	3,878	1,979	2,970	2,866	8,007	9,008	4,465	1,326	5,116	8,624	8,324	3,667	7,499	7,789	6,864
3S2	2,962	4,249	,776	2,588	4,273	7,933	6,352	7,028	10,581	4,207	,252	1,184	1,758	2,207	5,795	5,923	2,721
3S3	3,117	4,339	,712	2,467	4,281	7,695	8,394	7,088	10,177	4,024	,219	1,242	1,719	2,312	6,048	6,093	2,519
3S4	2,773	1,962	3,661	1,447	2,542	2,398	2,253	3,166	,786	,782	8,426	11,968	14,515	5,319	3,392	1,864	14,179
3S5	4,358	3,584	6,268	2,800	4,036	2,755	6,802	7,832	2,142	,759	7,883	10,179	13,957	6,172	6,111	4,576	12,722
3S1	3,300	4,483	1,150	2,321	3,987	6,874	8,045	8,160	6,788	3,542	,397	1,097	1,685	2,001	6,855	7,112	2,706
	7,292	8,720	6,017	8,006	7,561	13,322	12,282	10,407	20,864	13,073	7,064	7,832	5,318	4,573	9,565	13,063	11,413
	13,841	16,591	9,466	13,530	14,861	21,280	24,050	21,412	29,034	17,598	5,111	3,704	1,599	9,044	19,003	22,008	5,387
	5,454	6,384	5,708	6,310	5,048	9,413	8,528	8,572	17,555	10,757	8,016	8,877	7,156	3,149	7,221	11,020	13,756
	4,929	6,259	2,638	5,151	5,969	11,710	9,191	7,029	16,020	9,345	3,617	4,968	3,268	3,464	7,057	8,728	7,017
	4,396	6,559	2,493	3,978	4,588	9,091	9,204	7,788	13,833	7,343	3,117	4,118	2,818	2,406	7,162	9,159	8,494

dissimilarity matrix

Proximity Matrix

	Squared Euclidean Distance															
Case	68:S3S2	69:S3S3	70:S3S4	71:S4S1	72:S4S2	73:S4S3	74:S4S4	75:S5S2	76:S5S3	77:SW1S1	78:SW1S2	79:SW1S3	80:SW2S1	81:SW2S2	82:SW2S3	83:SW3S1
1:P1S1	22,351	20,879	26,320	30,959	17,414	26,638	5,478	7,743	14,148	14,588	18,242	12,127	13,522	17,256	10,151	12,559
2:P1S2	26,452	18,514	24,161	30,961	14,516	26,008	9,706	12,233	16,686	12,628	12,189	12,443	15,603	11,622	12,385	8,627
3:P1S3	17,900	9,578	14,280	19,852	5,857	15,921	5,957	8,569	11,164	6,682	4,369	6,165	9,299	4,277	8,177	3,074
4:P1S4	22,501	18,390	22,891	28,584	13,317	24,017	6,850	9,184	14,385	11,987	12,075	10,835	13,172	11,703	10,195	8,429
5:P2S1	20,585	10,165	17,243	23,063	6,178	19,021	7,092	10,617	14,069	6,936	4,457	8,183	11,725	5,336	10,509	4,308
6:P2S2	9,840	5,865	14,874	17,850	4,582	13,826	4,269	6,765	9,715	9,130	10,056	7,106	6,945	8,184	4,418	4,607
7:P3S1	12,505	6,024	5,667	9,858	2,138	7,994	8,576	9,848	7,872	2,672	2,958	3,874	6,211	,362	6,041	,166
8:P3S2	20,922	17,436	9,480	16,836	9,232	13,243	22,723	23,410	19,515	6,372	7,956	12,064	16,887	2,877	15,719	4,210
9:P3S3	18,538	8,865	22,046	26,979	7,801	21,765	9,481	12,448	17,482	14,101	11,197	13,136	14,242	10,075	10,201	8,641
10:P4S1	31,280	26,436	34,126	40,517	22,621	35,094	12,106	14,103	21,338	20,093	22,244	16,557	20,854	21,377	15,992	16,390
11:P4S2	30,234	18,490	28,718	34,021	15,019	29,204	11,085	16,004	21,693	15,471	7,830	14,345	19,137	10,556	17,401	9,562
12:P4S3	34,110	23,075	33,468	41,378	19,555	35,152	16,531	18,871	25,008	20,062	17,818	20,211	23,850	17,270	18,372	13,542
13:P5S1	23,276	22,552	28,845	31,791	18,025	27,053	8,718	9,178	14,662	15,023	21,031	13,632	14,645	18,331	10,113	12,963
14:P5S2	25,588	11,165	23,442	29,533	11,543	25,346	9,187	14,803	20,310	14,409	4,630	12,307	18,599	8,318	16,147	8,040
15:P5S3	15,774	12,788	16,061	21,060	8,420	16,780	6,515	7,435	9,943	7,562	10,908	7,593	9,188	8,014	5,870	4,600
16:DK1S1	8,312	13,568	6,843	7,817	9,323	7,082	2,549	1,526	1,296	2,841	10,620	,844	1,265	8,353	3,161	6,639
17:DK1S2	8,284	6,237	5,122	7,726	3,162	5,824	3,542	4,257	3,883	1,879	4,134	,914	2,374	2,378	3,262	1,515
18:DK2S1	11,147	4,460	10,132	12,770	4,552	10,749	3,982	6,643	9,066	6,364	2,203	3,616	5,714	3,818	7,566	3,793
19:DK2S2	7,600	6,591	8,411	6,378	4,393	6,780	2,008	2,866	3,660	2,906	4,941	,752	1,932	4,058	3,331	2,985
20:DK2S3	11,092	5,478	5,034	6,628	2,419	6,345	5,850	8,308	6,838	2,471	2,157	2,810	4,904	,800	5,875	,768
21:DK3S1	7,263	7,919	4,263	5,829	4,925	4,843	3,276	3,456	2,677	1,965	5,552	,217	1,400	4,036	3,592	3,463
22:DK3S2	17,295	5,961	8,953	12,842	4,944	10,953	12,218	16,745	14,435	7,479	,592	7,314	10,952	1,690	13,572	3,931
23:DK4S1	11,648	4,483	9,058	12,169	3,819	9,974	4,524	7,332	8,872	5,992	1,606	3,484	5,810	2,582	7,344	2,894
24:DK4S2	11,587	6,368	7,963	10,489	5,483	9,130	4,339	6,804	7,737	4,905	1,972	2,502	5,031	3,355	7,909	4,033
25:DK4S3	9,130	1,835	8,412	10,923	1,851	8,458	5,882	8,391	9,466	6,233	2,869	4,622	5,881	2,680	6,619	2,274
26:DK5S1	20,138	7,363	12,571	17,930	5,027	14,931	10,290	14,385	15,106	7,883	,375	7,592	11,958	1,993	13,109	3,365
27:DK5S2	11,597	8,909	6,568	9,878	4,341	7,998	4,478	6,221	6,175	2,609	2,147	1,761	4,325	1,887	5,944	1,999
28:DK5S3	11,625	10,816	11,638	14,161	8,710	12,324	,846	2,367	5,502	5,419	8,722	2,195	3,981	7,328	5,269	5,829
29:DK6S1	18,586	5,099	11,337	15,887	4,586	13,161	12,969	17,065	16,681	9,110	,772	9,117	12,743	1,973	14,314	3,813
30:DK6S2	7,396	4,852	2,868	5,134	1,456	3,383	8,948	7,354	4,967	2,007	4,269	2,053	3,138	1,405	4,162	1,084
31:D1S1	13,279	3,909	13,220	13,214	6,218	11,695	23,004	25,496	23,063	18,786	12,794	17,689	17,062	11,401	19,298	12,570
32:D1S2	5,295	7,458	,612	1,265	2,994	,420	10,954	9,365	4,171	2,744	9,974	3,412	3,051	4,521	4,498	3,930
33:D2S1	11,806	8,392	10,891	14,772	5,027	11,439	3,731	4,749	6,540	4,523	8,922	3,811	5,233	4,801	3,669	2,363
34:D2S2	18,738	9,812	13,062	18,973	5,943	14,965	8,348	10,788	11,771	8,069	4,313	8,883	10,182	3,090	8,522	2,080
35:D2S3	19,899	6,111	20,802	25,260	7,293	21,240	9,492	13,107	17,038	12,955	8,092	12,221	14,304	7,914	11,132	5,543
36:D3S1	12,936	9,880	10,608	14,914	5,488	11,447	4,901	5,813	6,480	4,036	7,639	4,112	5,710	4,712	3,762	2,210
37:D3S2	23,237	14,950	9,232	16,020	7,896	12,880	15,321	18,455	12,397	4,157	5,265	7,920	12,389	1,830	11,525	2,439
38:D3S3	15,961	11,811	9,703	15,036	5,733	11,302	8,753	9,006	7,822	3,470	7,826	5,439	7,699	3,594	5,294	1,600
39:D3S4	26,174	14,044	12,863	20,358	8,316	16,397	16,555	19,036	16,421	6,988	4,354	10,489	15,456	2,282	14,318	3,102
40:D4S1	11,040	7,975	5,868	9,843	3,025	8,936	6,587	6,772	5,206	1,736	5,684	2,816	4,468	1,903	3,393	,423
41:D4S2	16,847	4,823	9,481	14,050	2,338	10,536	17,568	19,855	16,768	8,905	5,216	11,385	13,514	2,186	12,612	2,709
42:D4S3	11,161	4,356	6,565	10,448	,953	7,189	9,897	10,718	9,000	4,145	4,730	5,479	8,871	1,243	5,832	,282
43:D4S4	7,435	8,890	6,436	8,735	4,708	6,821	2,546	2,177	2,329	2,129	8,021	1,032	1,628	4,960	1,410	2,664
44:D5S1	10,091	4,158	9,461	12,758	2,664	8,783	3,888	5,979	7,773	5,012	3,852	3,706	5,145	3,032	4,738	1,655
45:D5S2	15,717	3,886	18,228	22,431	4,321	17,797	10,218	13,775	17,535	13,142	7,564	12,152	13,222	7,045	10,562	4,966
46:D6S1	21,497	8,199	10,971	16,808	4,271	12,689	20,657	22,887	18,971	9,464	5,846	13,271	16,337	2,364	14,051	3,219
47:D6S2	11,151	8,525	1,732	4,295	3,011	2,618	18,679	15,777	8,853	3,825	8,742	6,780	7,738	2,738	8,364	3,117
48:G1S1	13,422	8,479	8,078	12,074	4,150	9,877	5,458	7,793	8,141	3,757	1,471	3,052	5,980	1,498	7,060	1,581
49:G1S2	9,858	9,251	5,436	9,093	5,816	7,474	2,814	3,202	3,381	2,078	5,128	,578	2,409	3,843	3,788	3,041
50:G1S3	25,291	12,432	14,317	21,914	9,540	17,958	13,800	17,992	17,563	8,587	1,007	9,886	15,285	2,871	16,644	4,549
51:G2S1	11,550	8,696	9,581	12,694	5,899	10,856	1,781	3,596	5,862	4,501	4,338	1,848	4,025	5,054	5,506	4,278
52:G2S2	13,055	8,106	11,802	14,888	6,897	12,663	2,252	4,786	7,780	5,683	3,812	2,990	5,476	4,971	6,765	4,292
53:G3S1	4,799	5,571	8,566	7,507	3,952	5,992	1,805	1,955	3,157	3,877	7,239	1,138	1,134	5,717	2,201	3,878
54:G3S2	8,938	5,004	7,904	10,858	3,250	8,316	2,748	4,344	5,761	3,792	3,786	2,063	3,591	3,117	4,002	1,979
55:G4S1	13,621	8,957	10,386	14,320	6,322	11,782	3,110	5,000	6,827	4,178	3,773	2,691	5,342	3,651	5,861	2,970
56:G4S2	19,431	9,788	12,293	17,852	7,000	14,753	7,482	10,808	11,713	5,765	1,758	5,636	9,767	2,522	10,205	2,869
57:G5S1	16,328	8,484	19,010	22,303	9,798	19,487	2,956	7,029	13,352	11,679	6,595	7,304	8,685	9,124	10,693	8,007
58:G5S2	13,353	8,368	18,487	20,834	9,962	18,226	1,542	4,829	11,567	11,770	7,629	8,564	7,951	10,754

II.2.2 AGGLOMERATION SCHEDULE

	Squared Euclidean Distance									
	84:SW552	85:SW583	86:SW584	87:SW655	88:SW651	89:81	90:82	91:83	92:84	93:85
	14,113	13,864	12,462	18,901	13,436	5,849	19,776	3,452	7,626	5,933
	15,360	15,036	8,303	13,630	13,818	10,456	24,144	6,268	12,175	8,800
	8,157	7,850	2,830	4,927	8,868	10,182	19,784	6,825	9,274	6,829
	12,953	12,871	8,133	13,069	11,789	8,348	21,873	4,827	9,314	7,586
	10,365	10,139	2,911	6,413	9,183	12,823	23,674	8,471	11,509	9,123
	6,981	6,458	3,926	8,196	6,241	7,902	16,730	6,439	8,780	4,665
	4,866	4,612	2,830	1,858	3,311	12,331	15,349	9,812	9,918	6,799
	14,753	14,383	12,130	7,695	11,212	22,876	23,161	16,894	22,425	18,394
	13,878	13,182	5,463	10,285	12,271	13,718	28,046	10,557	12,413	10,151
1	21,381	21,004	16,567	23,729	19,867	10,661	27,462	7,051	13,718	12,157
2	17,495	17,323	8,472	10,209	16,256	17,370	32,702	12,039	17,311	14,814
3	23,343	22,793	13,685	19,486	21,034	10,161	33,093	11,186	18,563	15,476
1	15,623	15,224	14,859	21,280	14,348	5,739	19,041	3,466	8,325	7,065
2	14,593	14,462	3,140	6,339	13,958	18,584	32,494	13,748	16,525	14,590
3	9,248	8,812	7,028	10,575	7,568	9,070	15,966	3,459	6,800	4,473
81	1,166	1,364	8,713	8,548	1,857	3,524	5,818	3,651	1,948	1,940
82	1,516	1,446	2,729	2,957	1,088	7,359	10,826	5,964	4,760	3,317
81	4,119	4,134	,561	1,896	4,427	12,563	18,968	10,448	8,414	7,842
82	1,165	1,189	2,869	2,848	1,320	6,620	10,615	5,585	3,733	3,086
83	3,452	3,318	2,134	1,139	2,516	11,978	14,749	9,789	8,896	8,502
81	,572	,882	4,461	4,240	,776	7,328	8,972	6,678	4,254	3,542
82	8,284	8,258	2,458	,188	7,804	22,460	25,691	19,193	17,478	14,804
81	4,169	4,136	,508	1,111	4,078	12,875	16,516	10,305	8,835	7,518
82	3,269	3,436	1,775	1,871	3,874	12,703	17,147	10,718	8,624	7,787
83	4,469	4,214	,537	1,203	4,107	14,116	18,881	12,241	9,501	7,888
81	9,513	9,430	1,546	,985	8,506	19,286	28,365	15,110	15,960	13,106
82	2,890	2,930	2,006	1,804	2,652	10,096	14,348	7,922	7,277	5,661
83	3,318	3,477	4,284	6,788	3,852	8,435	12,780	3,833	3,617	3,570
81	10,088	9,808	1,870	,368	9,078	23,544	28,391	19,823	18,885	15,696
82	2,082	1,889	3,364	2,172	1,280	11,226	11,694	10,103	7,800	5,529
1	14,856	14,432	10,462	8,032	14,636	36,231	33,836	35,701	26,795	24,886
2	2,491	2,263	8,908	9,313	1,886	13,099	8,647	13,628	8,928	6,956
1	4,818	4,827	3,738	6,207	3,877	5,539	12,925	3,473	4,695	2,908
2	8,957	8,838	3,416	4,820	7,148	11,828	20,024	7,867	10,933	7,744
3	13,401	12,818	3,878	7,785	11,814	15,045	27,217	11,303	13,478	10,937
1	5,480	5,181	4,881	8,943	4,078	8,331	12,239	3,148	5,111	2,885
2	10,738	10,508	8,126	5,857	9,000	16,052	19,332	12,014	15,963	11,172
3	7,284	6,868	8,560	7,243	6,041	7,679	13,125	4,965	8,085	4,847
4	13,440	13,135	6,987	5,145	10,612	18,418	25,067	14,554	16,950	13,942
1	3,885	3,574	4,363	4,434	2,273	7,426	10,882	5,478	6,283	3,508
2	11,830	11,010	5,090	3,011	9,251	24,071	25,980	21,003	19,825	15,490
3	5,862	5,363	3,131	2,745	4,017	13,178	16,225	10,973	10,413	7,179
4	1,558	1,422	5,118	6,563	1,068	3,469	7,262	2,713	2,064	,957
1	4,215	3,945	1,050	2,772	3,853	9,418	15,966	7,315	6,814	4,998
2	12,203	11,518	2,783	6,983	10,818	17,678	27,529	14,662	14,255	11,868
1	14,285	13,846	6,969	4,252	11,284	25,904	28,074	22,084	22,661	17,428
2	8,567	8,178	9,563	8,484	4,593	18,828	14,244	17,871	15,018	11,270
1	4,380	4,340	1,369	1,352	3,740	11,577	16,967	8,828	8,853	6,824
2	1,629	1,719	4,037	4,604	1,536	6,815	9,812	4,443	3,891	2,866
3	12,471	12,496	4,260	2,652	11,023	21,738	26,843	16,706	19,510	15,867
1	2,982	3,117	2,773	4,359	3,300	7,292	13,841	5,454	4,929	4,399
2	4,249	4,339	1,962	3,844	4,463	8,720	16,591	6,394	6,258	5,558
1	,778	,712	3,851	5,288	1,150	6,017	9,486	5,796	2,838	2,493
2	2,588	2,467	1,447	2,600	2,321	8,006	13,530	6,310	5,151	3,976
1	4,273	4,281	2,542	4,038	3,887	7,561	14,881	8,048	5,989	4,586
2	7,923	7,895	2,398	2,755	6,874	13,922	21,280	9,413	11,710	8,091
1	8,352	8,384	2,253	6,202	9,046	12,282	24,050	9,528	8,191	8,204
2	7,028	7,068	3,155	7,832	8,180	10,407	21,412	8,572	7,029	7,768
1	10,581	10,177	,788	2,142	9,788	20,884	29,034	17,555	16,020	13,833
2	4,207	4,024	,782	,759	3,542	13,073	17,596	10,757	9,346	7,343
	,282	,219	8,426	7,883	,387	7,064	5,111	8,016	3,817	3,117
1	1,184	1,242	11,968	10,179	1,097	7,832	3,704	8,677	4,968	4,118
2	1,758	1,719	14,515	13,957	1,885	5,318	1,598	7,158	3,259	2,819
1	2,207	2,312	5,319	6,172	2,001	4,573	8,044	3,149	3,454	2,406
2	5,795	6,046	3,362	6,111	6,855	9,585	19,003	7,221	7,057	7,162
3	5,923	6,093	1,864	4,578	7,112	13,063	22,009	11,020	8,729	9,158
1	2,721	2,518	14,179	12,722	2,708	11,413	5,367	13,756	7,017	6,494
2	4,134	3,787	13,021	14,724	4,858	11,280	6,042	14,131	8,985	8,732
3	8,159	7,833	3,105	4,445	7,978	20,544	24,399	19,603	13,871	12,776
4	3,541	3,534	12,361	8,462	2,570	13,994	7,686	14,392	10,639	8,198
1	3,965	3,884	15,660	12,120	3,716	15,455	7,258	17,341	10,837	9,805
2	5,021	4,461	3,640	3,807	3,716	14,493	15,848	13,518	10,142	7,711
3	3,255	3,323	12,869	9,952	2,508	13,425	8,844	14,782	9,352	7,595
1	3,445	3,549	5,813	9,883	4,658	4,910	12,370	4,811	2,261	3,429
2	2,484	2,535	9,652	13,149	3,444	2,216	8,740	3,041	,358	1,466
3	1,321	1,326	12,491	12,580	1,234	3,406	1,877	4,585	1,883	1,517
1S1	2,500	2,442	8,511	8,807	1,243	7,355	6,421	6,396	6,230	3,726
1S2	9,188	9,257	2,049	,886	8,822	21,097	28,932	17,148	17,033	14,516
1S3	,459	,571	8,241	8,065	,539	5,528	8,509	5,187	3,200	2,471
2S1	,234	,197	8,423	9,105	,550	4,883	4,467	5,696	1,794	1,740
2S2	8,251	8,032	3,731	1,447	4,542	15,838	17,777	13,050	13,152	9,587
2S3	2,092	1,739	9,335	11,131	1,480	3,111	4,240	3,941	1,473	,850
3S1	4,748	4,368	3,565	2,925	2,850	11,067	13,650	8,890	8,987	5,783
3S2	,000	,027	8,855	8,785	,357	6,135	6,156	6,828	2,831	2,588
3S3	,027	,000	8,483	8,684	,255	6,035	6,064	6,538	2,752	2,392
3S4	8,555	8,483	,000	1,395	6,484	15,792	23,322	13,064	11,336	9,867
3S5	8,785	8,684	1,395	,000	6,189	19,474	23,236	16,536	14,699	12,324
4S1	,357	,255	6,484	6,189	,000	5,901	5,607	6,006	3,263	2,138
	6,136	6,035	15,792	19,474	5,901	,000	4,556	,828	1,130	1,104
	6,156	6,064	23,322	23,236	5,607	4,556	,000	7,077	4,686	4,087
	6,828	6,538	13,064	16,536	6,006	,828	7,077	,000	2,203	1,467
	2,831	2,752	11,336	14,699	3,263	1,130	4,686	2,203	,000	,613
	2,588	2,392	9,867	12,324	2,138	1,104	4,087	1,467	,613	,000

Dissimilarity matrix

Agglomeration Schedule

Stag	Cluster Cbd		Ceets	Stag Cluster Fst Pars		ekStag
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	84	85	014	0	0	12
2	18	23	078	0	0	32
3	33	36	146	0	0	44
4	49	64	226	0	0	41
5	7	83	309	0	0	27
6	51	52	393	0	0	24
7	3	5	485	0	0	31
8	22	87	579	0	0	25
9	27	48	684	0	0	52
10	21	79	793	0	0	49
11	17	19	928	0	0	38
12	80	84	1067	0	1	14
13	44	54	1214	0	0	62
14	61	80	1378	0	12	28
15	25	60	1546	0	0	39
16	63	76	1714	0	0	43
17	2	4	1885	0	0	58
18	9	35	2062	0	0	53
19	75	92	2241	0	0	61
20	57	58	2429	0	0	40
21	26	78	2616	0	0	47
22	1	13	2810	0	0	50
23	71	73	3011	0	0	45
24	51	55	3222	6	0	46
25	22	29	3441	8	0	66
26	41	46	3667	0	0	78
27	7	42	3897	5	0	48
28	61	88	4143	14	0	77
29	20	30	4404	0	0	55
30	37	39	4690	0	0	56
31	3	34	4984	7	0	51
32	18	24	5280	2	0	52
33	32	70	5586	0	0	59
34	89	91	5900	0	0	69
35	28	65	6224	0	0	46
36	82	93	6549	0	0	69
37	38	40	6902	0	0	64
38	17	53	7276	11	0	54
39	25	86	7654	15	0	57
40	57	66	8093	20	0	72
41	43	49	8536	0	4	54
42	11	14	8989	0	0	70
43	62	63	9447	0	16	67
44	15	33	9912	0	3	64
45	67	71	10383	0	23	74
46	28	51	10878	35	24	72
47	26	50	11388	21	0	66
48	7	81	11919	27	0	55

