U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

INTERFACE FERROVIÁRIA DE PASSAGEIROS

Caracterização e Níveis de Funcionalidade

ANDREIA SOFIA BASTOS BISPO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM VIAS DE COMUNICAÇÃO

Orientador: Professor Doutor António José Fidalgo do Couto

FEVEREIRO DE 2008

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

http://www.fe.up.pt

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, ao Prof. António José Fidalgo do Couto, pela oportunidade de realização desta dissertação, pela sua disponibilidade, pelo apoio, pela partilha de conhecimentos, sugestões e orientações sem os quais não seria possível a realização deste estudo.

À Eng. Teresa Stanislau (Metro), pelo interesse que sempre manifestou neste tema, pela disponibilidade que sempre mostrou no esclarecimento de qualquer dúvida, pela partilha de conhecimentos e pelos seus úteis conselhos.

Ao Eng. Pedro Costa (Metro), ao Arq. Manuel Paulo Teixeira (Metro), ao Prof. Rui Calejo (FEUP) e ao Prof. João Porto (FEUP), pela disponibilidade, pela partilha de conhecimentos, sem os quais seria difícil a conclusão deste estudo.

Ao Dr. Juvenal Peneda (Metro), ao Dr. João de Sousa (C.P.) e ao Prof. Américo Pires da Costa (FEUP), pelo apoio prestado nos momentos de maior aperto.

A todos os meus Amigos que, directa ou indirectamente, contribuíram para a finalização deste estudo.

À minha família, em especial os meus Pais, pelo carinho, paciência e disponibilidade que sempre me souberam demonstrar, criando-me o ambiente familiar ideal à realização deste estudo.

Ao Filipe pela paciência, compreensão, motivação, amor e carinho que sempre soube manifestar, mesmo nos momentos mais difíceis e nos momentos em que tivemos de nos privar da companhia um do outro.

RESUMO

Numa cidade com problemas de congestionamento a criação de interfaces é, cada vez mais, uma necessidade. As interfaces são infra-estruturas que promovem e facilitam a ligação entre os diferentes meios de transporte para todos os seus utilizadores, devendo por isso ser devidamente equipadas, favorecendo sempre a circulação a pé, apoiada ou não por elementos mecânicos.

A caracterização de uma interface é complexa pois depende de vários factores – intrínsecos e extrínsecos – que influenciam o desempenho prestado em funcionamento. Sendo a interface projectada para os seus utilizadores, este estudo dá especial importância às suas exigências de qualidade e funcionalidade. Assim, a metodologia utilizada baseia-se na avaliação por pesos de importância, adaptados de PIRATE (Promoting Interchanges Rationale, Acessibility and Transfer Efficiency), das cinco áreas funcionais que caracterizam uma interface, denominadas por: a interface e a cidade, a ligação entre meios de transporte, os equipamentos e serviços, a impressão geral da interface e a informação.

Devido à impossibilidade de alterações estruturais da interface após a sua implantação, esta deverá ser alvo de uma profunda avaliação em fase de estudo prévio, tendo em conta características que podem ir desde a sua localização até à sua arquitectura interior. Assim, tendo presente a importância das características intrínsecas da interface, os critérios de avaliação, abrangidos pelas áreas funcionais, não devem englobar só os aspectos relativos ao desempenho da interface, como também os relativos ao seu projecto.

Verdadeiramente a intermodalidade só teve lugar na Zona Metropolitana do Porto com a chegada do metro como novo meio de transporte. As interfaces implantadas são assim, em alguns casos, adaptações de infra-estruturas já existentes, como é o caso da interface Estação General Torres situada em Vila Nova de Gaia, que promove a ligação entre o metro, os autocarros e os suburbanos, desde 17 de Setembro de 2005. Esta estação ferroviária, datada de Janeiro de 1994, devido à sua centralidade foi um dos pontos escolhidos para a passagem da linha de metro e para a criação de uma interface ferroviária, sendo por isso um dos casos em estudo.

A outra interface em estudo possui diferentes características. Não só é mais recente que a anterior, pois foi criada de raiz com a chegada do metro, como também promove a ligação entre diferentes meios de transporte. A interface Estádio do Dragão no Porto, como é designada, foi a primeira interface criada na Zona Metropolitana do Porto com a facilidade *park & ride*, ou seja, promove a ligação de viaturas particulares com quatro linhas de metro e duas linhas de autocarros, desde 5 de Junho de 2004.

Com recurso à metodologia descrita, as duas interfaces foram caracterizadas obtendo-se um índice que reflecte o nível de funcionalidade. Por outro lado, ficou patente que a adopção de medidas específicas, algumas de baixo custo, contribuirá para melhorar esse índice, ou seja, para aumentar o nível de funcionalidade potenciando uma melhoria de serviço para todos os utentes.