Agglomeration Schedule

Stag	Cluster Cbd		Ceets	Stag Cluster Fst Pars		ekStag
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
49	16	21	12459	0	10	63
50	1	10	13013	22	0	71
51	3	56	13591	31	0	70
52	18	27	14207	32	9	62
53	9	45	14930	18	0	65
54	17	43	15720	38	41	63
55	7	20	16575	48	29	78
56	8	37	17431	0	30	80
57	25	59	18295	39	0	73
58	2	12	19213	17	0	71
59	32	47	20174	33	0	74
60	69	72	21200	0	0	76
61	74	75	22236	0	19	75
62	18	44	23303	52	13	73
63	16	17	24400	49	54	68
64	15	38	25638	44	37	82
65	6	9	26887	0	53	82
66	22	26	28452	25	47	81
67	62	90	30091	43	0	79
68	16	77	31861	63	0	85
69	82	89	33947	36	34	75
70	3	11	36204	51	42	83
71	1	2	38537	50	58	89
72	28	57	40892	46	40	88
73	18	25	43265	62	57	81
74	32	67	45659	59	45	84
75	74	82	48409	61	69	85
76	31	69	51442	0	60	86
77	61	68	54581	28	0	79
78	7	41	58647	55	26	80
79	61	62	62905	77	67	84
80	7	8	69088	78	56	87
81	18	22	75614	73	66	86
82	6	15	82384	65	64	83
83	3	6	89235	70	82	88
84	32	61	98613	74	79	90
85	16	74	108108	68	75	90
86	18	31	120734	81	76	87
87	7	18	135897	80	86	91
88	3	28	151218	83	72	89
89	1	3	172517	71	88	91
90	16	32	195941	85	84	92
91	1	7	258192	89	87	92
92	1	16	368000	91	90	0

II.2.3 CLUSTER MEMBERSHIP

Cluster Membership

Case	12 Clusters	11 Clusters	10 Clusters	9 Clusters	8 Clusters	7 Clusters	6 Clusters	5 Clusters	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:P1S1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:P1S2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:P1S3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
4:P1S4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5:P2S1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
6:P2S2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
7:P3S1	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
8:P3S2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
9:P3S3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
10:P4S1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:P4S2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
12:P4S3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:P5S1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:P5S2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
15:P5S3	5	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
16:DK1S1	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
17:DK1S2	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
18:DK2S1	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
19:DK2S2	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
20:DK2S3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
21:DK3S1	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
22:DK3S2	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
23:DK4S1	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
24:DK4S2	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
25:DK4S3	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
26:DK5S1	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
27:DK5S2	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
28:DK5S3	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
29:DK6S1	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
30:DK6S2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
31:D1S1	9	8	7	7	7	6	3	3	2	2	1
32:D1S2	10	9	8	8	8	7	6	5	4	3	2
33:D2S1	5	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
34:D2S2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
35:D2S3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
36:D3S1	5	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
37:D3S2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
38:D3S3	5	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
39:D3S4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
40:D4S1	5	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
41:D4S2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
42:D4S3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
43:D4S4	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
44:D5S1	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
45:D5S2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
46:D6S1	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
47:D6S2	10	9	8	8	8	7	6	5	4	3	2
48:G1S1	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
49:G1S2	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
50:G1S3	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
51:G2S1	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
52:G2S2	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
53:G3S1	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
54:G3S2	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
55:G4S1	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
56:G4S2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
57:G5S1	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
58:G5S2	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
59:G6S1	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
60:G6S2	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
61:HT	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
62:S1S1	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
63:S1S2	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
64:S2S1	8	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2

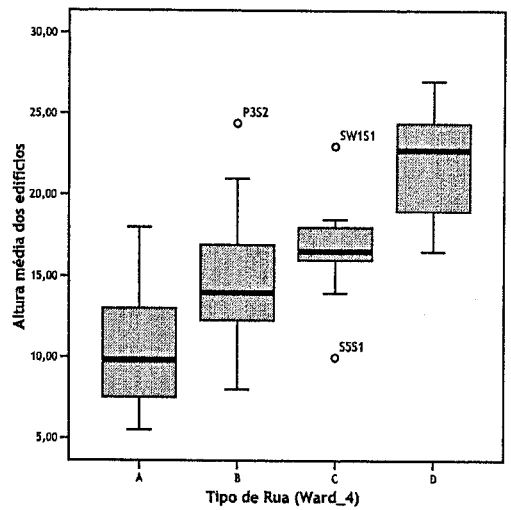
Cluster Membership

ase	12 Clusters	11 Clusters	10 Clusters	9 Clusters	8 Clusters	7 Clusters	6 Clusters	5 Clusters	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
S2S2	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
S2S3	8	7	6	6	6	6	5	2	1	1	1
S3S1	10	9	8	8	8	7	6	5	4	3	2
S3S2	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
S3S3	9	8	7	7	7	5	3	3	2	2	1
S3S4	10	9	8	8	8	7	6	5	4	3	2
S4S1	10	9	8	8	8	7	6	5	4	3	2
S4S2	9	8	7	7	7	5	3	3	2	2	1
S4S3	10	9	8	8	8	7	6	5	4	3	2
S5S1	12	11	10	9	4	4	4	4	3	3	2
S5S2	12	11	10	9	4	4	4	4	3	3	2
S5S3	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
SW1S1	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
SW1S2	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
SW1S3	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2
SW2S1	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
SW2S2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
SW2S3	12	11	10	9	4	4	4	4	3	3	2
SW5S1	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	1
SW5S2	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
SW5S3	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
SW5S4	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
SW5S5	7	6	5	5	5	5	3	3	2	2	1
SW6S1	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
B1	12	11	10	9	4	4	4	4	3	3	2
B2	11	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2
B3	12	11	10	9	4	4	4	4	3	3	2
B4	12	11	10	9	4	4	4	4	3	3	2
B5	12	11	10	9	4	4	4	4	3	3	2

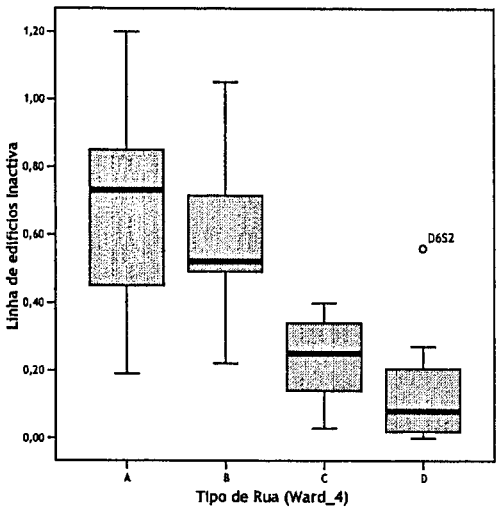
II.2.4 Definição da Tipologia para Subclasses formadas pelo Método Ward

II.2.4.1 Caracterização dos tipos em termos de valores médios das variáveis

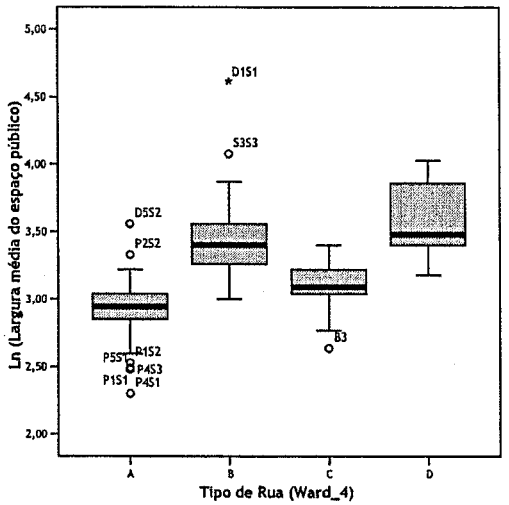
Variáveis do Edificado



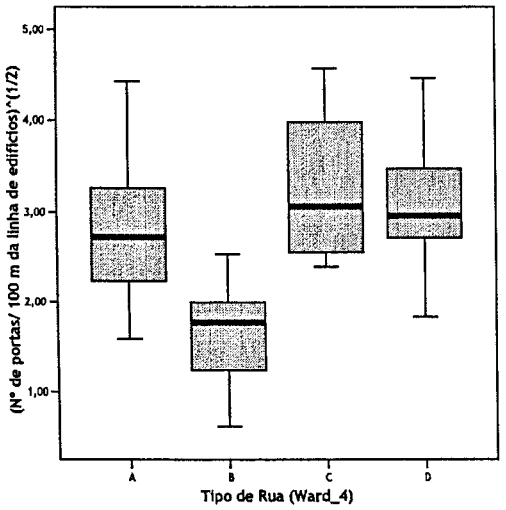
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Altura média dos edifícios	1	29	10,3241	3,44338	5,50	18,00
	2	31	14,5839	3,57772	8,00	24,40
	3	17	16,5588	2,70348	10,00	23,00
	4	16	22,0375	3,24302	16,50	27,00
	Total	93	14,8989	5,17403	5,50	27,00



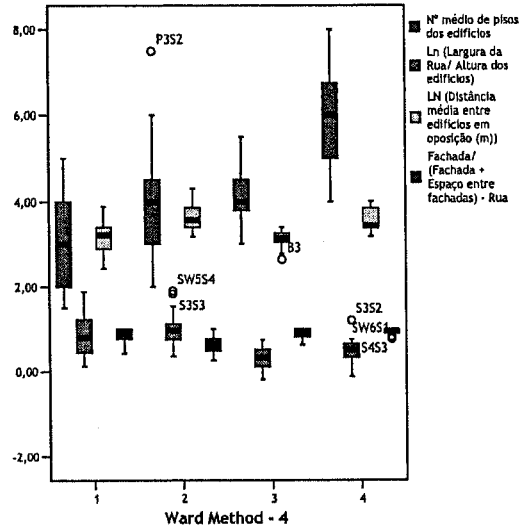
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Linha de edifícios inactiva	1	29	,6766	,27347	,19	1,20
	2	31	,6045	,20656	,22	1,05
	3	17	,2353	,12192	,03	,40
	4	16	,1269	,14426	,00	,56
	Total	93	,4773	,30463	,00	1,20



Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Ln (Largura média do espaço público)	1	29	2,9103	,28460	2,30	3,56
	2	31	3,4519	,33137	3,00	4,62
	3	17	3,0971	,19681	2,64	3,40
	4	16	3,5862	,26964	3,18	4,03
	Total	93	3,2413	,39123	2,30	4,62

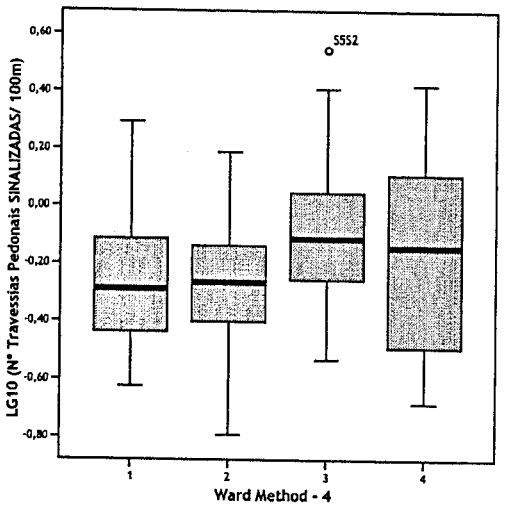


Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	1	29	2,7755	,71158	1,59	4,43
	2	31	1,6416	,55591	,62	2,53
	3	17	3,2365	,74971	2,39	4,58
	4	16	3,0756	,66118	1,83	4,47
	Total	93	2,5334	,92349	,62	4,58

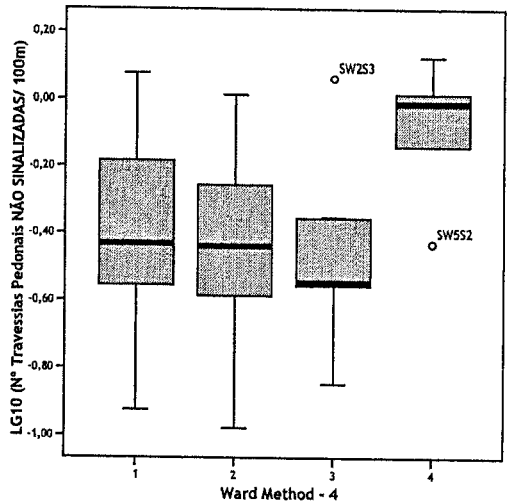


Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Nº médio de pisos dos edifícios	1	29	3,1552	1,06991	1,50	5,00
	2	31	3,9645	1,14355	2,00	7,50
	3	17	4,1882	,63530	3,00	5,50
	4	16	5,9375	1,22304	4,00	8,00
	Total	93	4,0925	1,40180	1,50	8,00
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	1	29	,8941	,49961	,13	1,88
	2	30	,9733	,37892	,36	1,90
	3	17	,3235	,27340	-,19	,74
	4	15	,4880	,30417	-,12	1,20
	Total	91	,7467	,46979	-,19	1,90
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	1	29	3,1573	,35218	2,43	3,89
	2	31	3,6586	,33803	3,18	4,62
	3	17	3,1182	,20779	2,64	3,40
	4	16	3,5846	,26668	3,18	4,01
	Total	93	3,3908	,39462	2,43	4,62
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas)	1	29	,8641	,16048	,43	1,00
	2	30	,6210	,19406	,26	1,00
	3	17	,8806	,12168	,62	1,00
	4	16	,9350	,06643	,76	1,00
	Total	92	,8002	,19886	,26	1,00
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	1	29	,8023	,18442	,44	1,10
	2	31	,7666	,13199	,47	1,02
	3	17	,4642	,14502	,17	,63
	4	16	,3060	,18832	,00	,75
	Total	93	,6432	,25353	,00	1,10

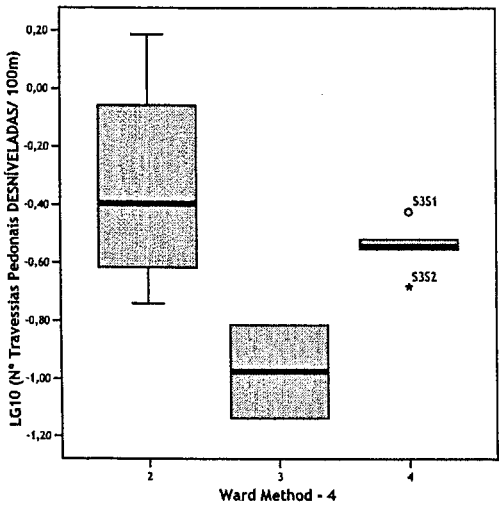
Regulação e Gestão



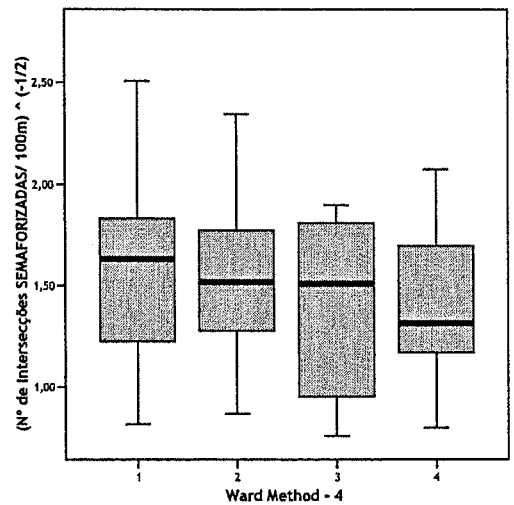
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	1	21	-,2701	,24973	-,62	,29
	2	28	-,2657	,22394	-,79	,19
	3	17	-,0961	,30586	-,53	,54
	4	16	-,1440	,34043	-,68	,42
	Total	82	-,2079	,27864	-,79	,54



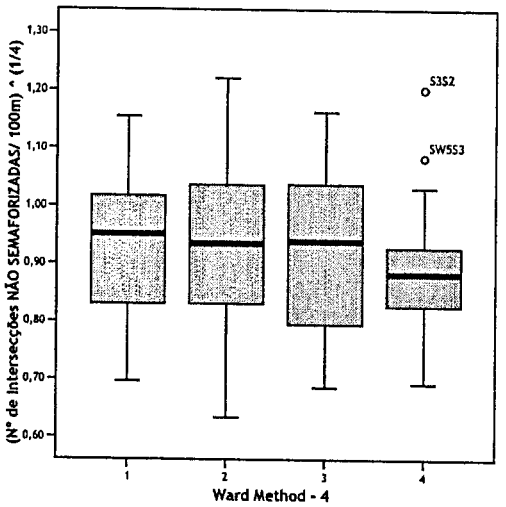
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	1	15	-,3864	,30028	-,92	,08
	2	13	-,4292	,28525	-,98	,01
	3	9	-,4693	,25498	-,85	,06
	4	5	-,0890	,21350	-,43	,12
	Total	42	-,3820	,29085	-,98	,12



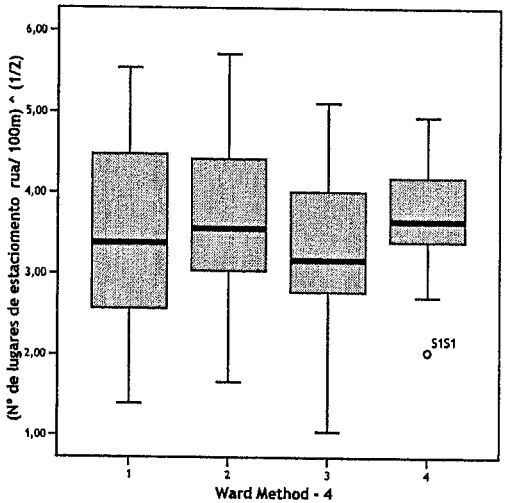
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	1	0	.	.	.	.
	2	4	-,3364	,39264	-,74	,19
	3	2	-,9748	,22897	-1,14	-,81
	4	5	-,5439	,09238	-,68	-,42
	Total	11	-,5468	,33053	-1,14	,19



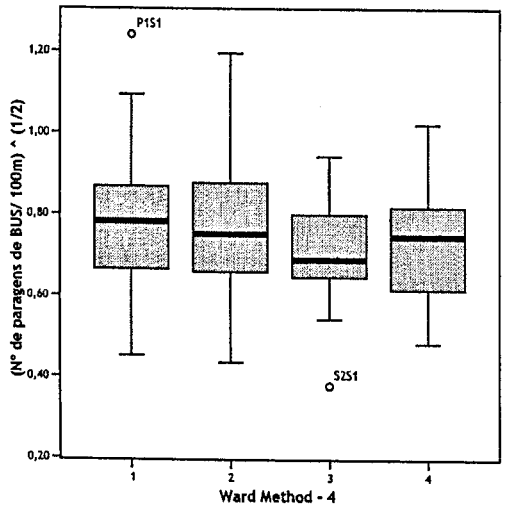
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	1	18	1,5991	,45451	,81	2,51
	2	27	1,5488	,39846	,87	2,35
	3	16	1,3940	,41237	,76	1,90
	4	15	1,3990	,40073	,80	2,07
	Total	76	1,4986	,41653	,76	2,51



(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	1	25	,9257	,13774	,70	1,15
	2	26	,9368	,13580	,63	1,22
	3	14	,9297	,15091	,69	1,16
	4	13	,8992	,14287	,69	1,20
	Total	78	,9257	,13817	,63	1,22

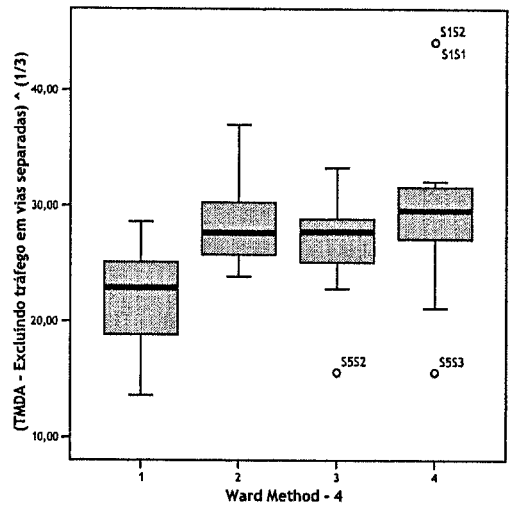


Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	1	22	3,4998	1,15354	1,39	5,54
	2	24	3,7562	1,06385	1,66	5,71
	3	13	3,2877	,99941	1,05	5,11
	4	16	3,6910	,70049	2,03	4,94
	Total	75	3,5859	1,01017	1,05	5,71

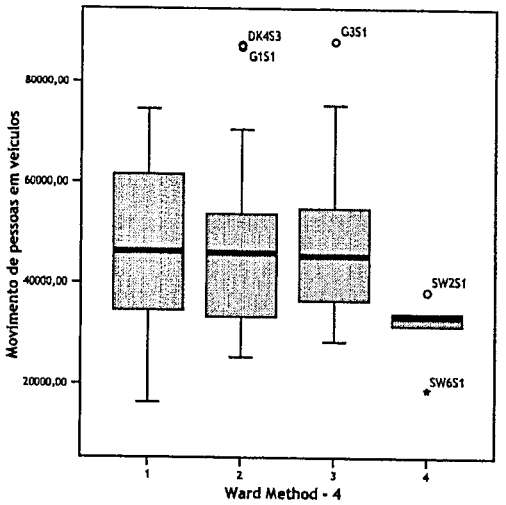


Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	1	23	,7700	,20350	,45	1,24
	2	26	,7865	,20096	,43	1,20
	3	14	,7080	,14590	,38	,94
	4	13	,7215	,14687	,48	1,02
	Total	76	,7559	,18376	,38	1,24

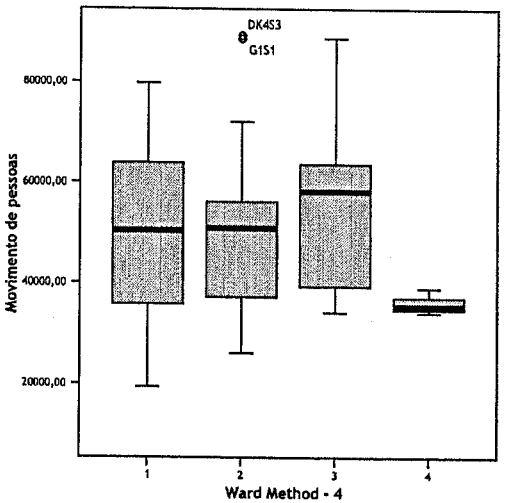
Tráfego



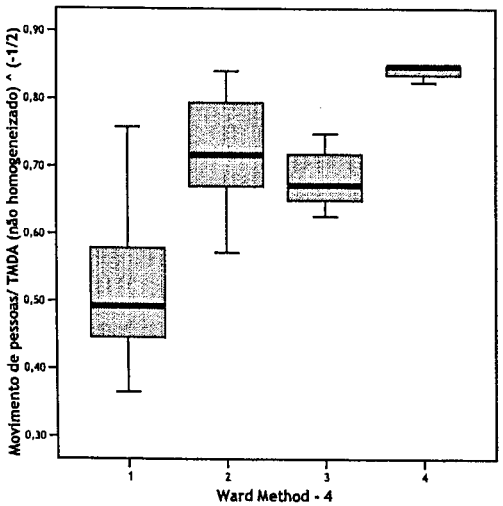
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1	22	22,4843	3,94109	13,64	28,63
	2	25	28,1732	3,23576	23,86	36,97
	3	16	26,8623	4,14414	15,61	33,37
	4	15	29,7485	7,28236	15,61	44,13
	Total	78	26,6027	5,29868	13,64	44,13



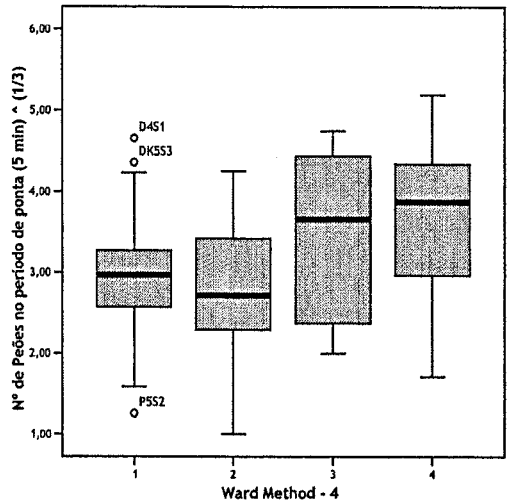
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Movimento de pessoas em veículos	1	19	46996,1850	17489,41138	16284,62	74646,15
	2	21	46480,3203	17809,35046	25340,00	87222,00
	3	10	49884,5700	18993,50327	28373,20	87908,00
	4	5	31193,3200	7334,17103	18848,00	38300,00
	Total	55	45887,7553	17523,17204	16284,62	87908,00



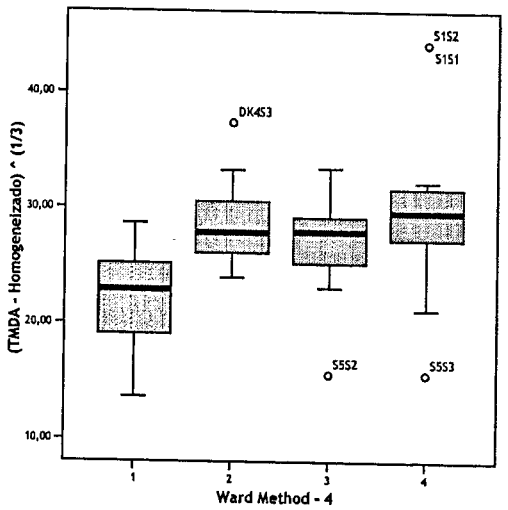
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Movimento de pessoas	1	19	50196,1850	17598,87848	19384,62	79746,15
	2	19	50054,6698	18564,35087	26140,00	89153,10
	3	9	55766,4111	19120,99187	34173,20	88708,00
	4	3	36172,8667	2505,23545	34160,00	38978,60
	Total	50	50303,6508	17834,19262	19384,62	89153,10



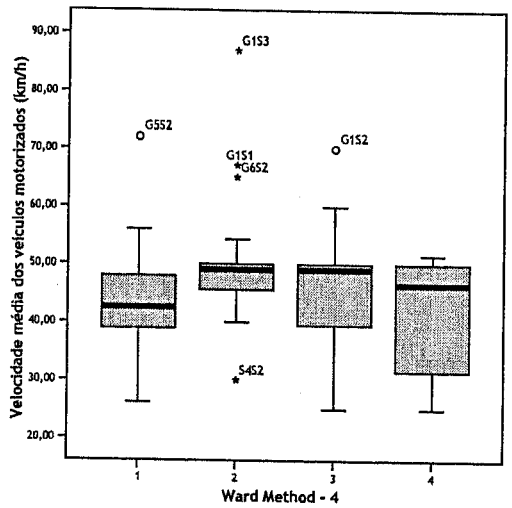
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1	16	,5254	,11296	,37	,76
	2	19	,7253	,08446	,57	,84
	3	9	,6822	,04234	,63	,75
	4	3	,8401	,01350	,82	,85
	Total	47	,6563	,13241	,37	,85



Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	1	29	2,9519	,81871	1,26	4,66
	2	29	2,7830	,86741	1,00	4,25
	3	16	3,4448	1,02723	2,00	4,75
	4	14	3,7640	,97404	1,71	5,19
	Total	88	3,1150	,95654	1,00	5,19

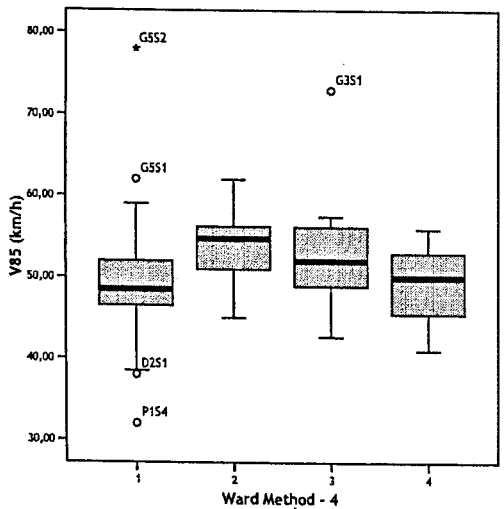


Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	1	22	22,5525	3,85843	13,64	28,63
	2	25	28,3866	3,22694	23,92	37,32
	3	16	27,1560	4,13151	15,61	33,37
	4	15	29,7992	7,28474	15,61	44,13
	Total	78	26,7603	5,29422	13,64	44,13

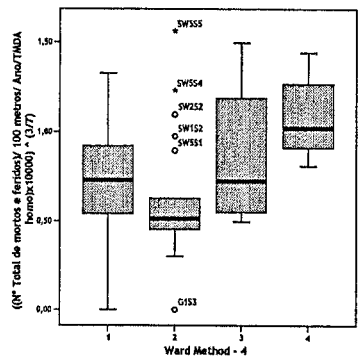


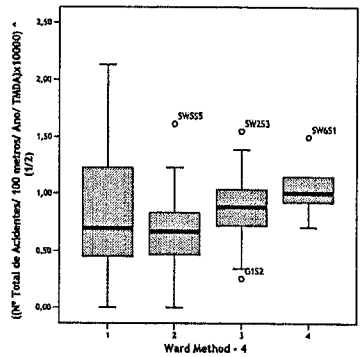
Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	1	29	43,8701	8,75524	26,13	72,00
	2	31	49,6340	9,60714	30,00	87,00
	3	17	44,5941	11,79796	25,00	70,00
	4	16	41,3438	9,65180	25,00	51,50
	Total	93	45,4891	10,12789	25,00	87,00

Indicadores de Desempenho

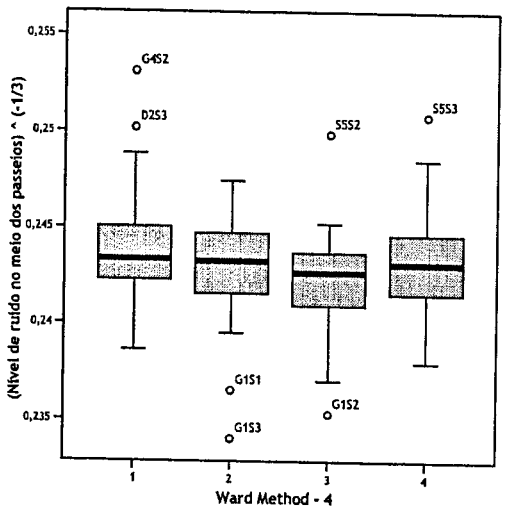


Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
V85 (km/h)	1	25	49,5400	8,88810	32,00	78,00
	2	22	53,7545	4,18793	45,00	62,00
	3	8	53,7625	9,01189	42,70	73,00
	4	3	49,0000	7,54983	41,00	56,00
	Total	58	51,6931	7,50693	32,00	78,00





Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
((N° Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	1	20	,7302	,34620	,00	1,33
	2	22	,6189	,34070	,00	1,56
	3	9	,8705	,41206	,50	1,50
	4	5	1,0898	,25984	,81	1,44
	Total	56	,7412	,36761	,00	1,56
((N° Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1	20	,8596	,57676	,00	2,13
	2	22	,6995	,33108	,00	1,61
	3	9	,8918	,42639	,26	1,55
	4	5	1,0569	,29318	,71	1,50
	Total	56	,8195	,44921	,00	2,13



Descriptives	Clusters	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1	29	,2439	,00320	,24	,25
	2	31	,2429	,00281	,23	,25
	3	13	,2422	,00362	,24	,25
	4	15	,2433	,00350	,24	,25
	Total	88	,2432	,00318	,23	,25

II.2.4.2 Estudo da variância (ANOVA e comparações múltiplas)

Variáveis do edificado

Estudo da Normalidade

Nº	Variável	Ward - 4						
		Grupo	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
			Normal			Variância		
1	Altura média dos edifícios	1	0,122	29	,200(*)	0,95	29	0,141
		2	0,113	31	,200(*)	0,97	31	0,452
		3	0,183	17	0,134	0,92	17	0,162
		4	0,12	16	,200(*)	0,95	16	0,461
2	Linha de edifícios inactiva	1	0,157	29	0,067	0,93	29	0,057
		2	0,175	31	0,017	0,95	31	0,128
		3	0,136	17	,200(*)	0,93	17	0,256
		4	0,252	16	0,008	0,77	16	0,001
3	Ln (Largura média do espaço público)	1	0,175	29	0,024	0,95	29	0,19
		2	0,155	31	0,055	0,88	31	0,002
		3	0,151	17	,200(*)	0,96	17	0,538
		4	0,219	16	0,039	0,9	16	0,076
4	(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios)^(1/2)	1	0,139	29	0,161	0,96	29	0,25
		2	0,107	31	,200(*)	0,96	31	0,339
		3	0,187	17	0,117	0,89	17	0,038
		4	0,159	16	,200(*)	0,98	16	0,962
5	Nº médio de pisos dos edifícios	1	0,136	29	0,183	0,94	29	0,108
		2	0,13	30	,200(*)	0,94	30	0,086
		3	0,205	17	0,057	0,97	17	0,725
		4	0,163	15	,200(*)	0,95	15	0,47
6	Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	1	0,126	29	,200(*)	0,96	29	0,308
		2	0,14	30	0,14	0,95	30	0,162
		3	0,108	17	,200(*)	0,97	17	0,812
		4	0,145	15	,200(*)	0,96	15	0,617
7	LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	1	0,136	29	0,184	0,97	29	0,61
		2	0,143	30	0,123	0,95	30	0,142
		3	0,126	17	,200(*)	0,95	17	0,404
		4	0,226	15	0,037	0,89	15	0,063
8	Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	1	0,211	29	0,002	0,83	29	0
		2	0,085	30	,200(*)	0,97	30	0,605
		3	0,186	17	0,119	0,88	17	0,036
		4	0,212	15	0,069	0,83	15	0,009
9	Linha de edifícios inactiva^(1/2)	1	0,206	29	0,003	0,89	29	0,007
		2	0,151	31	0,07	0,97	31	0,504
		3	0,186	17	0,122	0,91	17	0,093
		4	0,174	16	,200(*)	0,95	16	0,416

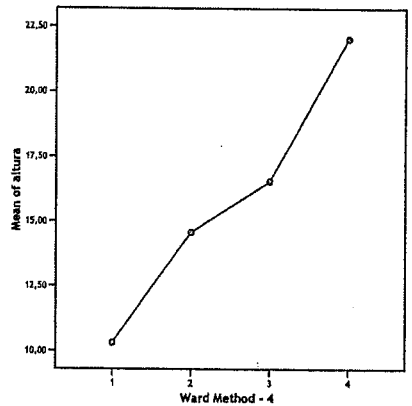
Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Altura média dos edifícios	1,185	3	89	,320
Linha de edifícios inactiva	4,543	3	89	,005
Ln (Largura média do espaço público)	1,056	3	89	,372
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios)^(1/2)	1,153	3	89	,332
Nº médio de pisos dos edifícios	2,136	3	89	,101
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	3,583	3	87	,017
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	2,384	3	89	,075
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	6,033	3	88	,001
Linha de edifícios inactiva^(1/2)	1,168	3	89	,327

ANOVA

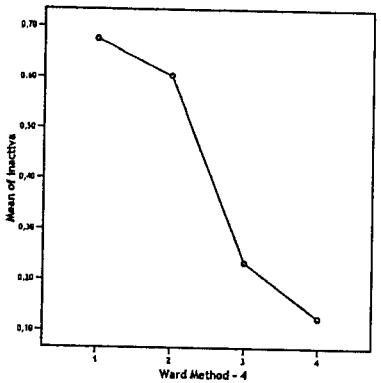
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Altura média dos edifícios	Between Groups	1472,196	3	490,732	44,085	,000
	Within Groups	990,694	89	11,131		
	Total	2462,890	92			
Linha de edifícios inactiva	Between Groups	4,613	3	1,538	34,879	,000
	Within Groups	3,924	89	,044		
	Total	8,537	92			
Ln (Largura média do espaço público)	Between Groups	6,809	3	2,270	27,778	,000
	Within Groups	7,272	89	,082		
	Total	14,082	92			
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	Between Groups	39,461	3	13,154	30,018	,000
	Within Groups	38,999	89	,438		
	Total	78,460	92			
Nº médio de pisos dos edifícios	Between Groups	80,607	3	26,869	23,871	,000
	Within Groups	100,178	89	1,126		
	Total	180,785	92			
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	Between Groups	6,219	3	2,073	13,219	,000
	Within Groups	13,644	87	,157		
	Total	19,864	90			
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m)	Between Groups	5,668	3	1,889	19,420	,000
	Within Groups	8,658	89	,097		
	Total	14,326	92			
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua	Between Groups	1,483	3	,494	20,549	,000
	Within Groups	2,116	88	,024		
	Total	3,599	91			
Linha de edifícios inactiva ^(1/2)	Between Groups	3,570	3	1,190	45,196	,000
	Within Groups	2,343	89	,026		
	Total	5,914	92			

Testes de comparação múltipla



Multiple Comparisons						
Dependent Variable		(I) Ward Method - 4	(J) Ward Method - 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Altura média dos edifícios	Tukey HSD	1	2	-4,25973(*)	,86193	,000
			3	-6,23469(*)	1,01913	,000
			4	-11,71336(*)	1,03902	,000
		2	1	4,25973(*)	,86193	,000
			3	-1,97495	1,00691	,210
			4	-7,45363(*)	1,02703	,000
		3	1	6,23469(*)	1,01913	,000
			2	1,97495	1,00691	,210
			4	-5,47868(*)	1,16211	,000
		4	1	11,71336(*)	1,03902	,000
			2	7,45363(*)	1,02703	,000
			3	5,47868(*)	1,16211	,000
	Bonferroni	1	2	-4,25973(*)	,86193	,000
			3	-6,23469(*)	1,01913	,000
			4	-11,71336(*)	1,03902	,000
		2	1	4,25973(*)	,86193	,000
			3	-1,97495	1,00691	,318
			4	-7,45363(*)	1,02703	,000
		3	1	6,23469(*)	1,01913	,000
			2	1,97495	1,00691	,318
			4	-5,47868(*)	1,16211	,000
		4	1	11,71336(*)	1,03902	,000
			2	7,45363(*)	1,02703	,000
			3	5,47868(*)	1,16211	,000

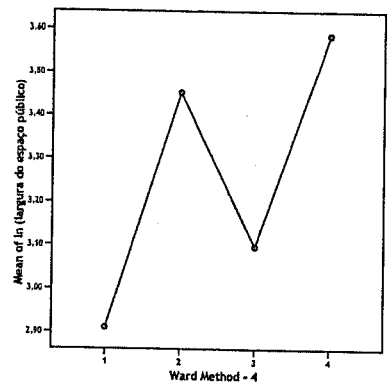
* The mean difference is significant at the .05 level



Multiple Comparisons

Dependent Variable		(I) Ward Method - 4	(J) Ward Method - 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Linha de edifícios Inactiva	Tukey HSD	1	2	,07204	,05425	,548
			3	,44126(*)	,06414	,000
			4	,54968(*)	,06539	,000
		2	1	-,07204	,05425	,548
			3	,36922(*)	,06337	,000
			4	,47764(*)	,06464	,000
		3	1	-,44126(*)	,06414	,000
			2	-,36922(*)	,06337	,000
			4	,10842	,07314	,452
		4	1	-,54968(*)	,06539	,000
			2	-,47764(*)	,06464	,000
			3	-,10842	,07314	,452
	Bonferroni	1	2	,07204	,05425	1,000
			3	,44126(*)	,06414	,000
			4	,54968(*)	,06539	,000
		2	1	-,07204	,05425	1,000
			3	,36922(*)	,06337	,000
			4	,47764(*)	,06464	,000
		3	1	-,44126(*)	,06414	,000
			2	-,36922(*)	,06337	,000
			4	,10842	,07314	,851
		4	1	-,54968(*)	,06539	,000
			2	-,47764(*)	,06464	,000
			3	-,10842	,07314	,851

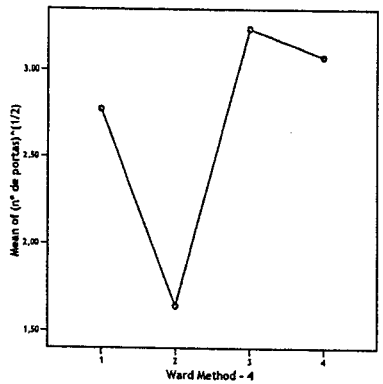
* The mean difference is significant at the .05 level



Multiple Comparisons

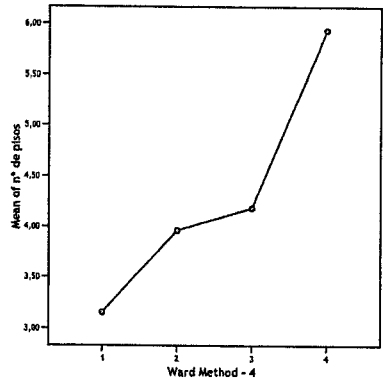
Dependent Variable		(I) Ward Method - 4	(J) Ward Method - 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Ln (Largura média do espaço público)	Tukey HSD	1	2	-,54159(*)	,07385	,000
			3	-,18671	,08732	,149
			4	-,67591(*)	,08902	,000
		2	1	,54159(*)	,07385	,000
			3	,35488(*)	,08627	,000
			4	-,13431	,08799	,426
		3	1	,18671	,08732	,149
			2	-,35488(*)	,08627	,000
			4	-,48919(*)	,09957	,000
		4	1	,67591(*)	,08902	,000
			2	,13431	,08799	,426
			3	,48919(*)	,09957	,000
	Bonferroni	1	2	-,54159(*)	,07385	,000
			3	-,18671	,08732	,211
			4	-,67591(*)	,08902	,000
		2	1	,54159(*)	,07385	,000
			3	,35488(*)	,08627	,001
			4	-,13431	,08799	,783
		3	1	,18671	,08732	,211
			2	-,35488(*)	,08627	,001
			4	-,48919(*)	,09957	,000
		4	1	,67591(*)	,08902	,000
			2	,13431	,08799	,783
			3	,48919(*)	,09957	,000

* The mean difference is significant at the .05 level



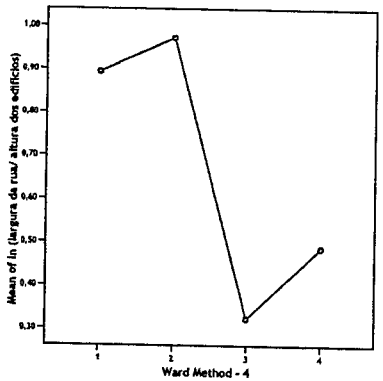
Dependent Variable		(I) Ward Method - 4	(J) Ward Method - 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios) ^(1/2)	Tukey HSD	1	2	1,13390(*)	,17101	,000
			3	-,46095	,20220	,111
			4	-,30011	,20615	,468
		2	1	-1,13390(*)	,17101	,000
			3	-1,59486(*)	,19978	,000
			4	-1,43401(*)	,20377	,000
		3	1	,46095	,20220	,111
			2	1,59486(*)	,19978	,000
			4	,16085	,23057	,898
		4	1	,30011	,20615	,468
			2	1,43401(*)	,20377	,000
			3	-,16085	,23057	,898
	Bonferroni	1	2	1,13390(*)	,17101	,000
			3	-,46095	,20220	,150
			4	-,30011	,20615	,894
		2	1	-1,13390(*)	,17101	,000
			3	-1,59486(*)	,19978	,000
			4	-1,43401(*)	,20377	,000
		3	1	,46095	,20220	,150
			2	1,59486(*)	,19978	,000
			4	,16085	,23057	1,000
		4	1	,30011	,20615	,894
			2	1,43401(*)	,20377	,000
			3	-,16085	,23057	1,000

* The mean difference is significant at the .05 level



Multiple Comparisons						
Dependent Variable		(I) Ward Method - 4	(J) Ward Method - 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Nº médio de pisos dos edifícios	Tukey HSD	1	2	-,80934(*)	,27409	,021
			3	-1,03306(*)	,32408	,010
			4	-2,78233(*)	,33040	,000
		2	1	,80934(*)	,27409	,021
			3	-,22372	,32019	,897
			4	-1,97298(*)	,32659	,000
		3	1	1,03306(*)	,32408	,010
			2	,22372	,32019	,897
			4	-1,74926(*)	,36954	,000
		4	1	2,78233(*)	,33040	,000
			2	1,97298(*)	,32659	,000
			3	1,74926(*)	,36954	,000
	Bonferroni	1	2	-,80934(*)	,27409	,024
			3	-1,03306(*)	,32408	,012
			4	-2,78233(*)	,33040	,000
		2	1	,80934(*)	,27409	,024
			3	-,22372	,32019	1,000
			4	-1,97298(*)	,32659	,000
		3	1	1,03306(*)	,32408	,012
			2	,22372	,32019	1,000
			4	-1,74926(*)	,36954	,000
		4	1	2,78233(*)	,33040	,000
			2	1,97298(*)	,32659	,000
			3	1,74926(*)	,36954	,000

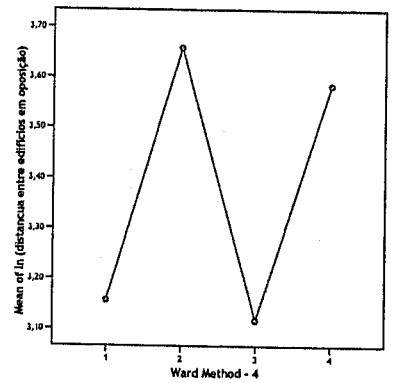
* The mean difference is significant at the .05 level