Palavras-chave: Intermodalidade, interface, transporte público, Área Metropolitana do Porto, PIRATE.

ABSTRACT

In a city with traffic problems, the creation of interchanges is, more than ever, a necessity. Interchanges are infra-structures that promote and facilitate the connection between the various means of transportation for all its users, and because of that they should be properly equipped, always favouring the on-foot circulation, whether it's supported by mechanical elements.

The characterization of an interchange is complex because it depends on various factors – intrinsic and extrinsic – that influence its performance whilst functioning. As the interchange is projected for its users, this study gives more importance to their quality needs and functionality. Consequently the methodology that was used is based upon its evaluation by weights of importance, adapted from PIRATE (Promoting Interchanges Rationale, Accessibility and Transfer Efficiency), of the five functional areas referred to: the interchange and the city, the connection between the means of transportation, equipments and services, total impression and information.

Due to the impossibility of structural alterations in the interchange after its implantation, this has to undergo a profound previous study, which goes from its location to the interior architecture. Because of that, the evaluation criteria, comprised by the functional areas, should not encompass just the aspects that concern the performance of the interchange but those relative to its project as well.

The intermodality truly took place in the Oporto Metropolitan Area with the arrival of the subway as a new means of transportation. The implanted interchanges are therefore, in some cases, adaptations of existing infra-structures, as is the case of the interchange Station General Torres, located in Vila Nova de Gaia, which promotes the connection between the subway, the buses and the suburban trains, since the 17th of September of 2005. This railway station, created in January of 1994, due to its centrality, was one of the chosen points for the passage of the subway line as well as for the creation of a railway interchange, thus being one of the case-studies.

The other studied interchange possesses different characteristics. Not only is it more recent than the previous one, because it was created from scratch with the arrival of the subway, it also promotes the connection between different means of transportation. The interchange Estádio do Dragão in Oporto, as it is called, was the first interchange created in the Oporto Metropolitan Area with the park & ride facility, i.e., it promotes the connection of private vehicles with four subway and buses lines since the 5th of June of 2004.

Using the methodology described, both interchanges were characterized getting an index that shows the level of functionality. On the other hand, it is obvious that the adoption of special measures, some of low cost, will contribute to improve this index, in other words, to increase the level of functionality encouraging a service improvement for all users.

Key words: Intermodality, interchange, public transport, Oporto Metropolitan Area, PIRATE.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS I
RESUMO III
ABSTRACT V

1. INTRODUÇÃO 1

2. AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE FUNCIONALIDADE 3

2.1. Metodologia Utilizada 3

2.2. A Interface e a Cidade 7
2.2.1. Acessibilidade da Entrada 7
2.2.2. Localização 7

2.3. A Ligação entre Meios de Transporte 8
2.3.1. Parques de estacionamento (facilidade *park-and-ride*) 9
2.3.2. Praça de táxis 11
2.3.3. Plataformas Ferroviárias 11
2.3.4. Paragens de autocarros ou eléctricos 12

2.4. Os Equipamentos e Serviços 14
2.4.1. Serviços Comerciais 14
2.4.2. Máquinas de venda automática de bilhetes, bilheteiras e validadores 14
2.4.3. Facilidade de espera 15

2.5. A Impressão Geral da Interface 15
2.5.1. Informação 15
2.5.2. Acessibilidade Interna 16
2.5.2.1. Escadas 16
2.5.2.2. Escadas rolantes 17
2.5.2.3. Elevadores 18
2.5.2.4. Rampas 19
2.5.3. Eficiência de operação 20
2.5.3.1. Pontualidade 20
2.5.3.2. Sincronização 20
2.5.3.2.1. Tempo de transbordo 21
2.5.3.2.2. Tempo de espera 23
2.5.3.3. Sistema de bilhética e tarifário comum 23
2.5.4. Conforto 24
2.5.4.1. Limpeza 24
2.5.4.2. Iluminação 25
2.5.4.3. Acústica 26
2.5.5. Segurança e protecção 28
2.5.5.1. Vigilância 28
2.5.5.2. Manutenção 29
2.5.5.3. Segurança contra incêndios 29

2.6. A Informação ... 36
2.6.1. Orientação e sinalética ... 36
2.6.2. Informação de tráfego e viagem ... 38
2.6.3. Relógio ... 39

3. CASO PRÁTICO ... 41

3.1. Interfaces em Estudo ... 41

3.2. Metodologia de Avaliação ... 43

3.3. A interface e a cidade ... 45
3.3.1. Acessibilidade da entrada ... 45
3.3.1.1. Interface General torres ... 45
3.3.1.2. Interface do Estádio do Dragão ... 46
3.3.2. Localização ... 47
3.3.2.1. Interface General Torres ... 47
3.3.2.2. Interface Estádio do Dragão ... 48