Multiple Comparisons

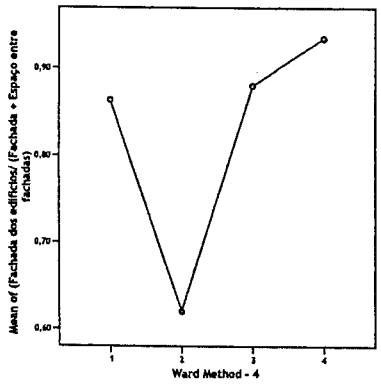
Dependent Variable		(I) Ward Method - 4	(J) Ward Method - 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)	Tukey HSD	1	2	-,07920	,10313	,869
			3	,57061(*)	,12097	,000
			4	,40614(*)	,12595	,009
		2	1	,07920	,10313	,869
			3	,64980(*)	,12022	,000
			4	,48533(*)	,12523	,001
		3	1	-,57061(*)	,12097	,000
			2	-,64980(*)	,12022	,000
			4	-,16447	,14029	,646
		4	1	-,40614(*)	,12595	,009
			2	-,48533(*)	,12523	,001
			3	,16447	,14029	,646
	Bonferroni	1	2	-,07920	,10313	1,000
			3	,57061(*)	,12097	,000
			4	,40614(*)	,12595	,011
		2	1	,07920	,10313	1,000
			3	,64980(*)	,12022	,000
			4	,48533(*)	,12523	,001
		3	1	-,57061(*)	,12097	,000
			2	-,64980(*)	,12022	,000
			4	-,16447	,14029	1,000
		4	1	-,40614(*)	,12595	,011
			2	-,48533(*)	,12523	,001
			3	,16447	,14029	1,000

* The mean difference is significant at the .05 level



Dependent Variable		(I) Ward Method - 4	(J) Ward Method - 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LN (Distância média entre edifícios em oposição (m))	Tukey HSD	1	2	-,50126(*)	,08058	,000
			3	,03915	,09528	,976
			4	-,42722(*)	,09713	,000
		2	1	,50126(*)	,08058	,000
			3	,54041(*)	,09413	,000
			4	,07404	,09601	,867
		3	1	-,03915	,09528	,976
			2	-,54041(*)	,09413	,000
			4	-,46636(*)	,10864	,000
		4	1	,42722(*)	,09713	,000
			2	-,07404	,09601	,867
			3	,46636(*)	,10864	,000
	Bonferroni	1	2	-,50126(*)	,08058	,000
			3	,03915	,09528	1,000
			4	-,42722(*)	,09713	,000
		2	1	,50126(*)	,08058	,000
			3	,54041(*)	,09413	,000
			4	,07404	,09601	1,000
		3	1	-,03915	,09528	1,000
			2	-,54041(*)	,09413	,000
			4	-,46636(*)	,10864	,000
		4	1	,42722(*)	,09713	,000
			2	-,07404	,09601	1,000
			3	,46636(*)	,10864	,000

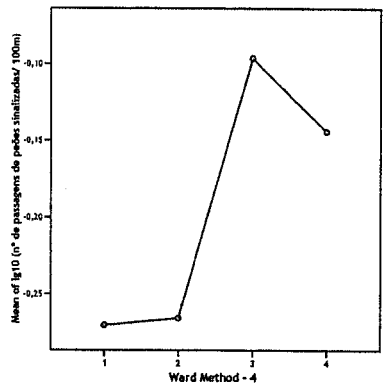
* The mean difference is significant at the .05 level

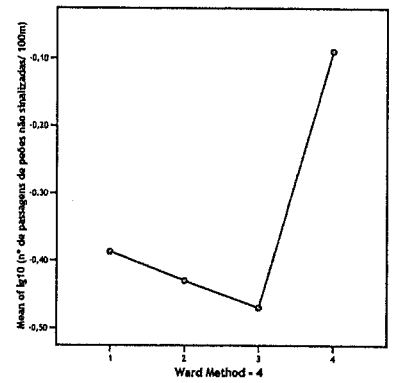


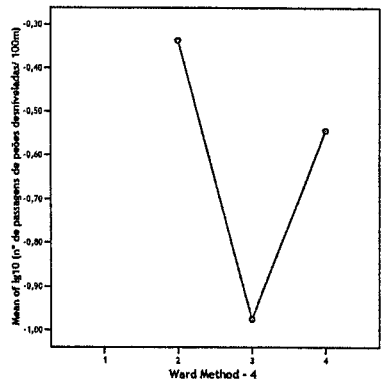
Multiple Comparisons						
Dependent Variable		**(I) Ward Method - 4**	**(J) Ward Method - 4**	**Mean Difference (I-J)**	**Std. Error**	**Sig.**
Fachada/ (Fachada + Espaço entre fachadas)	Tukey HSD	1	2	,24314(*)	,04038	,000
			3	-,01645	,04737	,986
			4	-,07086	,04829	,461
		2	1	-,24314(*)	,04038	,000
			3	-,25959(*)	,04708	,000
			4	-,31400(*)	,04801	,000
		3	1	,01645	,04737	,986
			2	,25959(*)	,04708	,000
			4	-,05441	,05402	,746
		4	1	,07086	,04829	,461
			2	,31400(*)	,04801	,000
			3	,05441	,05402	,746
	Bonferroni	1	2	,24314(*)	,04038	,000
			3	-,01645	,04737	1,000
			4	-,07086	,04829	,875
		2	1	-,24314(*)	,04038	,000
			3	-,25959(*)	,04708	,000
			4	-,31400(*)	,04801	,000
		3	1	,01645	,04737	1,000
			2	,25959(*)	,04708	,000
			4	-,05441	,05402	1,000
		4	1	,07086	,04829	,875
			2	,31400(*)	,04801	,000
			3	,05441	,05402	1,000
* The mean difference is significant at the .05 level						

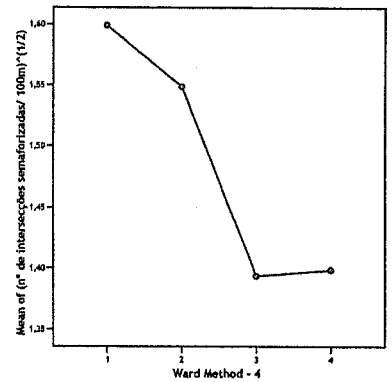
Regulação e gestão de tráfego

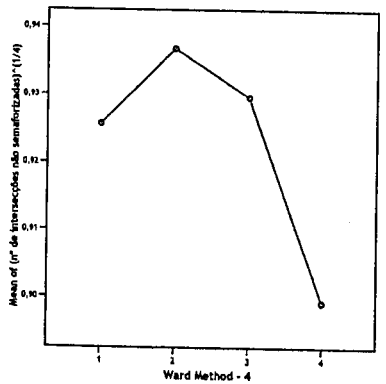
Resultados gráficos dos testes de comparação múltipla

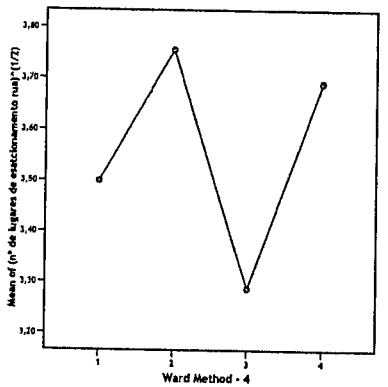


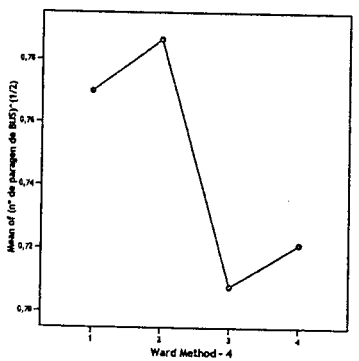






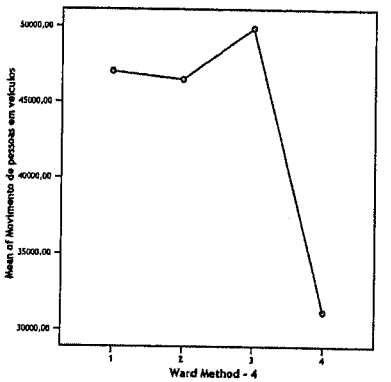


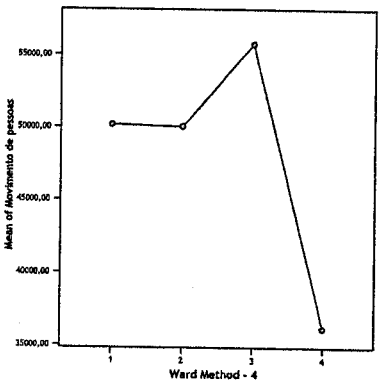


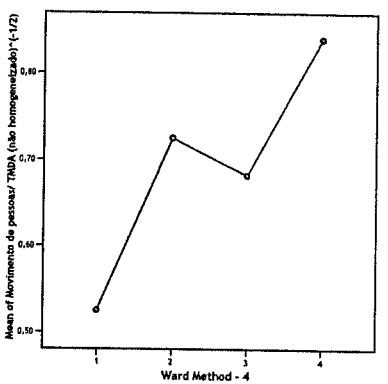


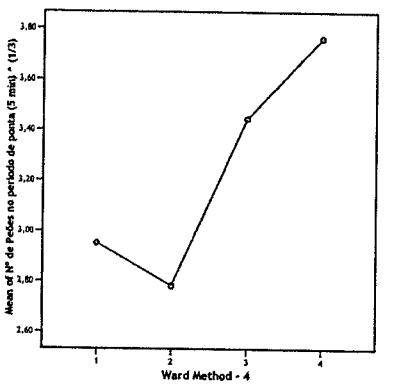
Tráfego

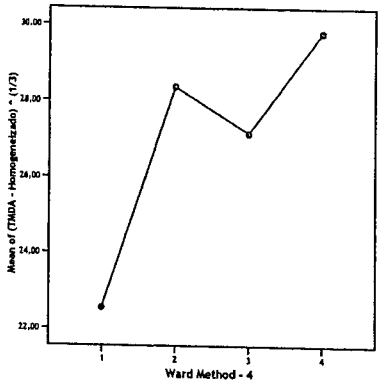
Resultados gráficos dos testes de comparação múltipla

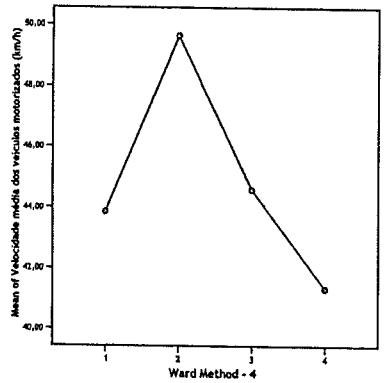






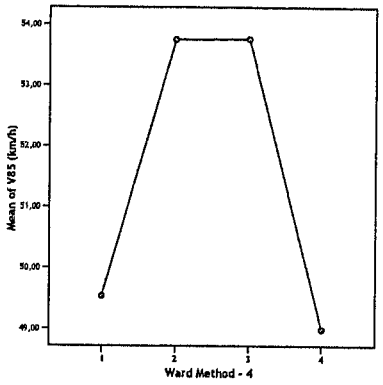


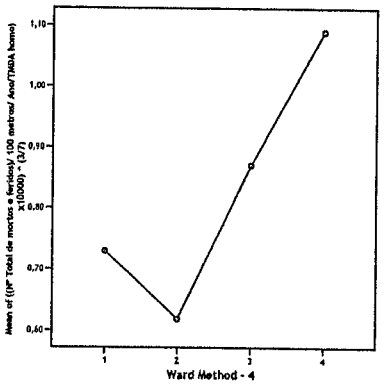


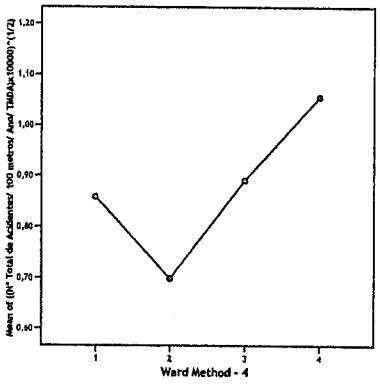


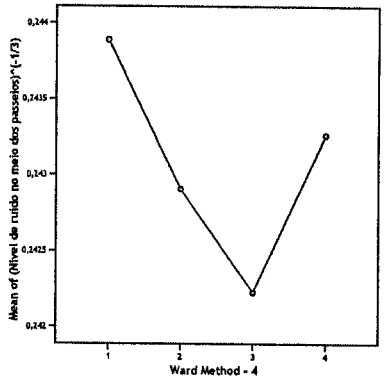
Indicadores de desempenho

Resultados gráficos dos testes de comparação múltipla









II.3 RESULTADOS DO MÉTODO DE K-*MEANS* PARA 4 GRUPOS

Listagem do *output* do SPSS

K- means 4

Initial Cluster Centers

	Cluster				
	1	2	3	4	5
Zscore: Altura média dos edificios	-,69826	-1,37704	-,18459	2,29204	1,81506
Zscore: Linha de edificios inactiva	1,05929	-,94316	-,18814	-1,40273	1,71583
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	-1,92698	-,19818	3,56905	-,14657	-,04336
Zscore: (Nº de portas/ 100 m da linha de edificios)^(1/2)	2,05369	-,52349	-1,34646	2,09701	-1,51972

Iteration History[a]

	Change in Cluster Centers				
Iteration	1	2	3	4	5
1	1,119	1,294	1,422	1,753	1,488
2	,145	,096	,000	,160	,274
3	,112	,149	,000	,091	,202
4	,000	,058	,000	,047	,080
5	,000	,036	,000	,000	,040
6	,000	,000	,000	,000	,000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is ,000. The current iteration is 6. The minimum distance between initial centers is 3,755.

Cluster Membership

Case Number	ID (Secções)	Cluster	Distance
1	P1S1	1	1,191
2	P1S2	1	,631
3	P1S3	2	1,158
4	P1S4	1	,339
5	P2S1	1	1,341
6	P2S2	2	1,659
7	P3S1	5	,459
8	P3S2	5	1,871
9	P3S3	1	1,497
10	P4S1	1	1,459
11	P4S2	1	1,578
12	P4S3	1	1,397
13	P5S1	1	1,343

Cluster Membership

Case Number	ID (Secções)	Cluster	Distance
14	P5S2	2	1,824
15	P5S3	1	,692
16	DK1S1	4	1,164
17	DK1S2	2	,921
18	DK2S1	2	,731
19	DK2S2	2	,864
20	DK2S3	5	,731
21	DK3S1	4	1,142
22	DK3S2	5	1,287
23	DK4S1	2	,715
24	DK4S2	2	1,090
25	DK4S3	2	1,252
26	DK5S1	5	1,086
27	DK5S2	2	,834
28	DK5S3	2	1,033
29	DK6S1	5	1,210
30	DK6S2	5	1,281
31	D1S1	3	1,422
32	D1S2	4	1,529
33	D2S1	2	1,139
34	D2S2	5	1,374
35	D2S3	1	1,517
36	D3S1	1	1,288
37	D3S2	5	1,413
38	D3S3	5	1,721
39	D3S4	5	1,408
40	D4S1	5	1,263
41	D4S2	5	1,418
42	D4S3	5	,915
43	D4S4	4	1,172
44	D5S1	2	,693
45	D5S2	2	2,138
46	D5S3	.	.
47	D6S1	5	1,501
48	D6S2	5	1,938
49	G1S1	2	,804
50	G1S2	2	1,027
51	G1S3	5	1,492
52	G2S1	2	,647
53	G2S2	2	,447
54	G3S1	4	1,163
55	G3S2	2	,458
56	G4S1	2	,597
57	G4S2	2	1,240
58	G5S1	2	1,145
59	G5S2	2	1,301
60	G6S1	5	1,653
61	G6S2	5	,873

Cluster Membership

Case Number	ID (Secções)	Cluster	Distance
62	H	4	,502
63	S1S1	4	,859
64	S1S2	4	,867
65	S2S1	2	1,242
66	S2S2	2	1,095
67	S2S3	2	1,151
68	S3S1	4	1,471
69	S3S2	4	2,016
70	S3S3	3	,768
71	S3S4	4	1,728
72	S4S1	4	1,862
73	S4S2	3	1,169
74	S4S3	4	1,619
75	S5S1	2	1,607
76	S5S2	4	1,593
77	S5S3	4	,697
78	SW1S1	4	1,377
79	SW1S2	5	1,373
80	SW1S3	4	,880
81	SW2S1	4	,392
82	SW2S2	5	,452
83	SW2S3	4	1,042
84	SW4S1	.	.
85	SW4S2	.	.
86	SW4S3	.	.
87	SW5S1	5	,804
88	SW5S2	4	,559
89	SW5S3	4	,498
90	SW5S4	2	1,094
91	SW5S5	5	1,087
92	SW6S1	4	,492
93	B1	4	2,196
94	B2	4	1,935
95	B3	1	2,126
96	B4	4	1,502
97	B5	4	1,285

Final Cluster Centers

	Cluster				
	1	2	3	4	5
Zscore: Altura média dos edifícios	-,81680	-,56919	-,27632	1,00857	,34184
Zscore: Linha de edifícios inactiva	1,20069	-,18110	,12919	-1,08709	,75385
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	-1,35336	-,25347	2,45953	,38834	,36051
Zscore: (Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios)^(1/2)	,85339	-,22803	-,51989	,78925	-1,02914

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2	3	4	5
1		2,086	4,227	3,406	2,833
2	2,086		2,762	2,181	1,650
3	4,227	2,762		3,022	2,332
4	3,406	2,181	3,022		2,672
5	2,833	1,650	2,332	2,672	

ANOVA

	Cluster		Error			
	Mean Square	df	Mean Square	df	F	Sig.
Zscore: Altura média dos edifícios	11,656	4	,412	88	28,286	,000
Zscore: Linha de edifícios inactiva	15,877	4	,324	88	49,034	,000
Zscore: Ln (Largura média do espaço público)	12,664	4	,490	88	25,857	,000
Zscore: (Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios)^(1/2)	13,073	4	,451	88	28,970	,000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

II.3.1 DEFINIÇÃO DA TIPOLOGIA PARA SUBCLASSES FORMADAS PELO MÉTODO - ESTUDO DA VARIÂNCIA (ANOVA E COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS)

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Altura média dos edifícios	1	2	-1,35	1.18	0.661
		3	-9,95(*)	1.19	0.000
		4	-6,31572(*)	1.22	0.000
	2	1	1,35	1.18	0.661
		3	-8,60027(*)	0.95	0.000
		4	-4,96599(*)	0.99	0.000
	3	1	9,95000(*)	1.19	0.000
		2	8,60027(*)	0.95	0.000
		4	3,63428(*)	1.00	0.003
	4	1	6,31572(*)	1.22	0.000
		2	4,96599(*)	0.99	0.000
		3	-3,63428(*)	1.00	0.003

Altura média dos edifícios

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a,b]	1	13	10,0538		
	2	28	11,4035		
	4	23		16,3698	
	3	28			20,0038
	Sig.		,607	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Linha de edifícios inactiva	1	2	,42093(*)	0.06	0.000
		3	,69692(*)	0.06	0.000
		4	0.14	0.06	0.119
	2	1	-,42093(*)	0.06	0.000
		3	,27599(*)	0.05	0.000
		4	-,28481(*)	0.05	0.000
	3	1	-,69692(*)	0.06	0.000
		2	-,27599(*)	0.05	0.000
		4	-,56080(*)	0.05	0.000
	4	1	-0.14	0.06	0.119
		2	,28481(*)	0.05	0.000
		3	,56080(*)	0.05	0.000

Linha de edifícios inactiva

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a,b]	3	28	,1462		
	2	28		,4221	
	4	23			,7079
	1	13			,8431
	Sig.		1,000	1,000	,087

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Ln (Largura média do espaço público)	1	2	-,42626(*)	0.09	0.000
		3	-,67500(*)	0.09	0.000
		4	-,66421(*)	0.09	0.000
	2	1	,42626(*)	0.09	0.000
		3	-,24874(*)	0.07	0.005
		4	-,23795(*)	0.08	0.012
	3	1	,67500(*)	0.09	0.000
		2	,24874(*)	0.07	0.005
		4	0.01	0.08	0.999
	4	1	,66421(*)	0.09	0.000
		2	,23795(*)	0.08	0.012
		3	-0.01	0.08	0.999

Ln (Largura média do espaço público)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a,b]	1	13	2,7123		
	2	28		3,1386	
	4	23			3,3765
	3	28			3,3873
	Sig.		1,000	1,000	,899

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(Nº de portas/ 100 m da linha de edi	1	2	,99868(*)	0.21	0.000
		3	0.06	0.21	0.992
		4	1,73849(*)	0.21	0.000
	2	1	-,99868(*)	0.21	0.000
		3	-,93945(*)	0.17	0.000
		4	,73981(*)	0.17	0.000
	3	1	-0.06	0.21	0.992
		2	,93945(*)	0.17	0.000
		4	1,67926(*)	0.18	0.000
	4	1	-1,73849(*)	0.21	0.000
		2	-,73981(*)	0.17	0.000
		3	-1,67926(*)	0.18	0.000

(Nº de portas/ 100 m da linha de edifícios)^1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a,b]	4	23	1,5830		
	2	28		2,3229	
	3	28			3,2823
	1	13			3,3215
	Sig.		1,000	1,000	,980

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Nº médio de pisos dos edifícios	1	2	-0,41	0.38	0.715
		3	-2,23846(*)	0.39	0.000
		4	-1,51472(*)	0.40	0.001
	2	1	0.41	0.38	0.715
		3	-1,83104(*)	0.31	0.000
		4	-1,10730(*)	0.32	0.005
	3	1	2,23846(*)	0.39	0.000
		2	1,83104(*)	0.31	0.000
		4	0.72	0.33	0.130
	4	1	1,51472(*)	0.40	0.001
		2	1,10730(*)	0.32	0.005
		3	-0.72	0.33	0.130

Nº médio de pisos dos edifícios

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	1	13	2,9462	
	2	28	3,3538	
	4	23		4,4609
	3	28		5,1846
	Sig.		,668	,187

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifíc	1	2	-0.19	0.14	0.536
		3	0.35	0.14	0.070
		4	-0.11	0.14	0.866
	2	1	0.19	0.14	0.536
		3	,53319(*)	0.11	0.000
		4	0.08	0.12	0.915
	3	1	-0.35	0.14	0.070
		2	-,53319(*)	0.11	0.000
		4	-,45814(*)	0.12	0.001
	4	1	0.11	0.14	0.866
		2	-0.08	0.12	0.915
		3	,45814(*)	0.12	0.001

Ln (Largura da Rua/ Altura dos edifícios)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	3	28	,3936	
	1	13		,7415
	4	23		,8517
	2	28		,9266
	Sig.		1,000	,476

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,398.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LN (Distância média entre edifícios	1	2	-,31046(*)	0.11	0.027
		3	-,38086(*)	0.11	0.004
		4	-,59602(*)	0.11	0.000
	2	1	,31046(*)	0.11	0.027
		3	-0.07	0.09	0.854
		4	-,28556(*)	0.09	0.012
	3	1	,38086(*)	0.11	0.004
		2	0.07	0.09	0.854
		4	-0.22	0.09	0.100
	4	1	,59602(*)	0.11	0.000
		2	,28556(*)	0.09	0.012
		3	0.22	0.09	0.100

LN (Distância média entre edifícios em operação (m))

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a,b]	1	13	3,0051		
	2	28		3,3155	
	3	28		3,3859	3,3859
	4	23			3,6011
	Sig.		1,000	,897	,150

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Fachada/(Fachada + Espaço entre fa	1	2	,17555(*)	0.05	0.009
		3	0.03	0.05	0.934
		4	,29900(*)	0.06	0.000
	2	1	-,17555(*)	0.05	0.009
		3	-,14324(*)	0.04	0.008
		4	,12345(*)	0.05	0.038
	3	1	-0.03	0.05	0.934
		2	,14324(*)	0.04	0.008
		4	,26669(*)	0.05	0.000
	4	1	-,29900(*)	0.06	0.000
		2	-,12345(*)	0.05	0.038
		3	-,26669(*)	0.05	0.000

Fachada/(Fachada + Espaço entre fachadas) - Rua

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	4	23	,6487	
	2	28	,7721	
	3	28		,9154
	1	13		,9477
	Sig.		,073	,917

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Linha de edifícios inactiva*(1/2)	1	2	,28024(*)	0.05	0.000
		3	,56809(*)	0.05	0.000
		4	0.08	0.05	0.407
	2	1	-,28024(*)	0.05	0.000
		3	,28785(*)	0.04	0.000
		4	-,20246(*)	0.04	0.000
	3	1	-,56809(*)	0.05	0.000
		2	-,28785(*)	0.04	0.000
		4	-,49031(*)	0.04	0.000
	4	1	-0.08	0.05	0.407
		2	,20246(*)	0.04	0.000
		3	,49031(*)	0.04	0.000

Linha de edifícios inactiva*(1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a,b]	3	28	,3439		
	2	28		,8317	
	4	23			,8342
	1	13			,9119
	Sig.		1,000	1,000	,512

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LG10_comprimento da rua (m)	1	2	-0.13	0.08	0.392
		3	-0.11	0.08	0.573
		4	0.05	0.08	0.947
	2	1	0.13	0.08	0.392
		3	0.02	0.07	0.986
		4	0.17	0.07	0.057
	3	1	0.11	0.08	0.573
		2	-0.02	0.07	0.986
		4	0.15	0.07	0.133
	4	1	-0.05	0.08	0.947
		2	-0.17	0.07	0.057
		3	-0.15	0.07	0.133

LG10_comprimento da rua (m)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	4	23	2,4815
	1	13	2,5274
	3	28	2,6328
	2	28	2,6557
	Sig.		,102

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Nº de direcções para os veículos privados	1	2	0.07	0.11	0.935
		3	0.08	0.11	0.905
		4	0.01	0.12	1.000
	2	1	-0.07	0.11	0.935
		3	0.01	0.09	0.999
		4	-0.06	0.09	0.933
	3	1	-0.08	0.11	0.905
		2	-0.01	0.09	0.999
		4	-0.07	0.10	0.897
	4	1	-0.01	0.12	1.000
		2	0.06	0.09	0.933
		3	0.07	0.10	0.897

Nº de direcções para os veículos privados

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	3	28	1,8462
	2	28	1,8571
	4	23	1,9130
	1	13	1,9231
	Sig.		,681

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Nº de Vias rua	1	2	-0.80	0.40	0.189
		3	-2,15385(*)	0.40	0.000
		4	-1.01	0.41	0.076
	2	1	0.80	0.40	0.189
		3	-1,34890(*)	0.32	0.000
		4	-0.20	0.33	0.929
	3	1	2,15385(*)	0.40	0.000
		2	1,34890(*)	0.32	0.000
		4	1,14548(*)	0.34	0.006
	4	1	1.01	0.41	0.076
		2	0.20	0.33	0.929
		3	-1,14548(*)	0.34	0.006

Nº de Vias rua

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a,b]	1	13	2,2308		
	2	28	3,0357	3,0357	
	4	23		3,2391	
	3	28			4,3846
	Sig.		,136	,847	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Largura (média) das vias (m) - XXXX	1	2	-0.11	0.20	0.951
		3	0.17	0.20	0.846
		4	-0.19	0.21	0.810
	2	1	0.11	0.20	0.951
		3	0.28	0.16	0.343
		4	-0.08	0.17	0.967
	3	1	-0.17	0.20	0.846
		2	-0.28	0.16	0.343
		4	-0.35	0.17	0.179
	4	1	0.19	0.21	0.810
		2	0.08	0.17	0.967
		3	0.35	0.17	0.179

Largura (média) das vias (m) - XXXX

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	3	25	3,3250
	1	13	3,4023
	2	25	3,5000
	4	23	3,8783
	Sig.		,244

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,557.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	1	2	-1.80	0.78	0.126
		3	-0.83	0.83	0.755
		4	-0.67	0.78	0.826
	2	1	1.80	0.78	0.126
		3	0.98	0.56	0.320
		4	1.14	0.47	0.104
	3	1	0.83	0.83	0.755
		2	-0.98	0.56	0.320
		4	0.16	0.56	0.992
	4	1	0.67	0.78	0.826
		2	-1.14	0.47	0.104
		3	-0.16	0.56	0.992

Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	1	2	1,1125
	4	8	1,7808
	3	5	1,9400
	2	8	2,9167
	Sig.		,094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,337.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	1	2	-0.27	0.36	0.880
		3	-0.85	0.37	0.109
		4	-0.72	0.37	0.219
	2	1	0.27	0.36	0.880
		3	-0.58	0.30	0.228
		4	-0.45	0.30	0.447
	3	1	0.85	0.37	0.109
		2	0.58	0.30	0.228
		4	0.13	0.32	0.977
	4	1	0.72	0.37	0.219
		2	0.45	0.30	0.447
		3	-0.13	0.32	0.977

Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	1	13	,7154
	2	27	,9933
	4	23	1,4370
	3	23	1,5565
	Sig.		,066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 19,909.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	1	2	-,44991(*)	0.12	0.002
		3	-,51345(*)	0.12	0.000
		4	-0.26	0.13	0.180
	2	1	,44991(*)	0.12	0.002
		3	-0.06	0.10	0.920
		4	0.19	0.10	0.265
	3	1	,51345(*)	0.12	0.000
		2	0.06	0.10	0.920
		4	0.25	0.11	0.093
	4	1	0.26	0.13	0.180
		2	-0.19	0.10	0.265
		3	-0.25	0.11	0.093

Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	1	13	1,3671	
	4	21	1,6287	1,6287
	2	28		1,8170
	3	24		1,8808
	Sig.		,113	,126

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 19,810.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	1	2	-0.26	0.10	0.059
		3	-0.25	0.10	0.063
		4	-0.12	0.11	0.668
	2	1	0.26	0.10	0.059
		3	0.00	0.07	1.000
		4	0.14	0.08	0.326
	3	1	0.25	0.10	0.063
		2	0.00	0.07	1.000
		4	0.13	0.08	0.339
	4	1	0.12	0.11	0.668
		2	-0.14	0.08	0.326
		3	-0.13	0.08	0.339

LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	1	9	-,2957	
	4	18	-,2758	-,2758
	3	25		-,1421
	2	28		-,1400
	Sig.		,547	,441

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,421.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	1	2	,33358(*)	0.12	0.043
		3	0.00	0.12	1.000
		4	0.13	0.13	0.709
	2	1	-,33358(*)	0.12	0.043
		3	-,33291(*)	0.11	0.024
		4	-0.20	0.11	0.314
	3	1	0.00	0.12	1.000
		2	,33291(*)	0.11	0.024
		4	0.13	0.12	0.657
	4	1	-0.13	0.13	0.709
		2	0.20	0.11	0.314
		3	-0.13	0.12	0.657

LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	2	12	-,5799	
	4	10	-,3811	-,3811
	3	11		-,2470
	1	8		-,2483
	Sig.		,351	,670

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,019.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	1	2	0.18	0.23	0.852
		3	0.34	0.22	0.425
		4	0.19	0.23	0.834
	2	1	-0.18	0.22	0.852
		3	0.16	0.12	0.498
		4	0.01	0.13	1.000
	3	1	-0.34	0.22	0.425
		2	-0.16	0.12	0.498
		4	-0.15	0.13	0.654
	4	1	-0.19	0.23	0.834
		2	-0.01	0.13	1.000
		3	0.15	0.13	0.654

Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	3	24	1,3675
	4	18	1,5372
	2	27	1,6513
	1	4	1,7297
	Sig.		,243

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,410.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(Nº de intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	1	2	-0.09	0.05	0.190
		3	-0.01	0.05	0.989
		4	-0.06	0.05	0.681
	2	1	0.09	0.05	0.190
		3	0.08	0.04	0.182
		4	0.04	0.04	0.795
	3	1	0.01	0.05	0.989
		2	-0.08	0.04	0.182
		4	-0.04	0.04	0.775
	4	1	0.06	0.05	0.681
		2	-0.04	0.04	0.795
		3	0.04	0.04	0.775

Nº de intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	1	12	,8815
	3	22	,8964
	4	17	,9375
	2	25	,9759
	Sig.		,162

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 17,574.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	1	2	-0.33	0.42	0.858
		3	-0.02	0.42	1.000
		4	-0.51	0.43	0.630
	2	1	0.33	0.42	0.858
		3	0.31	0.30	0.735
		4	-0.18	0.31	0.942
	3	1	0.02	0.42	1.000
		2	-0.31	0.30	0.735
		4	-0.49	0.31	0.401
	4	1	0.51	0.43	0.630
		2	0.18	0.31	0.942
		3	0.49	0.31	0.401

(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	1	6	3,3356
	3	23	3,3567
	2	22	3,8684
	4	20	3,8948
	Sig.		,618

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,155.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	1	2	,18278(*)	0.07	0.033
		3	0.12	0.07	0.271
		4	0.05	0.07	0.889
	2	1	-,18278(*)	0.07	0.033
		3	-0.06	0.05	0.623
		4	-0.13	0.05	0.074
	3	1	-0.12	0.07	0.271
		2	0.06	0.05	0.623
		4	-0.07	0.06	0.568
	4	1	-0.05	0.07	0.889
		2	0.13	0.05	0.074
		3	0.07	0.06	0.568

(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	2	24	,5793	
	3	22	,7413	,7413
	4	18	,8129	,8129
	1	10		,8621
	Sig.		,131	,189

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,483.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1	2	-3.20	1.85	0.316
		3	-5,70772(*)	1.85	0.015
		4	-3.78	2.06	0.266
	2	1	3.20	1.85	0.316
		3	-2.50	1.45	0.316
		4	-0.58	1.71	0.987
	3	1	5,70772(*)	1.85	0.015
		2	2.50	1.45	0.316
		4	1.93	1.71	0.673
	4	1	3.78	2.06	0.266
		2	0.58	1.71	0.987
		3	-1.93	1.71	0.673

(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	1	11	22,7956	
	2	25	26,0000	26,0000
	4	14	26,5788	26,5788
	3	25		28,5035
	Sig.		,158	,500

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,505.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Movimento de pessoas em veículos	1	2	1483.05	6797.87	0.996
		3	8203.74	7730.63	0.714
		4	8850.44	7575.70	0.649
	2	1	-1483.05	6797.87	0.996
		3	6720.69	6585.23	0.738
		4	7367.38	6402.63	0.660
	3	1	-8203.74	7730.63	0.714
		2	-6720.69	6585.23	0.738
		4	646.69	7385.48	1.000
	4	1	-8850.44	7575.70	0.649
		2	-7367.38	6402.63	0.660
		3	-646.69	7385.48	1.000

Movimento de pessoas em veículos

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	4	12	41486,46
	3	11	42132,15
	2	21	48852,84
	1	10	50336,90
	Sig.		,600

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,428.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Movimento de pessoas	1	2	773.53	7016.67	1.000
		3	2941.18	8662.66	0.986
		4	8428.14	8167.23	0.732
	2	1	-773.53	7016.67	1.000
		3	2167.66	7587.60	0.992
		4	7654.62	7016.67	0.697
	3	1	-2941.18	8662.66	0.986
		2	-2167.66	7587.60	0.992
		4	5486.96	8662.66	0.921
	4	1	-8428.14	8167.23	0.732
		2	-7654.62	7016.67	0.697
		3	-5486.96	8662.66	0.921

Movimento de pessoas

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05: 1
Tukey HSD[a,b]	4	10	44607,75
	3	8	50094,71
	2	21	52262,37
	1	10	53035,90
	Sig.		,710

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 19,736.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1	2	-,18011(*)	0.04	0.001
		3	-,26973(*)	0.05	0.000
		4	-,23019(*)	0.05	0.000
	2	1	,18011(*)	0.04	0.001
		3	-0.09	0.04	0.162
		4	-0.05	0.04	0.579
	3	1	,26973(*)	0.05	0.000
		2	0.09	0.04	0.162
		4	0.04	0.05	0.842
	4	1	,23019(*)	0.05	0.000
		2	0.05	0.04	0.579
		3	-0.04	0.05	0.842

Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05: 1	2
Tukey HSD[a,b]	1	8	,4772	
	2	20		,6574
	4	10		,7074
	3	6		,7470
	Sig.		1,000	,209

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	1	2	0.04	0.30	0.999
		3	-0.70	0.31	0.124
		4	0.25	0.32	0.864
	2	1	-0.04	0.30	0.999
		3	-,73864(*)	0.25	0.023
		4	0.20	0.26	0.860
	3	1	0.70	0.31	0.124
		2	,73864(*)	0.25	0.023
		4	,94309(*)	0.27	0.005
	4	1	-0.25	0.32	0.864
		2	-0.20	0.26	0.860
		3	-,94309(*)	0.27	0.005

Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05: 1	2
Tukey HSD[a,b]	4	21	2,7254	
	2	28	2,9298	2,9299
	1	13	2,9725	2,9725
	3	23		3,6585
	Sig.		,826	,057

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 19,833.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	1	2	-3.35	1.85	0.274
		3	-5,83408(*)	1.85	0.012
		4	-3.98	2.06	0.223
	2	1	3.35	1.85	0.274
		3	-2.48	1.44	0.321
		4	-0.62	1.70	0.983
	3	1	5,83408(*)	1.85	0.012
		2	2.48	1.44	0.321
		4	1.86	1.70	0.697
	4	1	3.98	2.06	0.223
		2	0.62	1.70	0.983
		3	-1.86	1.70	0.697

(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05: 1	2
Tukey HSD[a,b]	1	11	22,8297	
	2	25	26,1824	26,1824
	4	14	26,8074	26,8074
	3	28		28,6638
	Sig.		,122	,505

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,508.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	1	2	-6.87	3.27	0.162
		3	-1.98	3.31	0.932
		4	-8.79	3.38	0.053
	2	1	6.87	3.27	0.162
		3	4.88	2.66	0.263
		4	-1.93	2.74	0.896
	3	1	1.98	3.31	0.932
		2	-4.88	2.66	0.263
		4	-6.81	2.79	0.077
	4	1	8.79	3.38	0.053
		2	1.93	2.74	0.896
		3	6.81	2.79	0.077

Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05: 1	2
Tukey HSD[a,b]	1	13	40,6271	
	3	26	42,6115	42,6115
	2	28	47,4922	47,4922
	4	23		49,4187
	Sig.		,118	,121

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,567.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
V85 (km/h)	1	2	-4.58	2.75	0.351
		3	-4.67	3.40	0.521
		4	-4.98	2.75	0.278
	2	1	4.58	2.75	0.351
		3	-0.09	3.14	1.000
		4	-0.41	2.42	0.998
	3	1	4.67	3.40	0.521
		2	0.09	3.14	1.000
		4	-0.31	3.14	1.000
	4	1	4.98	2.75	0.278
		2	0.41	2.42	0.998
		3	0.31	3.14	1.000

V85 (km/h)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05: 1
Tukey HSD[a,b]	1	12	47,9167
	2	19	52,4947
	3	8	52,5875
	4	19	52,9000
	Sig.		,339

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,705.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	1	2	0.19	0.13	0.451
		3	-0.24	0.15	0.392
		4	0.15	0.14	0.687
	2	1	-0.19	0.13	0.451
		3	-,42847(*)	0.13	0.007
		4	-0.04	0.12	0.987
	3	1	0.24	0.15	0.392
		2	,42847(*)	0.13	0.007
		4	,38993(*)	0.14	0.030
	4	1	-0.15	0.14	0.687
		2	0.04	0.12	0.987
		3	-,38993(*)	0.14	0.030

((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Tukey HSD[a,b]	2	21	,6128	
	4	14	,8514	
	1	10	,8063	,8063
	3	11		1,0413
	Sig.		,472	,381

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,905.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1	2	0.43	0.16	0.052
		3	0.03	0.18	0.998
		4	0.36	0.17	0.185
	2	1	-0.43	0.16	0.052
		3	-0.39	0.16	0.070
		4	-0.07	0.14	0.962
	3	1	-0.03	0.18	0.998
		2	0.39	0.16	0.070
		4	0.32	0.17	0.240
	4	1	-0.36	0.17	0.185
		2	0.07	0.14	0.962
		3	-0.32	0.17	0.240

((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	2	21	,6468
	4	14	,7193
	3	11	1,0409
	1	10	1,0748
	Sig.		,060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,905.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Multiple Comparisons - Tukey HSD

Dependent Variable	(I) K-means 4	(J) K-means 4	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
(Nivel de ruido no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1	2	0.00	0.00	0.827
		3	0.00	0.00	0.853
		4	0.00	0.00	0.998
	2	1	0.00	0.00	0.827
		3	0.00	0.00	1.000
		4	0.00	0.00	0.834
	3	1	0.00	0.00	0.853
		2	0.00	0.00	1.000
		4	0.00	0.00	0.868
	4	1	0.00	0.00	0.998
		2	0.00	0.00	0.834
		3	0.00	0.00	0.868

(*) The mean difference is significant at the .05 level.

(Nivel de ruido no meio dos passeios) ^ (-1/3)

	K-means 4	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	2	28	,2428
	3	22	,2428
	4	23	,2438
	1	12	,2438
	Sig.		,797

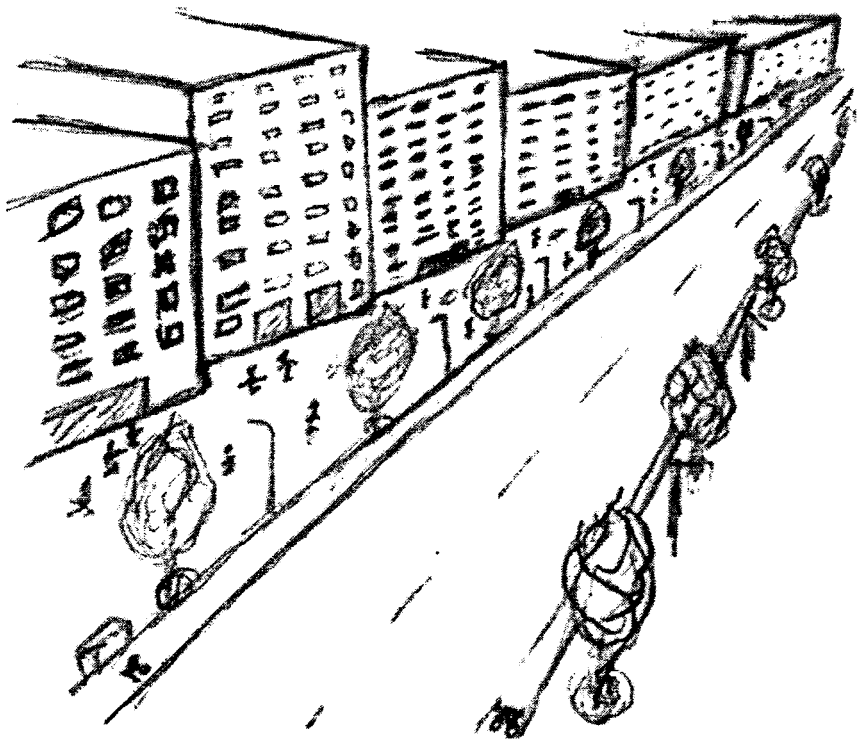
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 19,233.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

ESTUDO DE VIAS URBANAS

PROCESSO DE SELECCÇÃO DE INDICADORES AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS DE DESEMHO E GESTÃO DE TRÁFEGO



ANEXO III

ESTUDO DAS RELAÇÕES

ÍNDICE

III.1 ESTUDO BIVARIADO DAS RELAÇÕES 1

III.1.1 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS (GLOBAL) 1

III.1.1.1 Ró de Spearman 1

III.1.1.2 R de Pearson 2

III.1.2 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - SUBCLASSE 1 3

III.1.2.1 Ró de Spearman 3

III.1.2.2 R de Pearson 4

III.1.3 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - SUBCLASSE 2 5

III.1.3.1 Ró de Spearman 5

III.1.3.2 R de Pearson 6

III.1.4 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - SUBCLASSE 3 7

III.1.4.1 Ró de Spearman 7

III.1.4.2 R de Pearson 8

III.1.5 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - SUBCLASSE 4 10

III.1.5.1 Ró de Spearman 10

III.1.5.2 R de Pearson 11

III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES 13

III.2.0 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - GLOBAL 13

III.2.0.1 MRLM para o RUÍDO 13

III.2.0.2 MRLM para os ACIDENTES 17

III.2.0.3 MRLM para o VELOCIDADE - V85 22

III.2.1 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 1 27

III.2.1.1 MRLM para o RUÍDO 27

III.2.1.2 MRLM para os ACIDENTES 31

III.2.1.3 MRLM para a VELOCIDADE MÉDIA 35

III.2.2 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 2 39

III.2.2.1 MRLM para o RUÍDO 39

III.2.2.2 MRLM para os ACIDENTES (resultados inaceitáveis N muito baixo) 43

III.2.2.3 MRLM para a VELOCIDADE - V85 47

III.2.2.4 MRLM para o Movimento de pessoas/ TMDA 51

III.2.3 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 3 53

III.2.3.1 MRLM para o RUÍDO 53

III.2.3.2 MRLM para os ACIDENTES 55

III.2.3.3 MRLM para a VELOCIDADE - V85 57

III.2.3.4 MRLM para o Movimento de pessoas/ TMDA 61

III.2.4 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 4 63

III.2.4.2 MRLM para os ACIDENTES 63

III.2.4.4 MRLM para o Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) 65

III.1 ESTUDO BIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.1.1 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS (GLOBAL)

III.1.1.1 Rô de Spearman

Variável X	Variável Y	Rô de Spearman	Designação	N - casos
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,68	Moderada	73
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,22	Fraca	79
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,34	Fraca	41
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,40	Moderada	30
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,37	Fraca	36
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	-0,66	Moderada	11
Movimento de pessoas	LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	-0,90		5
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	0,38	Fraca	35
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,28	Fraca	66
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,29	Fraca	66
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,24	Fraca	77
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,36	Fraca	50
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,53	Moderada	50
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,36	Fraca	58
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,38	Fraca	53
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,47	Moderada	50
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,99	Muito Forte	81
V85 (km/h)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,36	Fraca	46
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,63	Moderada	76
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	0,98	Muito Forte	53
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,47	Moderada	50
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,37	Fraca	58
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos	-0,60	Moderada	58
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas	-0,46	Moderada	50
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,31	Fraca	53
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,40		53
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,61	Moderada	53
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,48	Moderada	50
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,35	Fraca	92
V85 (km/h)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	0,34	Fraca	46
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,61	Moderada	76
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,95	Muito Forte	61
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,28	Fraca	59
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,35	Fraca	92
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	V85 (km/h)	-0,25	Fraca	61
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,77	Forte	59