3.4. Ligação entre meios de transporte ... 49
3.4.1. Parques de estacionamento (*facilidade park-and-ride*) ... 49
3.4.1.1. Interface General Torres ... 49
3.4.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 49
3.4.2. Praça de táxis ... 52
3.4.2.1. Interface General Torres ... 52
3.4.2.2. Interface Estádio do Dragão ... 53
3.4.3. Plataformas ferroviárias ... 53
3.4.3.1. Interface General Torres ... 53
3.4.3.2. Interface Estádio do Dragão ... 56
3.4.4. Paragens de autocarros e eléctricos ... 58
3.4.4.1. Interface General Torres ... 58
3.4.4.2. Interface Estádio do Dragão ... 59

3.5. Equipamentos e serviços ... 61
3.5.1. Serviços comerciais ... 61
3.5.1.1. Interface General Torres ... 61
3.5.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 61
3.5.2. Máquinas de venda automática de bilhetes, bilheteiras e validadores ... 62
3.5.2.1. Interface General Torres ... 62
3.5.2.2. Interface Estádio do dragão ... 63
3.5.3. Facilidade de espera ... 63
3.5.3.1. Interface General torres ... 63
3.5.3.2. Interface Estádio do Dragão ... 65

3.6. Impressão geral da interface ... 66
3.6.1. Informação ... 66
3.6.1.1. Interface General Torres ... 66
3.6.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 67
3.6.2. Acessibilidade interna ... 68
3.6.2.1. Escadas ... 68
3.6.2.1.1. Interface General Torres ... 68

3.6.2.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 69
3.6.2.2. Escadas rolantes ... 71
3.6.2.2.1. Interface General Torres ... 71
3.6.2.2.2. Interface Estádio do Dragão ... 71
3.6.2.3. Elevadores ... 72
3.6.2.3.1. Interface General Torres ... 72
3.6.2.3.2. Interface Estádio do Dragão ... 73
3.6.2.4. Rampas ... 74
3.6.2.4.1. Interface General Torres ... 74
3.6.2.4.2. Interface Estádio do Dragão ... 75
3.6.3. Eficiência de operação ... 76
3.6.3.1. Pontualidade ... 76
3.6.3.1.1. Interface General Torres ... 76
3.6.3.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 81
3.6.3.2. Sincronização ... 86
3.6.3.2.1. Interface General Torres ... 87
3.6.3.2.2. Interface Estádio do Dragão ... 92
3.6.3.3. Sistema de Bilhética e tarifário comum ... 97
3.6.3.3.1. Interface General Torres e Interface Estádio do Dragão ... 97
3.6.4. Conforto ... 98
3.6.4.1. Limpeza ... 98
3.6.4.1.1. Interface General Torres ... 99
3.6.4.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 100
3.6.4.2. Iluminação ... 100
3.6.4.2.1. Interface General Torres ... 101
3.6.4.2.2. Interface Estádio do Dragão ... 102
3.6.4.3. Acústica ... 103
3.6.4.3.1. Interface General Torres ... 104
3.6.4.3.2. Interface Estádio do Dragão ... 108
3.6.5. Segurança e protecção ... 110
3.6.5.1. Vigilância ... 110
3.6.5.1.1. Interface General Torres ... 110
3.6.5.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 111
3.6.5.2. Manutenção ... 111
3.6.5.2.1. Interface General Torres ... 111
3.6.5.2.2. Interface Estádio do Dragão ... 113
3.6.5.3. Segurança contra incêndios ... 113
3.6.5.3.1. Interface General Torres ... 113
3.6.5.3.2. Interface Estádio do Dragão ... 114

3.7. Informação ... 116
3.7.1. Orientação e sinalética ... 116
3.7.1.1. Interface General Torres ... 116
3.7.1.2. Interface Estádio do Dragão ... 117
3.7.2. Informação de tráfego e viagem ... 118
3.7.2.1. Interface General Torres ... 118
3.7.2.2. Interface Estádio do Dragão ... 120
3.7.3. Relógio ... 121
3.7.3.1. Interface General Torres ... 121
3.7.3.2. Interface Estádio do Dragão ... 121

3.8. Avaliação das interfaces em estudo ... 122

3.9. Propostas para melhoria de classificação 124
3.9.1. Interface General Torres 124
3.9.2. Interface Estádio do Dragão 124

4. CONCLUSÕES 127

Bibliografia 131

A1. Determinação dos tempos de sincronização (máximo e mínimo) 135
General Torres 137
Estádio do Dragão 159