Variável X	Variável Y	R de Pearson	Designação	N - casos
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,39	Fraca	45
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Movimento de pessoas em veículos	0,27	Fraca	58
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,34	Fraca	92
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,96	Muito Forte	61
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,37	Fraca	59
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,48	Moderada	92

Variável X	Variável Y	Rô de Spearman	Designação	N - casos
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,24	Fraca	77
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,35	Fraca	92
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,95	Muito Forte	61
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,28	Fraca	59
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,35	Fraca	92

III.1.1.2 R de Pearson

Variável X	Variável Y	R de Pearson	Designação	N - casos
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,67	Moderada	73
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,27	Fraca	79
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,42	Moderada	34
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,41	Moderada	41
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,39	Fraca	45
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,47	Moderada	30
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNÍVELADAS/ 100m)	0,65	Moderada	10
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	-0,33	Fraca	39
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,31	Fraca	45
V85 (km/h)	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	0,31	Fraca	48
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,27	Fraca	66
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,27	Fraca	66
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,48	Moderada	50
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,49	Moderada	58
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,47	Moderada	53
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,52	Moderada	50
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	81
V85 (km/h)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,32	Fraca	46
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,70	Forte	76
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	0,99	Muito Forte	53
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,39	Fraca	50
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,49	Moderada	58
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Movimento de pessoas em veículos	0,27	Fraca	58
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos	-0,65	Moderada	58
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas	-0,39	Fraca	50
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,47	Moderada	53
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,63	Moderada	53
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,53	Moderada	50
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,34	Fraca	92
V85 (km/h)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	0,31	Fraca	46
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,69	Forte	76
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,96	Muito Forte	61
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,37	Fraca	59
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,48	Moderada	92
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	V85 (km/h)	-0,33	Fraca	61
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,80	Forte	59

Análise do R Pearson em vez do Rô de Spearman

Variável X	Variável Y	R de Pearson	Designação	N - casos
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,39	Fraca	45
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Movimento de pessoas em veículos	0,27	Fraca	58
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,34	Fraca	92
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,96	Muito Forte	61
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,37	Fraca	59
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,48	Moderada	92

As que interessam analisar

Variável X	Variável Y	R de Pearson	Designação	N - casos
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,67	Moderada	73
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,42	Moderada	34
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,41	Moderada	41
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,47	Moderada	30
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,48	Moderada	50
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,49	Moderada	58
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,47	Moderada	53
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,52	Moderada	50
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	81
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,70	Forte	76
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	0,99	Muito Forte	53
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,49	Moderada	58
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos	-0,65	Moderada	58
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,47	Moderada	53
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,63	Moderada	53
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,53	Moderada	50
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,69	Forte	76
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,96	Muito Forte	61
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,48	Moderada	92
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,80	Forte	59

III.1 ESTUDO BIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.1.2 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - Subclasse 1

III.1.2.1 Ró de Spearman

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX - XXX	Largura (média) das vias (m) - XXXX	-0,56	Moderada	13
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Largura (média) das vias (m) - XXXX	0,76	Forte	10
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-1,00	Muito Forte	4
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-0,65	Moderada	10
Movimento de pessoas em veículos	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	0,71	Forte	10
Movimento de pessoas	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	0,71	Forte	10
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,89	Forte	6
(Nº de intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,79	Forte	8
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,99	Muito Forte	10
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,98	Muito Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,90	Muito Forte	10
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	1,00	Muito Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,99	Muito Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos	-0,91	Muito Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,98	Muito Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,92	Muito Forte	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	-0,74	Forte	8
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,90	Muito Forte	10
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,90	Muito Forte	12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,75	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	-0,64	Moderada	10

As que interessam analisar

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-1,00	Muito Forte	4
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-0,65	Moderada	10
Movimento de pessoas em veículos	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	0,71	Forte	10
Movimento de pessoas	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	0,71	Forte	10

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	Largura (média) das vias (m)	-0,60	Moderada	13
Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-0,67	Moderada	13
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	0,78	Forte	8
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-0,65	Moderada	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	-0,67	Moderada	12

As que interessam analisar FINAL

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
Movimento de pessoas em veículos	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	0,71	Forte	10
Movimento de pessoas	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	0,71	Forte	10

III.1.2.2 R de Pearson

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	Largura (média) das vias (m)	-0,60	Moderada	13
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Largura (média) das vias (m)	0,75	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Largura (média) das vias (m)	-0,58	Moderada	12
Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-0,67	Moderada	13
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	0,78	Forte	8
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-0,65	Moderada	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2) XXX	-0,67	Moderada	12
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,86	Forte	6
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,97	Muito Forte	4
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	(Nº de intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	-0,66	Moderada	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(Nº de intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	-0,66	Moderada	10
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,86	Forte	10
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,85	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,83	Forte	10
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	1,00	Muito Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,85	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos	-0,88	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,84	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,87	Forte	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Nº de Peões no período de ponta (3 min) ^ (1/3) XXX	-0,64	Moderada	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,83	Forte	10
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,99	Muito Forte	12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,70	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	-0,68	Moderada	10

As que interessam analisar

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Largura (média) das vias (m) - XXXX	0,75	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Largura (média) das vias (m) - XXXX	-0,58	Moderada	12
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-0,65	Moderada	10
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,86	Forte	6
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,97	Muito Forte	4
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	(Nº de intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	-0,66	Moderada	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(Nº de intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	-0,66	Moderada	10
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,86	Forte	10
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,85	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,83	Forte	10
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	1,00	Muito Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,85	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos	-0,88	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,84	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,87	Forte	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Nº de Peões no período de ponta (3 min) ^ (1/3) XXX	-0,64	Moderada	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,83	Forte	10
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,99	Muito Forte	12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,70	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	-0,68	Moderada	10

As que interessam para representação gráfica

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Largura (média) das vias (m)	0,75	Forte	10
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,86	Forte	6
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,97	Muito Forte	4
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,86	Forte	10
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,85	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,83	Forte	10
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	1,00	Muito Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,85	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos	-0,88	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,84	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,87	Forte	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Nº de Peões no período de ponta (3 min) ^ (1/3) XXX	-0,64	Moderada	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,82	Forte	10
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	0,99	Muito Forte	12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,70	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	-0,68	Moderada	10

III.1 ESTUDO BIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.1.3 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - Subclasse 2

III.1.3.1 Ró de Spearman

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	-0,44	Moderada	27
(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,42	Moderada	25
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,40	Moderada	25
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,82	Forte	26
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,76	Forte	12
Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,68	Moderada	12
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,90		9
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,57	Moderada	21
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,41	Moderada	24
Movimento de pessoas em veiculos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,52	Moderada	21
Movimento de Pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,53	Moderada	21
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,50	Moderada	20
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	25
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,79	Forte	25
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veiculos	0,99	Muito Forte	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veiculos	0,53	Moderada	21
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas em veiculos	-0,50	Moderada	18
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veiculos	-0,56	Moderada	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,53	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,55	Moderada	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,50	Moderada	20
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,56	Moderada	17
Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,39	Fraca	28
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,78	Forte	25
V85 (km/h)	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	0,90	Muito Forte	19
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	-0,43	Moderada	28
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,59	Moderada	21

As que interessam analisar

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
Largura media do Passeio (EL)/sentido (m)	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m) XXX	-0,91	Muito Forte	9
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,58	Moderada	17
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	-0,48	Moderada	21
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,77	Forte	21

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,57	Moderada	21
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas em veiculos	-0,50	Moderada	18
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,56	Moderada	17
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,59	Moderada	21

As que interessam analisar FINAL

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,57	Moderada	21
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas em veiculos	-0,50	Moderada	18

III.1.3.1 R de Pearson

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
Largura media do Passeio (EL)/sentido (m)	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m) XXX	-0,91	Muito Forte	9
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	0,44	Moderada	24
Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	-0,49	Moderada	27
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,84	Forte	26
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,73	Forte	12
Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,75	Forte	12
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,90	Muito Forte	9
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,47	Moderada	23
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,55	Moderada	17
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,44	Moderada	21
Movimento de pessoas em veiculos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,63	Moderada	21
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,60	Moderada	21
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,60	Moderada	20
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	25
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,80	Forte	25
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veiculos	0,99	Muito Forte	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veiculos	0,63	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veiculos	-0,62	Moderada	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,60	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,60	Moderada	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,60	Moderada	20
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,58	Moderada	17
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,80	Forte	25
V85 (km/h)	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	0,97	Muito Forte	19
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	-0,48	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	-0,53	Moderada	28
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,77	Forte	21

As que interessam analisar

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	0,44	Moderada	24
Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	-0,49	Moderada	27
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,84	Forte	26
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	0,73	Forte	12
Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,75	Forte	12
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,90	Muito Forte	9
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,47	Moderada	23
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,55	Moderada	17
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	0,44	Moderada	21
Movimento de pessoas em veiculos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,63	Moderada	21
Movimento de pessoas	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,60	Moderada	21
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,60	Moderada	20
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	25
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,80	Forte	25
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veiculos	0,99	Muito Forte	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veiculos	0,63	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veiculos	-0,62	Moderada	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,60	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,60	Moderada	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,60	Moderada	20
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,58	Moderada	17
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,80	Forte	25
V85 (km/h)	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	0,97	Muito Forte	19
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade media dos veiculos motorizados (km/h)	-0,53	Moderada	28
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2) XXX	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,77	Forte	21

III.1 ESTUDO BIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.1.4 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - Subclasse 3

III.1.4.1 Rô de Spearman

Variável X	Variável Y	Rô de Spearman	Designação	N - casos
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	Largura (média) das vias (m) XXX	-0,44	Moderada	23
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,68	Moderada	24
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,39	Fraca	26
Movimento de pessoas em veículos XXX	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	-0,83	Forte	9
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	0,82	Forte	7
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,99	Muito Forte	25
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,58	Moderada	21
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,93	Muito Forte	8
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,86	Forte	8
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,65	Moderada	10
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas	-0,76	Forte	8
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,55	Moderada	23
V85 (km/h)	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,90	Muito Forte	7
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,66	Moderada	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,59	Moderada	21
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,95	Muito Forte	8
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,47	Moderada	22
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	V85 (km/h)	-0,76	Forte	8
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,91	Muito Forte	11

Variável X	Variável Y	Rô de Spearman	Designação	N - casos
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	Largura (média) das vias (m) XXX	-0,44	Moderada	23
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,39	Fraca	26
Movimento de pessoas em veículos XXX	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	-0,83	Forte	9
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,99	Muito Forte	25
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,93	Muito Forte	8
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,86	Forte	8
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,65	Moderada	10
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,55	Moderada	23
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,66	Moderada	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,59	Moderada	21
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,95	Muito Forte	8
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,47	Moderada	22

Variável X	Variável Y	Rô de Pearson	Designação	N - casos
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,53	Moderada	26
Movimento de pessoas em veículos XXX	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	-0,81	Forte	9
Movimento de pessoas em veículos XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,61	Moderada	11
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	25
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,98	Muito Forte	8
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,71	Forte	8
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,67	Moderada	11
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,78	Forte	10
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,82	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,64	Moderada	11
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	23
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,62	Moderada	11
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,79	Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,81	Forte	21
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,94	Muito Forte	8
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,58	Moderada	22

Às que interessam analisar Final

Variável X	Variável Y	Rô de Spearman	Designação	N - casos
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	Largura (média) das vias (m) XXX	-0,44	Moderada	23
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,65	Moderada	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,47	Moderada	22

III.1.4.2 R de Pearson

Variável X	Variável Y	Rô de Pearson	Designação	N - casos
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	0,60	Moderada	21
V85 (km/h)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,79	Forte	8
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,70		24
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,48	Moderada	22
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,46	Moderada	23
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,53	Moderada	26
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNIVELADAS/ 100m)	0,84	Forte	7
Movimento de pessoas em veículos XXX	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	-0,81	Forte	9
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	0,81	Forte	7
Movimento de pessoas em veículos XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,61	Moderada	11
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	25
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,74	Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,81	Forte	21
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,98	Muito Forte	8
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,71	Forte	8
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,67	Moderada	11
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,78	Forte	10
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,82	Forte	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,64	Moderada	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas	-0,85	Forte	7
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas	-0,77	Forte	7
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	23
V85 (km/h)	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,83	Forte	7
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,62	Moderada	11
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,79	Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,81	Forte	21
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,94	Muito Forte	8
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,58	Moderada	22
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	V85 (km/h)	-0,86	Forte	8
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,91	Muito Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,65	Moderada	11

III.1.4.2 R de Pearson

As que interessam analisar				
Variável X	**Variável Y**	**Ró de Pearson**	**Designação**	**N - casos**
Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,53	Moderada	26
Movimento de pessoas em veículos XXX	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	-0,81	Forte	9
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	25
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,98	Muito Forte	8
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,71	Forte	8
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,78	Forte	10
Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	23
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,79	Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,81	Forte	21
V85 (km/h)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,94	Muito Forte	8
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,58	Moderada	22

As que interessam analisar Final				
Variável X	**Variável Y**	**Ró de Pearson**	**Designação**	**N - casos**
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	0,60	Moderada	21
V85 (km/h)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,79	Forte	8
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,70		24
(Nº de intersecções NAO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,48	Moderada	22
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	0,46	Moderada	23
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,53	Moderada	26
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais DESNIVELADAS/ 100m)	0,84	Forte	7
Movimento de pessoas em veículos XXX	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	-0,81	Forte	9
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	0,81	Forte	7
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	1,00	Muito Forte	25
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,74	Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,81	Forte	21
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos XXX	0,98	Muito Forte	8
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,71	Forte	8
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos XXX	-0,78	Forte	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas	-0,85	Forte	7
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas	-0,77	Forte	7
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	23
V85 (km/h)	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,83	Forte	7
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,62	Moderada	11
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,79	Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3) XXX	-0,81	Forte	21
V85 (km/h)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,94	Muito Forte	8
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,58	Moderada	22
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	V85 (km/h)	-0,86	Forte	8
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,91	Muito Forte	11
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,65	Moderada	11

III.1 ESTUDO BIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.1.1 CASO DAS RUAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS - Subclasse 4

III.1.1.1 Ró de Spearman

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
V85 (km/h)	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	0,93	Muito Forte	8
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,79	Forte	10
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,54	Moderada	21
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,61	Moderada	12
(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,73	Forte	16
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,60	Moderada	15
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-0,69	Moderada	10
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,51	Moderada	16
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	-0,57	Moderada	14
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	0,62	Moderada	12
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,96	Muito Forte	14
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	0,94	Muito Forte	10
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,67	Moderada	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos	-0,72	Forte	12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,68	Moderada	12
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas	-0,66	Moderada	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas	-0,66	Moderada	10
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	0,77	Forte	10
V85 (km/h)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,96	Muito Forte	19
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,45	Moderada	23
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,67	Moderada	14

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Largura media do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	0,46	Moderada	23
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	14
Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,47	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,57	Moderada	14
V85 (km/h)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,97	Muito Forte	19
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,56	Moderada	14
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,64	Moderada	14
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Velocidade media dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,79	Forte	23
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,64	Moderada	14

Variável X	Variável Y	Ró de Spearman	Designação	N - casos
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,54	Moderada	21

III.1.5.2 R de Pearson

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	0,98	Muito Forte	4
V85 (km/h)	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	0,95	Muito Forte	8
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	-0,95	Muito Forte	6
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	0,46	Moderada	23
Movimento de pessoas em veículos	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	-0,65	Moderada	12
Movimento de pessoas	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	-0,70		10
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,84	Forte	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,76	Forte	12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,71	Forte	12
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,70		16
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,56	Moderada	15
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,55	Moderada	14
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,50	Moderada	16
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	-0,61	Moderada	14
Movimento de pessoas	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,74	Forte	9
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,58	Moderada	12
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,98	Muito Forte	14
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	14
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	0,99	Muito Forte	10
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,70	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,61	Moderada	12
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos	-0,70		12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,70	Forte	12
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas	-0,69		10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,64	Moderada	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas	-0,68	Moderada	10
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas	-0,65	Moderada	10
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,47	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,57	Moderada	14
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,97	Muito Forte	19
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,56	Moderada	14
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,64	Moderada	14
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,79	Forte	23
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,89		14
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,64	Moderada	14

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) XXX	0,46	Moderada	23
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	-0,65	Moderada	14
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-0,47	Moderada	21
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-0,57	Moderada	14
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,97	Muito Forte	19
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,56	Moderada	14
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,64	Moderada	14
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,79	Forte	23
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	(Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	0,64	Moderada	14

III.1.5.2 R de Pearson

As que interessam analisar

Variável X	Variável Y	Ró de Pearson	Designação	N - casos
(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	Largura média de vias de Eléctrico - Separada/sentido (m)	0,98	Muito Forte	4
V85 (km/h)	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	0,95	Muito Forte	8
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Largura média de vias de Bicicletas - Separada (EL)/sentido (m)	-0,95	Muito Forte	6
Movimento de pessoas em veículos	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	-0,65	Moderada	12
Movimento de pessoas	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	-0,70		10
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,84	Forte	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,76	Forte	12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m)	0,71	Forte	12
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,70		16
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,56	Moderada	15
V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-0,55	Moderada	14
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	0,50	Moderada	16
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	-0,61	Moderada	14
Movimento de pessoas	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-0,74	Forte	9
Movimento de pessoas em veículos	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,58	Moderada	12
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	(TMDA - Excluindo tráfego em vias separadas) ^ (1/3)	0,98	Muito Forte	14
Movimento de pessoas	Movimento de pessoas em veículos	0,99	Muito Forte	10
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,70	Forte	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas em veículos	0,61	Moderada	12
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas em veículos	-0,70		12
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas em veículos	-0,70	Forte	12
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas	-0,69		10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	0,64	Moderada	10
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Movimento de pessoas	-0,68	Moderada	10
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas	-0,65	Moderada	10
V85 (km/h)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	0,97	Muito Forte	19
((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,56	Moderada	14
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,64	Moderada	14
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3) XXX	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h) XXX	-0,79	Forte	23
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	((Nº Total de mortos e feridos)/ 100 metros/ Ano/TMDA homo)x10000) ^ (3/7)	0,89		14

III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.0 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - GLOBAL

III.2.0.1 MRLM para o RUÍDO

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2427	,00294	53
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	46,7980	11,34361	53
Movimento de pessoas	48682,527	18618,33017	53
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	26,3522	4,23684	53

Correlations

		(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	Movimento de pessoas	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
Pearson Correlation	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1,000	-,615	-,632	-,628
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	-,615	1,000	,221	,404
	Movimento de pessoas	-,632	,221	1,000	,475
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-,628	,404	,475	1,000
Sig. (1-tailed)	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	.	,000	,000	,000
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	,000	.	,056	,001
	Movimento de pessoas	,000	,056	.	,000
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	,001	,000	.
N	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	53	53	53	53
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	53	53	53	53
	Movimento de pessoas	53	53	53	53
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	53	53	53	53

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,826[a]	,683	,664	,00171	1,492

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,000	3	,000	35,205	,000[a]
	Residual	,000	49	,000		
	Total	,000	52			

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	Movimento de pessoas	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
1	1	3,874	1,000	,00	,00	,01	,00
	2	,085	6,771	,03	,08	,84	,00
	3	,030	11,327	,22	,90	,03	,06
	4	,011	18,689	,76	,02	,12	,93

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Residuals Statistics[a]

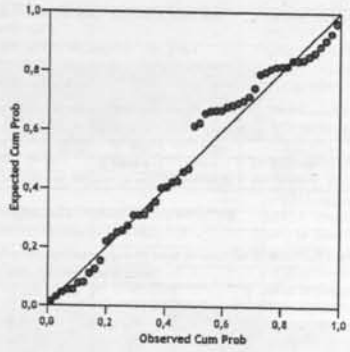
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,2367	,2473	,2427	,00243	53
Std. Predicted Value	-2,487	1,875	,000	1,000	53
Standard Error of Predicted Value	,000	,001	,000	,000	53
Adjusted Predicted Value	,2367	,2474	,2428	,00241	53
Residual	-,00373	,00314	,00000	,00166	53
Std. Residual	-2,187	1,843	,000	,971	53
Stud. Residual	-2,377	1,866	-,011	1,021	53
Deleted Residual	-,00441	,00322	-,00004	,00184	53
Stud. Deleted Residual	-2,501	1,916	-,016	1,038	53
Mahal. Distance	,069	12,874	2,943	2,651	53
Cook's Distance	,000	,434	,030	,071	53
Centered Leverage Value	,002	,248	,057	,051	53

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Charts

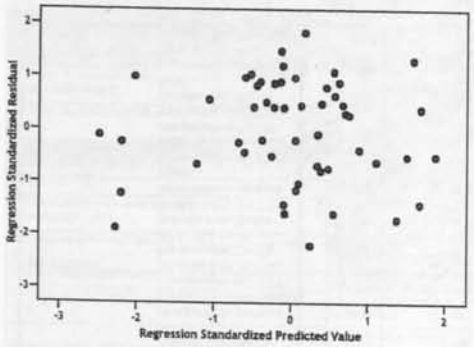
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios)^(-1/3)



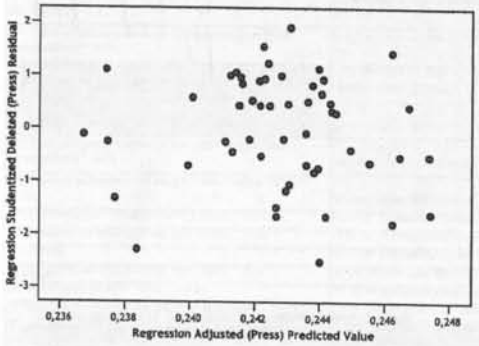
Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES
III.2.0 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - GLOBAL
III.2.0.2 MRLM para os ACIDENTES

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	,8436	,43733	50
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	,7822	,16599	50

Correlations

		((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
Pearson Correlation	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1,000	,482
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	,482	1,000
Sig. (1-tailed)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	.	,000
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	,000	.
N	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	50	50
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	50	50

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,482[a]	,232	,216	,38715	1,709

a. Predictors: (Constant), (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,177	1	2,177	14,523	,000[a]
	Residual	7,195	48	,150		
	Total	9,371	49			

a. Predictors: (Constant), (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-,150	,266		-,562	,577	-,685	,386
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	1,270	,333	,482	3,811	,000	,600	1,940

Coefficients[a]

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)					
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	,482	,482	,482	1,000	1,000

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
1	1	1,979	1,000	,01	,01
	2	,021	9,624	,99	,99

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Residuals Statistics[a]

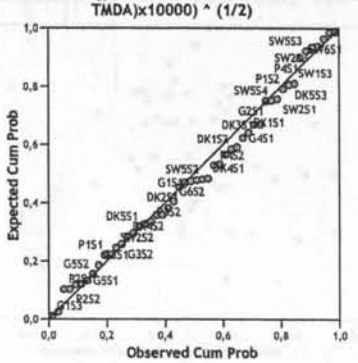
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,4020	1,4254	,8436	,21077	50
Std. Predicted Value	-2,095	2,760	,000	1,000	50
Standard Error of Predicted Value	,055	,162	,073	,025	50
Adjusted Predicted Value	,3946	1,4885	,8431	,21496	50
Residual	-,88722	,89095	,00000	,38318	50
Std. Residual	-2,292	2,301	,000	,990	50
Stud. Residual	-2,316	2,415	,001	1,009	50
Deleted Residual	-,90613	,96144	,00055	,39883	50
Stud. Deleted Residual	-2,432	2,550	,004	1,033	50
Mahal. Distance	,000	7,620	,980	1,574	50
Cook's Distance	,000	,296	,021	,044	50
Centered Leverage Value	,000	,156	,020	,032	50

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Charts

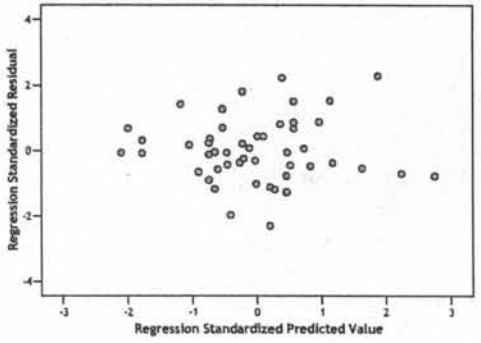
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



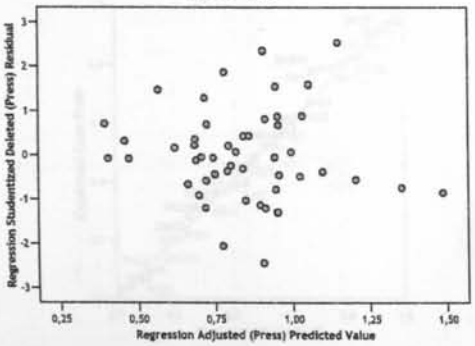
Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA) x10000) ^ (1/2)



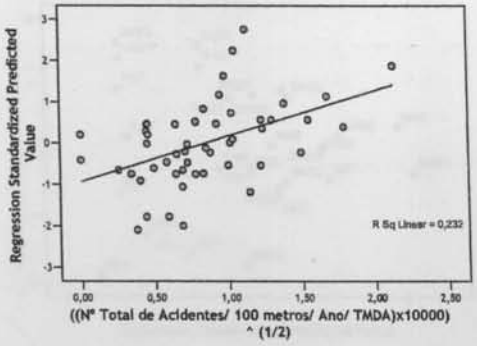
Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA) x10000) ^ (1/2)



Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.0 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - GLOBAL

III.2.0.3 MRLM para o VELOCIDADE - V85

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
V85 (km/h)	50,0700	7,30683	30
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-,3815	,28404	30

Correlations

		V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS / 100m)
Pearson Correlation	V85 (km/h)	1,000	-,471
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-,471	1,000
Sig. (1-tailed)	V85 (km/h)	.	,004
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	,004	.
N	V85 (km/h)	30	30
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	30	30

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,471[a]	,221	,194	6,56130	1,375

a. Predictors: (Constant), LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	342,886	1	342,886	7,965	,009[a]
	Residual	1205,417	28	43,051		
	Total	1548,303	29			

a. Predictors: (Constant), LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	45,452	2,028		22,413	,000	41,298	49,606
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-12,106	4,289	-,471	-2,822	,009	-20,892	-3,319

Coefficients[a]

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)					
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-,471	-,471	-,471	1,000	1,000

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS / 100m)
1	1	1,807	1,000	,10	,10
	2	,193	3,059	,90	,90

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Residuals Statistics[a]

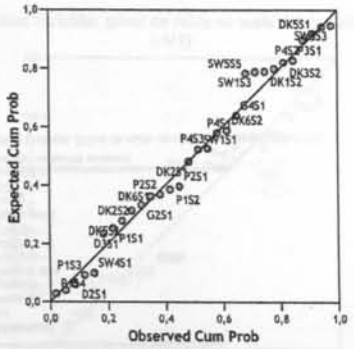
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	44,5039	57,2880	50,0700	3,43856	30
Std. Predicted Value	-1,619	2,099	,000	1,000	30
Standard Error of Predicted Value	1,201	2,824	1,636	,448	30
Adjusted Predicted Value	44,0763	57,8083	50,0785	3,47760	30
Residual	-12,50390	10,72629	,00000	6,44718	30
Std. Residual	-1,906	1,635	,000	,963	30
Stud. Residual	-2,036	1,724	-,001	1,018	30
Deleted Residual	-14,26878	11,92372	-,00851	6,92914	30
Stud. Deleted Residual	-2,166	1,790	-,004	1,044	30
Mahal. Distance	,005	4,406	,967	1,129	30
Cook's Distance	,000	,292	,038	,061	30
Centered Leverage Value	,000	,152	,033	,039	30

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Charts

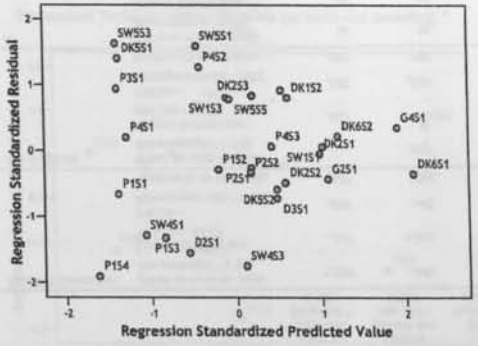
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: V85 (km/h)



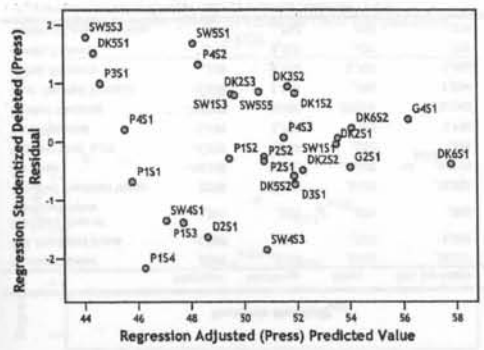
Scatterplot

Dependent Variable: V85 (km/h)



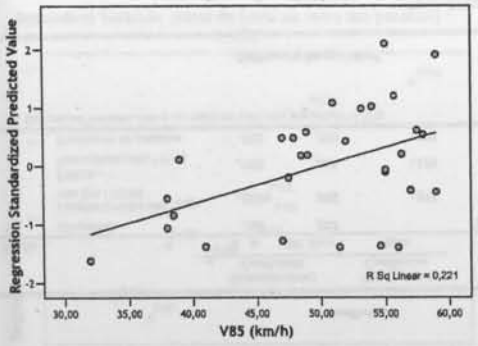
Scatterplot

Dependent Variable: V85 (km/h)



Scatterplot

Dependent Variable: V85 (km/h)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.1 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 1

III.2.1.1 MRLM para o RUÍDO

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2432	,00274	10
Largura (média) das vias (m) - XXXX	3,5700	,39384	10
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	22,0086	3,72978	10
Movimento de pessoas	53035,897	18513,27635	10

Correlations

		(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Largura (média) das vias (m) - XXXX	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas
Pearson Correlation	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1,000	-,447	-,822	-,867
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	-,447	1,000	,145	,432
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-,822	,145	1,000	,841
	Movimento de pessoas	-,867	,432	,841	1,000
Sig. (1-tailed)	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	.	,097	,002	,001
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	,097	.	,344	,106
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,002	,344	.	,001
	Movimento de pessoas	,001	,106	,001	.
N	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	10	10	10	10
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	10	10	10	10
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	10	10	10	10
	Movimento de pessoas	10	10	10	10

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Movimento de pessoas, Largura (média) das vias (m) - XXXX, (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,901[a]	,812	,719	,00145	2,307

a. Predictors: (Constant), Movimento de pessoas, Largura (média) das vias (m) - XXXX, (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,000	3	,000	8,663	,013[a]
	Residual	,000	6	,000		
	Total	,000	9			

a. Predictors: (Constant), Movimento de pessoas, Largura (média) das vias (m) - XXXX, (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	,259	,007		36,313	,000		
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	-,002	,002	-,217	-,992	,359	,651	1,535
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	,000	-,478	-1,308	,239	,234	4,266
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,372	-,928	,389	,195	5,133

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	Largura (média) das vias (m) - XXXX	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas
1	1	3,927	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	,061	8,049	,02	,02	,00	,20
	3	,011	19,169	,01	,27	,27	,11
	4	,002	44,060	,97	,71	,73	,69

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

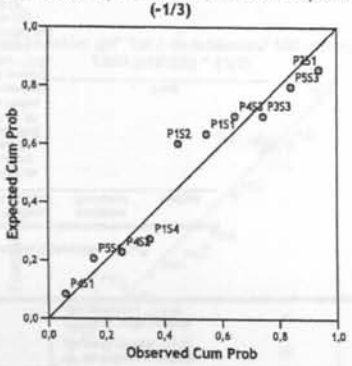
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,2399	,2476	,2432	,00247	10
Std. Predicted Value	-1,355	1,784	,000	1,000	10
Standard Error of Predicted Value	,001	,001	,001	,000	10
Adjusted Predicted Value	,2360	,2476	,2426	,00332	10
Residual	-,00189	,00155	,00000	,00119	10
Std. Residual	-1,372	1,066	,000	,816	10
Stud. Residual	-1,464	1,772	,145	1,110	10
Deleted Residual	-,00227	,00460	,00066	,00248	10
Stud. Deleted Residual	-1,668	2,344	,189	1,254	10
Mahal. Distance	,195	6,635	2,700	1,892	10
Cook's Distance	,015	2,101	,427	,720	10
Centered Leverage Value	,022	,737	,300	,210	10

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

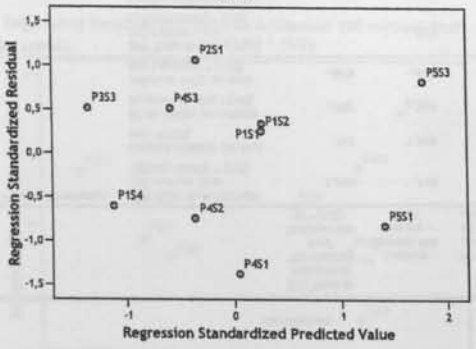
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



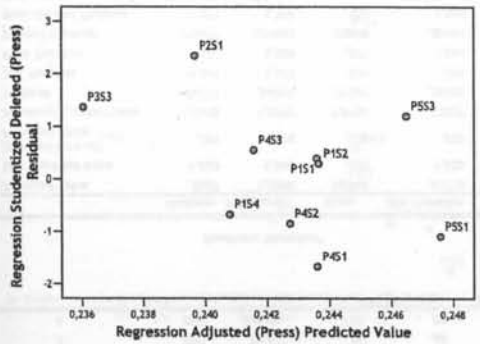
Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



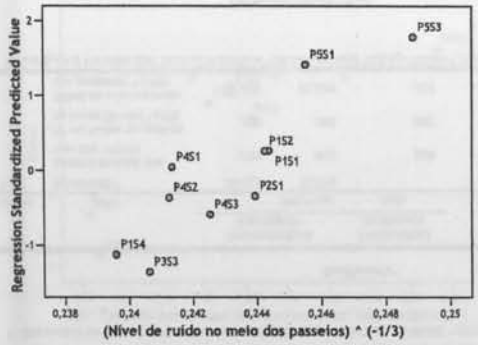
Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.1 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 1

III.2.1.1 MRLM para os ACIDENTES

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1,0746	,54785	10
Largura (média) das vias (m) - XXXX	3,5700	,39384	10
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	2,9644	,34915	10
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2432	,00274	10

Correlations

		((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x1000 0) ^ (1/2)	Largura (média) das vias (m) - XXXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)
Pearson Correlation	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1,000	,746	-,166	-,678
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	,746	1,000	-,194	-,447
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-,166	-,194	1,000	,314
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	-,678	-,447	,314	1,000
Sig. (1-tailed)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	.	,007	,323	,016
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	,007	.	,296	,097
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	,323	,296	.	,188
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,016	,097	,188	.
N	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	10	10	10	10
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	10	10	10	10
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	10	10	10	10
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	10	10	10	10

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3), Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3), Largura (média) das vias (m) - XXXX	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,844[a]	,712	,567	,36039	2,388

a. Predictors: (Constant), (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3), Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3), Largura (média) das vias (m) - XXXX

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,922	3	,641	4,933	,046[a]
	Residual	,779	6	,130		
	Total	2,701	9			

a. Predictors: (Constant), (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3), Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3), Largura (média) das vias (m) - XXXX

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	20,002	12,894		1,576	,166		
	Largura (média) das vias (m) - XXXX	,779	,342	,560	2,278	,063	,797	1,255
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	,133	,363	,085	,365	,727	,898	1,114
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	-90,858	50,803	-,454	-1,788	,124	,746	1,340

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	Largura (média) das vias (m) - XXXX	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)
1	1	3,981	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	,014	16,960	,00	,30	,41	,00
	3	,005	28,857	,00	,48	,54	,00
	4	,000	309,694	1,00	,22	,04	1,00

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Residuals Statistics[a]

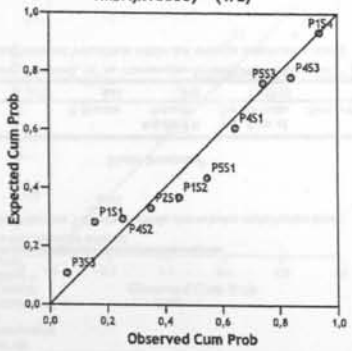
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,2227	1,5820	1,0746	,46212	10
Std. Predicted Value	-1,843	1,098	,000	1,000	10
Standard Error of Predicted Value	,181	,274	,226	,030	10
Adjusted Predicted Value	-,1315	1,5760	1,0162	,62227	10
Residual	-,44711	,54900	,00000	,29426	10
Std. Residual	-1,241	1,523	,000	,816	10
Stud. Residual	-1,467	2,105	,061	1,084	10
Deleted Residual	-,62477	1,04830	,05846	,52441	10
Stud. Deleted Residual	-1,671	3,758	,223	1,505	10
Mahal. Distance	1,374	4,317	2,700	,926	10
Cook's Distance	,004	1,007	,218	,310	10
Centered Leverage Value	,153	,480	,300	,103	10

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Charts

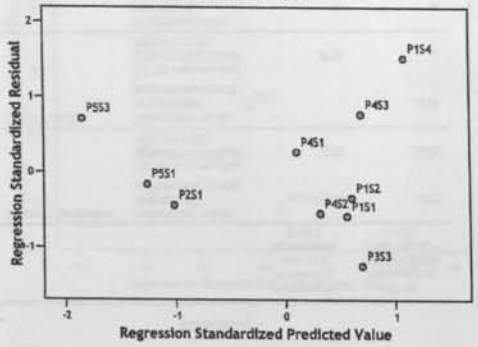
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



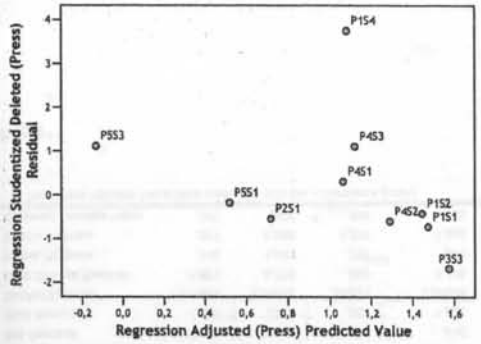
Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



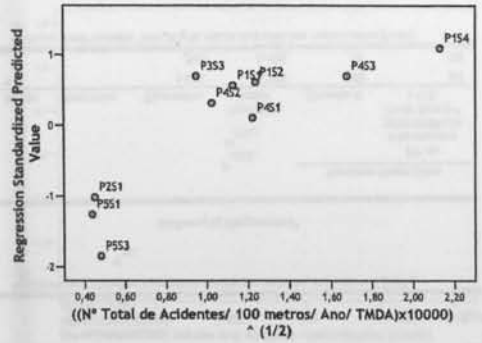
Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.1 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 1

III.2.1.1 MRLM para a VELOCIDADE MÉDIA

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	42,5974	3,55903	4
(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	1,7297	,63950	4

Correlations

		Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)
Pearson Correlation	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	1,000	,972
	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	,972	1,000
Sig. (1-tailed)	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	.	,014
	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	,014	.
N	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	4	4
	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	4	4

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,972[a]	,944	,916	1,03113	3,319

a. Predictors: (Constant), (Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)

b. Dependent Variable: Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	35,874	1	35,874	33,740	,028[a]
	Residual	2,126	2	1,063		
	Total	38,000	3			

a. Predictors: (Constant), (Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)

b. Dependent Variable: Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	33,244	1,691		19,662	,003		
	(Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)	5,407	,931	,972	5,809	,028	1,000	1,000

a. Dependent Variable: Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	Variance Proportions (Nº de Intersecções SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (-1/2)
1	1	1,952	1,000	,02	,02
	2	,048	6,403	,98	,98

a. Dependent Variable: Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

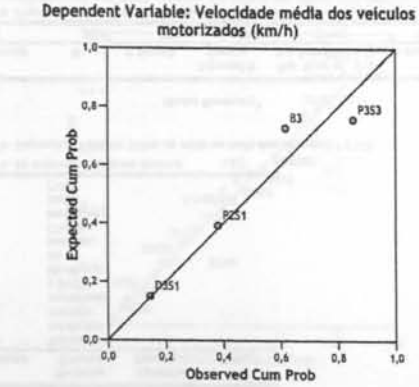
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	38,3739	46,7949	42,5974	3,45802	4
Std. Predicted Value	-1,221	1,214	,000	1,000	4
Standard Error of Predicted Value	,521	,891	,706	,212	4
Adjusted Predicted Value	36,5230	44,7340	41,7353	3,61992	4
Residual	-1,06702	,71986	,00000	,84192	4
Std. Residual	-1,035	,698	,000	,816	4
Stud. Residual	-1,200	1,372	,267	1,238	4
Deleted Residual	-1,43445	2,78072	,86216	2,08906	4
Stud. Deleted Residual	-1,603	4,006	,954	2,430	4
Mahal. Distance	,016	1,492	,750	,846	4
Cook's Distance	,017	2,695	1,279	1,345	4
Centered Leverage Value	,005	,497	,250	,282	4

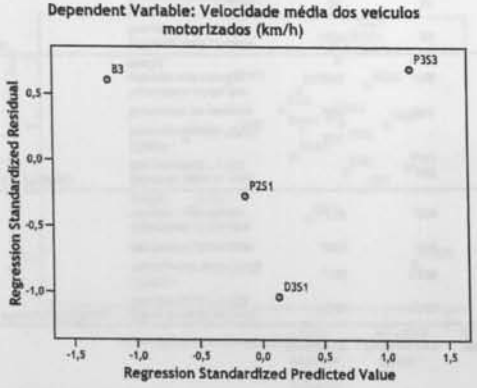
a. Dependent Variable: Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)

Charts

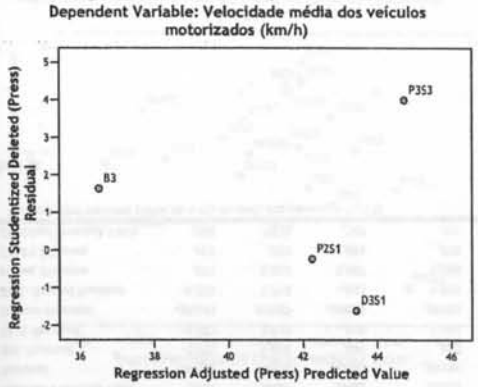
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



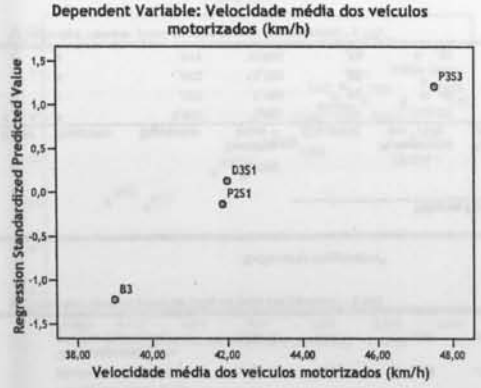
Scatterplot



Scatterplot



Scatterplot



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.2 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 2

III.2.2.1 MRLM para o RUÍDO

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2421	,00292	21
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	27,0311	4,64958	21
Movimento de pessoas	52262,369	19686,29432	21
Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	49,3943	10,18207	21

Correlations

		(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)
Pearson Correlation	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1,000	-,703	-,603	-,748
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-,703	1,000	,599	,386
	Movimento de pessoas	-,603	,599	1,000	,285
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	-,748	,386	,285	1,000
Sig. (1-tailed)	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	.	,000	,002	,000
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	.	,002	,042
	Movimento de pessoas	,002	,002	.	,105
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	,000	,042	,105	.
N	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	21	21	21	21
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	21	21	21	21
	Movimento de pessoas	21	21	21	21
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	21	21	21	21

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas, (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,893[a]	,797	,762	,00142	1,662

a. Predictors: (Constant), Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas, (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,000	3	,000	22,304	,000[a]
	Residual	,000	17	,000		
	Total	,000	20			

a. Predictors: (Constant), Velocidade média dos veículos motorizados (km/h), Movimento de pessoas, (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	,258	,002		121,520	,000		
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	,000	-,350	-2,467	,025	,591	1,692
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,238	-1,742	,100	,638	1,567
	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)	,000	,000	-,545	-4,592	,000	,846	1,181

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	Movimento de pessoas	Velocidade média dos veículos motorizados (km/h)
1	1	3,892	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	,075	7,195	,04	,00	,72	,06
	3	,022	13,399	,23	,10	,02	,94
	4	,011	18,934	,72	,89	,25	,00

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Residuals Statistics[a]

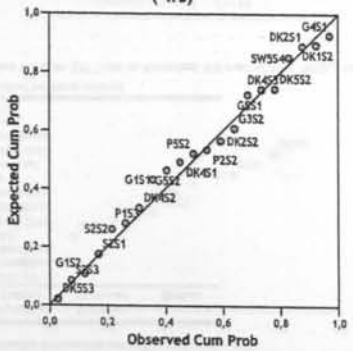
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,2368	,2461	,2421	,00261	21
Std. Predicted Value	-2,067	1,511	,000	1,000	21
Standard Error of Predicted Value	,000	,001	,001	,000	21
Adjusted Predicted Value	,2369	,2467	,2422	,00263	21
Residual	-,00289	,00208	,00000	,00131	21
Std. Residual	-2,030	1,460	,000	,922	21
Stud. Residual	-2,230	1,623	-,009	1,014	21
Deleted Residual	-,00349	,00257	-,00003	,00159	21
Stud. Deleted Residual	-2,572	1,713	-,023	1,070	21
Mahal. Distance	,501	6,322	2,857	1,999	21
Cook's Distance	,000	,257	,054	,073	21
Centered Leverage Value	,025	,316	,143	,100	21

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Charts

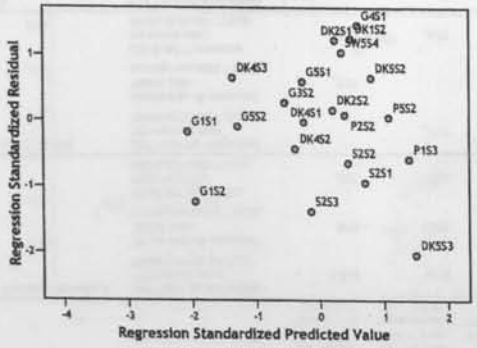
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



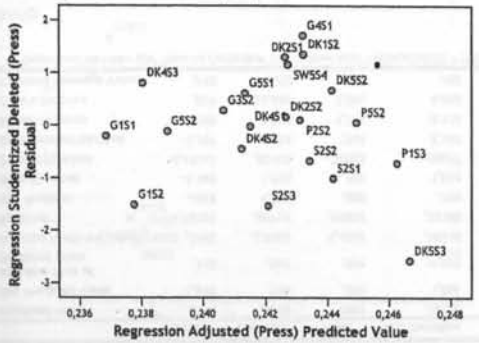
Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



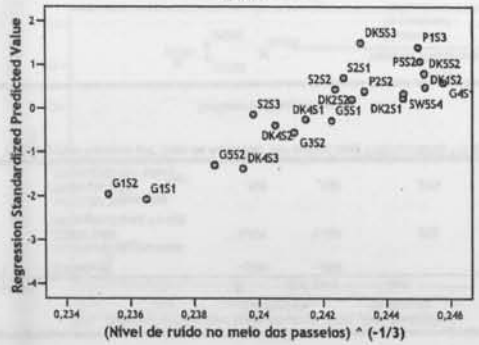
Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



Scatterplot

Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.2 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 2

III.2.2.2 MRLM para os ACIDENTES (resultados inaceitáveis *N* muito baixo)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	,7601	,27202	7
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	,6137	,09679	7
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-,5046	,15734	7

Correlations

		((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS / 100m)
Pearson Correlation	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1,000	,518	,061
	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	,518	1,000	-,026
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	,061	-,026	1,000
Sig. (1-tailed)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	.	,117	,448
	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	,117	.	,478
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	,448	,478	.
N	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	7	7	7
	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	7	7	7
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	7	7	7

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m), Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,523[a]	,274	-,090	,28395	2,297

a. Predictors: (Constant), LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m), Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,121	2	,061	,753	,528[a]
	Residual	,323	4	,081		
	Total	,444	6			

a. Predictors: (Constant), LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m), Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-,058	,856		-,068	,949		
	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1,461	1,198	,520	1,219	,290	,999	1,001
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	,129	,737	,075	,175	,870	,999	1,001

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS / 100m)
1	1	2,950	1,000	,00	,00	,01
	2	,041	8,511	,03	,14	,87
	3	,010	17,596	,97	,86	,12

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Residuals Statistics[a]

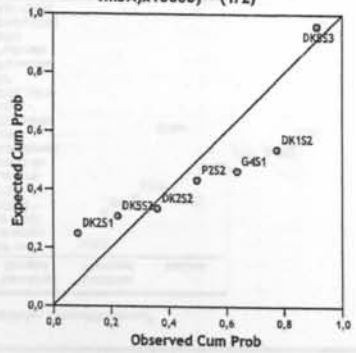
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,5018	,8648	,7601	,14228	7
Std. Predicted Value	-1,815	,736	,000	1,000	7
Standard Error of Predicted Value	,113	,281	,174	,072	7
Adjusted Predicted Value	,7092	2,8850	1,1533	,76745	7
Residual	-,19241	,49744	,00000	,23185	7
Std. Residual	-,678	1,752	,000	,816	7
Stud. Residual	-1,193	1,910	-,190	1,008	7
Deleted Residual	-2,43043	,59106	-,39323	,95077	7
Stud. Deleted Residual	-1,287	5,564	,344	2,340	7
Mahal. Distance	,093	5,026	1,714	2,170	7
Cook's Distance	,001	23,946	3,540	9,000	7
Centered Leverage Value	,016	,838	,286	,362	7

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Charts

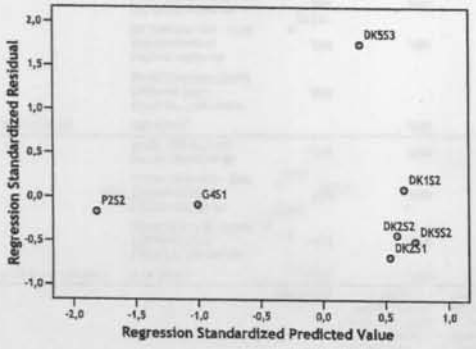
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



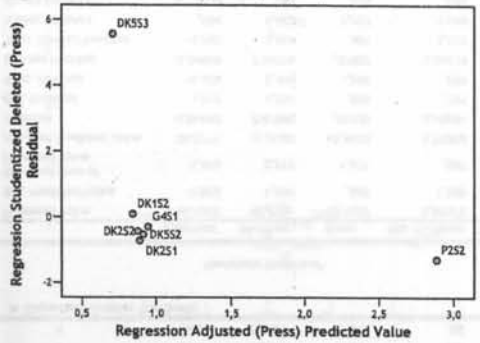
Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



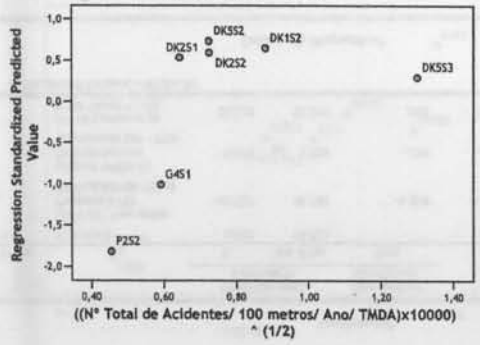
Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



Scatterplot

Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
V85 (km/h)	49,1667	7,30034	9
LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-,5220	,23776	9
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	1,4389	,88380	9
(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	,7009	,14546	9

Correlations

		V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS / 100m)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
Pearson Correlation	V85 (km/h)	1,000	-,903	,152	-,580
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-,903	1,000	-,039	,808
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	,152	-,039	1,000	,384
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	-,580	,808	,384	1,000
Sig. (1-tailed)	V85 (km/h)	.	,000	,348	,051
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	,000	.	,460	,004
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	,348	,460	.	,154
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	,051	,004	,154	.
N	V85 (km/h)	9	9	9	9
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	9	9	9	9
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	9	9	9	9
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	9	9	9	9

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2), Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX, LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,943[a]	,889	,823	3,07488	2,091

a. Predictors: (Constant), (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2), Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX, LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	379,085	3	126,362	13,365	,008[a]
	Residual	47,275	5	9,455		
	Total	426,360	8			

a. Predictors: (Constant), (Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2), Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX, LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	8,030	15,809		,508	,633		
	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS/ 100m)	-42,362	10,126	-1,380	-4,184	,009	,204	4,904
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-1,040	1,738	-,126	-,598	,576	,501	1,997
	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)	29,273	17,910	,583	1,634	,163	,174	5,743

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	LG10 (Nº Travessias Pedonais NÃO SINALIZADAS / 100m)	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	(Nº de paragens de BUS/ 100m) ^ (1/2)
1	1	3,650	1,000	,00	,00	,01	,00
	2	,210	4,169	,00	,07	,27	,00
	3	,138	5,150	,00	,05	,28	,02
	4	,002	39,191	,99	,88	,44	,98

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Residuals Statistics[a]

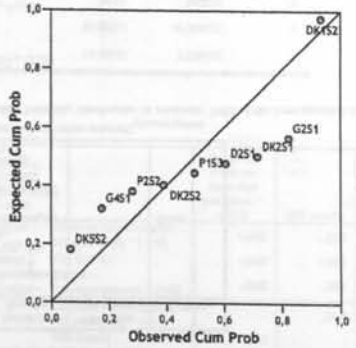
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	38,1625	60,4281	49,1667	6,88373	9
Std. Predicted Value	-1,599	1,636	,000	1,000	9
Standard Error of Predicted Value	1,306	2,813	1,971	,597	9
Adjusted Predicted Value	38,6771	61,9882	49,5433	6,73058	9
Residual	-2,80483	5,95666	,00000	2,43091	9
Std. Residual	-,912	1,937	,000	,791	9
Stud. Residual	-1,026	2,140	-,040	,901	9
Deleted Residual	-3,54608	7,26786	-,37667	3,26818	9
Stud. Deleted Residual	-1,032	6,594	,467	2,327	9
Mahal. Distance	,554	5,808	2,667	2,065	9
Cook's Distance	,000	,252	,074	,085	9
Centered Leverage Value	,069	,726	,333	,258	9

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Charts

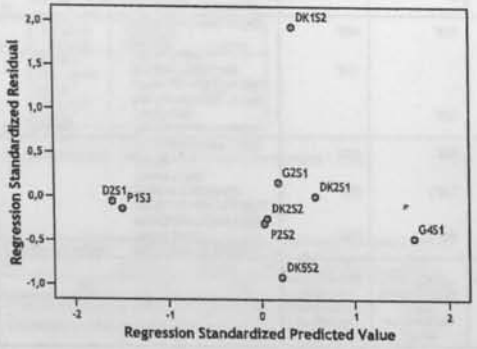
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: V85 (km/h)



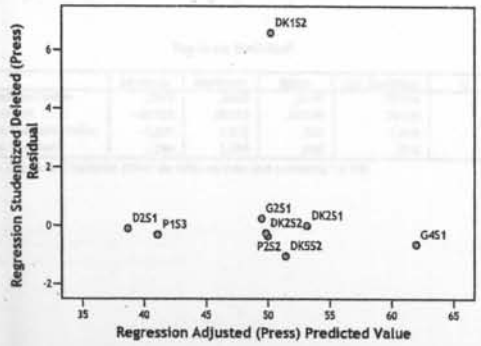
Scatterplot

Dependent Variable: V85 (km/h)



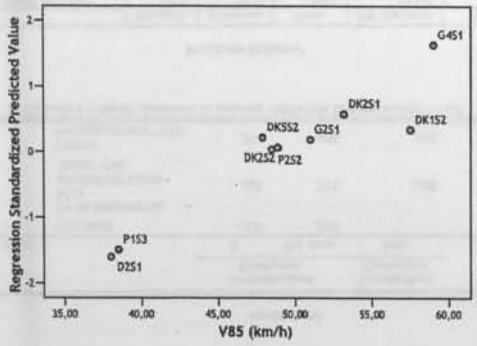
Scatterplot

Dependent Variable: V85 (km/h)



Scatterplot

Dependent Variable: V85 (km/h)



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.2 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 2

III.2.2.4 MRLM para o Movimento de pessoas/ TMDA

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Movimento de pessoas/ TMDA ^ (-1/2)	,6426	,12751	17
(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,9558	,13275	17
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	27,3372	4,94483	17

Correlations

		Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
Pearson Correlation	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1,000	,550	,627
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,550	1,000	,209
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,627	,209	1,000
Sig. (1-tailed)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	.	,011	,004
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,011	.	,210
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,004	,210	.
N	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	17	17	17
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	17	17	17
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	17	17	17

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), (Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,759[a]	,576	,516	,08872	1,731

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), (Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,150	2	,075	9,523	,002[a]
	Residual	,110	14	,008		
	Total	,260	16			

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), (Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-,137	,185		-,739	,472
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,421	,171	,438	2,463	,027
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,014	,005	,535	3,008	,009

a. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,4250	,8919	,6426	,09680	17
Residual	-,11347	,15990	,00000	,08299	17
Std. Predicted Value	-2,248	2,575	,000	1,000	17
Std. Residual	-1,279	1,802	,000	,935	17

a. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.3 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 3

III.2.3.1 MRLM para o RUÍDO

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2410	,00213	7
V85 (km/h)	52,9571	10,64842	7
(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	29,3883	2,08552	7

Correlations

		(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	V85 (km/h)	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)
Pearson Correlation	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	1,000	-,856	-,583
	V85 (km/h)	-,856	1,000	,581
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	-,583	,581	1,000
Sig. (1-tailed)	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	.	,007	,085
	V85 (km/h)	,007	.	,086
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,085	,086	.
N	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	7	7	7
	V85 (km/h)	7	7	7
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	7	7	7

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), V85 (km/h)[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,863[a]	,744	,616	,00132	2,473

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), V85 (km/h)

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,000	2	,000	5,812	,066[a]
	Residual	,000	4	,000		
	Total	,000	6			

a. Predictors: (Constant), (TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3), V85 (km/h)

b. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	,253	,008		32,011	,000
	V85 (km/h)	,000	,000	-,782	-2,514	,066
	(TMDA - Homogeneizado) ^ (1/3)	,000	,000	-,128	-,413	,701

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,2373	,2428	,2410	,00184	7
Residual	-,00105	,00210	,00000	,00108	7
Std. Predicted Value	-1,990	1,010	,000	1,000	7
Std. Residual	-,794	1,588	,000	,816	7

a. Dependent Variable: (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES
III.2.3 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 3
III.2.3.2 MRLM para os Acidentes

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	,9787	,36264	7
(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,2413	,00236	7
Movimento de pessoas	51682,729	20220,09986	7

Correlations

		((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	Movimento de pessoas
Pearson Correlation	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1,000	,809	-,770
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,809	1,000	-,441
	Movimento de pessoas	-,770	-,441	1,000
Sig. (1-tailed)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	.	,014	,021
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	,014	.	,161
	Movimento de pessoas	,021	,161	.
N	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	7	7	7
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	7	7	7
	Movimento de pessoas	7	7	7

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Movimento de pessoas, (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,931[a]	,867	,800	,16199	2,436

a. Predictors: (Constant), Movimento de pessoas, (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,684	2	,342	13,034	,018[a]
	Residual	,105	4	,026		
	Total	,789	6			

a. Predictors: (Constant), Movimento de pessoas, (Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-20,155	7,622		-2,644	,057
	(Nível de ruído no meio dos passeios) ^ (-1/3)	89,555	31,233	,583	2,867	,046
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,514	-2,528	,065

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,2526	1,3030	,9787	,33766	7
Residual	-,12973	,24687	,00000	,13227	7
Std. Predicted Value	-2,150	,961	,000	1,000	7
Std. Residual	-,801	1,524	,000	,816	7

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.3 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 3

III.2.3.3 MRLM para a VELOCIDADE - V85 (resultados inaceitáveis - *N* muito baixo)

Warnings

The chart: *sdresid by *adjpred Scatterplot is not produced because it is empty.

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
V85 (km/h)	52,6167	11,62074	6
LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-,2538	,13857	6
Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	3,5408	1,40323	6
Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	2,0076	,39162	6
(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,9791	,13587	6

Correlations

		V85 (km/h)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS / 100m)	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)
Pearson Correlation	V85 (km/h)	1,000	-,474	-,830	,933	,190
	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-,474	1,000	,189	-,562	-,711
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-,830	,189	1,000	-,748	,008
	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	,933	-,562	-,748	1,000	,310
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,190	-,711	,008	,310	1,000
Sig. (1-tailed)	V85 (km/h)	.	,171	,020	,003	,359
	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	,171	.	,360	,123	,056
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	,020	,360	.	,044	,494
	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	,003	,123	,044	.	,275
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	,359	,056	,494	,275	.
N	V85 (km/h)	6	6	6	6	6
	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	6	6	6	6	6
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	6	6	6	6	6
	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	6	6	6	6	6
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	6	6	6	6	6

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4), Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3), LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m), Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,956[a]	,914	,569	7,62899	2,173

a. Predictors: (Constant), (Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4), Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3), LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m), Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	617,007	4	154,252	2,650	,428[a]
	Residual	58,201	1	58,201		
	Total	675,208	5			

a. Predictors: (Constant), (Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4), Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3), LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m), Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)

b. Dependent Variable: V85 (km/h)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	26,424	49,856		,530	,690		
	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS/ 100m)	-8,175	41,971	-,097	-,195	,878	,344	2,906
	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	-2,521	4,074	-,304	-,619	,647	,356	2,807
	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	20,095	17,160	,677	1,171	,450	,258	3,880
	(Nº de Interseções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)	-7,456	36,525	-,087	-,204	,872	,473	2,116

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	LG10 (Nº Travessias Pedonais SINALIZADAS / 100m)	Nº de Peões no período de ponta (5 min) ^ (1/3)	Largura média do Passeio (EL)/sentido (m) ^ (1/2)	(Nº de Intersecções NÃO SEMAFORIZADAS/ 100m) ^ (1/4)
1	1	4,713	1,000	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,198	4,878	,00	,16	,10	,00	,00
	3	,079	7,729	,01	,28	,13	,03	,00
	4	,007	25,855	,00	,08	,32	,29	,72
	5	,003	43,177	,99	,48	,44	,68	,28

a. Dependent Variable: V85 (km/h)

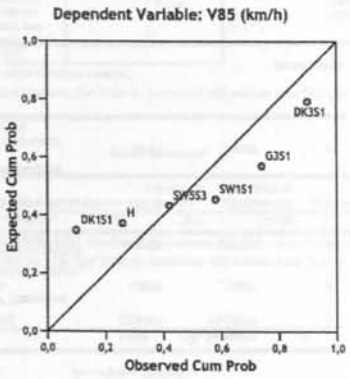
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	42,7640	71,6355	52,6167	11,10862	6
Std. Predicted Value	-,887	1,712	,000	1,000	6
Standard Error of Predicted Value	4,395	7,582	6,873	1,233	6
Adjusted Predicted Value	30,3451	122,7248	70,1153	35,62462	6
Residual	-2,98752	6,23602	,00000	3,41179	6
Std. Residual	-,392	,817	,000	,447	6
Stud. Residual	-1,000	1,000	-,333	1,033	6
Deleted Residual	-68,72464	42,65491	-17,49866	39,43631	6
Stud. Deleted Residual	.	.	.	.	0
Mahal. Distance	,826	4,105	3,333	1,258	6
Cook's Distance	,099	16,030	5,306	5,930	6
Centered Leverage Value	,165	,821	,667	,252	6

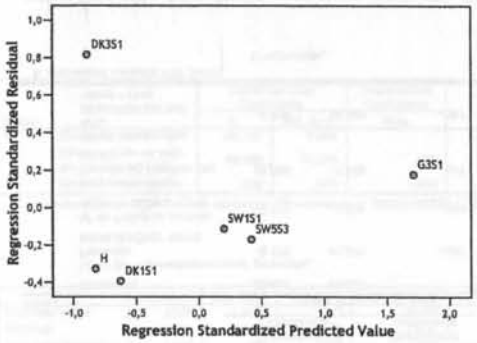
a. Dependent Variable: V85 (km/h)

Charts

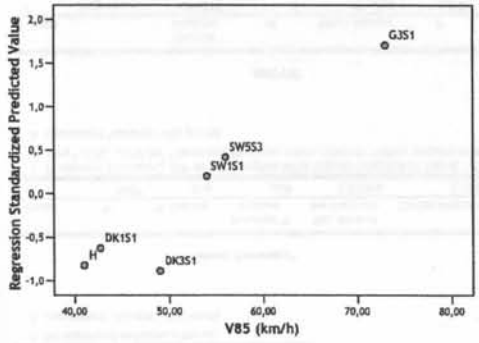
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Scatterplot



Scatterplot



III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.3 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 3

III.2.3.4 MRLM para o Movimento de pessoas/ TMDA

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Movimento de pessoas/ TMDA ^ (-1/2)	,7615	,08104	7
(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	3,0563	1,03876	7
Movimento de pessoas	44578,529	12181,61994	7

Correlations

		Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	Movimento de pessoas
Pearson Correlation	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1,000	,811	-,595
	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	,811	1,000	-,705
	Movimento de pessoas	-,595	-,705	1,000
Sig. (1-tailed)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	.	,014	,079
	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	,014	.	,038
	Movimento de pessoas	,079	,038	.
N	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	7	7	7
	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	7	7	7
	Movimento de pessoas	7	7	7

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Movimento de pessoas, (Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,811[a]	,658	,487	,05805	2,439

a. Predictors: (Constant), Movimento de pessoas, (Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,026	2	,013	3,847	,117[a]
	Residual	,013	4	,003		
	Total	,039	6			

a. Predictors: (Constant), Movimento de pessoas, (Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	,590	,205		2,873	,045
	(Nº de lugares de estacionamento rua/ 100m) ^ (1/2)	,061	,032	,778	1,886	,132
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,046	-,111	,917

a. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,6336	,8277	,7615	,06573	7
Residual	-,09469	,04197	,00000	,04739	7
Std. Predicted Value	-1,945	1,008	,000	1,000	7
Std. Residual	-1,631	,723	,000	,816	7

a. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.4 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 4

III.2.4.2 MRLM para os ACIDENTES

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	,8215	,33805	9
Movimento de pessoas	43454,170	13506,19211	9
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	1,8000	1,20727	9
V85 (km/h)	56,3444	3,00671	9

Correlations

		((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	Movimento de pessoas	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	V85 (km/h)
Pearson Correlation	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	1,000	-,643	,140	,014
	Movimento de pessoas	-,643	1,000	-,416	,022
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	,140	-,416	1,000	,291
	V85 (km/h)	,014	,022	,291	1,000
Sig. (1-tailed)	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	.	,031	,359	,486
	Movimento de pessoas	,031	.	,133	,477
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	,359	,133	.	,224
	V85 (km/h)	,486	,477	,224	.
N	((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)	9	9	9	9
	Movimento de pessoas	9	9	9	9
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	9	9	9	9
	V85 (km/h)	9	9	9	9

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V85 (km/h), Movimento de pessoas, Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,663[a]	,440	,103	,32010	1,738

a. Predictors: (Constant), V85 (km/h), Movimento de pessoas, Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,402	3	,134	1,307	,369[a]
	Residual	,512	5	,102		
	Total	,914	8			

a. Predictors: (Constant), V85 (km/h), Movimento de pessoas, Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX

b. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	1,170	2,178		,537	,614
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,722	-1,934	,111
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-,052	,109	-,184	-,472	,657
	V85 (km/h)	,009	,040	,083	,235	,823

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,5547	1,1468	,8215	,22414	9
Residual	-,27729	,50259	,00000	,25306	9
Std. Predicted Value	-1,190	1,451	,000	1,000	9
Std. Residual	-,866	1,570	,000	,791	9

a. Dependent Variable: ((Nº Total de Acidentes/ 100 metros/ Ano/ TMDA)x10000) ^ (1/2)

III.2 ESTUDO MULTIVARIADO DAS RELAÇÕES

III.2.4 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - SUBCLASSE 4

III.2.4.4 MRLM para o Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	,7074	,09038	10
Movimento de pessoas	44607,753	13245,98743	10
Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m)	1,6200	1,27262	10

Correlations

		Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	Movimento de pessoas	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX
Pearson Correlation	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	1,000	-,692	,307
	Movimento de pessoas	-,692	1,000	-,481
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	,307	-,481	1,000
Sig. (1-tailed)	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	.	,013	,194
	Movimento de pessoas	,013	.	,080
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	,194	,080	.
N	Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)	10	10	10
	Movimento de pessoas	10	10	10
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	10	10	10

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX, Movimento de pessoas[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,693[a]	,480	,332	,07388	1,022

a. Predictors: (Constant), Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX, Movimento de pessoas

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,035	2	,018	3,235	,101[a]
	Residual	,038	7	,005		
	Total	,074	9			

a. Predictors: (Constant), Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX, Movimento de pessoas

b. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	,927	,118		7,828	,000
	Movimento de pessoas	,000	,000	-,709	-2,260	,057
	Largura média do Estacionamento (EL)/sentido (m) - XXX	-,002	,022	-,034	-,108	,917

a. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	,6357	,7958	,7074	,06263	10
Residual	-,10597	,08316	,00000	,06515	10
Std. Predicted Value	-1,145	1,411	,000	1,000	10
Std. Residual	-1,435	1,126	,000	,882	10

a. Dependent Variable: Movimento de pessoas/ TMDA (não homogeneizado) ^ (-1/2)

BIBLIOTECA • F.E. • PORTO



FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO
BIBLIOTECA
0000073368