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Diagrama em árvore dos níveis de funcionalidade e respectivas características em estudo. 6

Fig. 2 - Distância percorrida a pé, adaptado de capítulo 6 de [10]. 10

Fig. 3 - Planta de uma plataforma tipo [11]. 12

Fig. 4 - Painéis electrónicos de informação. 13

Fig. 5 - Dimensões de Escadas Rolantes (mm), fonte: [13]. 18

Fig. 7 - Medidor de lux (www.terramolhada.com). 25

Fig. 8 - Localização das barreiras de protecção acústica [25] 26

Fig. 9 - Exemplo de uma Estação de Metro com barreiras acústicas (www.plasonic.com) 27

Fig. 10- Níveis sonoros típicos em estações subterrâneas de metropolitano. [25] 27

Fig. 11 - Câmaras de Vigilância. 29

Fig. 13 - Sinais Informativos Correntes, de www.hmcourts-service.gov.uk 38

Fig. 14 - Vista de Satélite da Estação General Torres (de googlemaps.com) 41

Fig. 15 - Vista de Satélite da Estação Estádio do Dragão (de googlemaps.com) 42

Fig. 16 - Peso de cada uma das áreas funcionais. 44

Fig. 17 - Acessibilidade de General Torres. 45

Fig. 18 - Acessibilidade na Estação Estádio do Dragão. 46

Fig. 19 – Parte da planta do nível -6 do ParqueMetro (lugar reservado), cedida por: Metro do Porto. 51

Fig. 20 - Lugar reservado do ParqueMetro da estação Estádio do Dragão. 51

Fig. 21 - Praça de Táxis em General Torres. 53

Fig. 22 - Plataforma da Estação General Torres. 54

Fig. 23 - Identificação da Estação na Plataforma. 55

Fig. 24 – Plataforma Estádio do Dragão. 56

Fig. 25 – Identificação da Plataforma. 57

Fig. 26 - Abrigo da paragem na interface General Torres. 58

Fig. 27 - Abrigo da paragem na interface Estádio do Dragão. 60

Fig. 28 - Locais de comércio existentes na Estação General Torres. 61

Fig. 29 – Máquinas automáticas de venda de alimentos na estação de metro Estádio do Dragão. 61

Fig. 30 - Assentos existentes na plataforma ferroviária da Estação General Torres. 64

Fig. 31 - Assentos existentes na plataforma ferroviária da Estação de Metro Estádio do Dragão. 65

Fig. 32 - Localização do placar de informação na Estação General Torres. 67

Fig. 33 - Localização da informação na Estação de metro Estádio do Dragão. 68

Fig. 34 - Identificação da direcção do tráfego numa escada rolante. 72

Fig. 35 - Elevador e sua identificação. 74

Fig. 36 - Rampa de acesso à plataforma da estação General Torres. 75

Fig. 37 - Pontualidade média na interface General Torres. 80

Fig. 38 - Pontualidade média na interface Estádio do Dragão. 86

Fig. 39 - Cartão Andante: Ocasional (Esquerda) e Gold de assinatura (Direita) [30]. 97

Fig. 40 - Zonamento Andante [30] 97

Fig. 41 - Sujidade visível na estação (esquerda) e existência de Graffitis (direita). 99

Fig. 42 - Instalações da estação Estádio do Dragão. 100

Fig. 43 - Iluminação na plataforma ferroviária da estação General Torres. 101

Fig. 44 - Iluminação na estação Estádio do Dragão. 102

Fig. 45 - Sonómetro utilizado [www.directindustry.com] 103

Fig. 46 - Medição de ruído na plataforma ferroviária de General Torres. 105

Fig. 47 - Ruído ambiente ao longo do tempo. 105

Fig. 48 - Ruído na chegada do suburbano (próximo). 106

Fig. 49 - Ruído na chegada do suburbano (afastado). 106

Fig. 50 - Ruído durante o tempo de espera pelo suburbano, sua chegada, paragem e partida. 107

Fig. 51 - Medição do ruído na plataforma ferroviária estádio do dragão (esquerda) e painéis ressoadores perfurados com absorção acústica existentes no tecto (direita). 108

Fig. 52 - Ruído existente na plataforma de embarque da estação Estádio do Dragão. 109

Fig. 53 - Comparação dos níveis de ruído nas duas estações. 109

Fig. 54 - Máquinas de venda automática de bilhetes. 112

Fig. 55 - Falta de manutenção: janela com vidro partido (esquerda) e água como obstáculo ao percurso dos utilizadores (direita). 112

Fig. 56 - Botões de accionamento de alarme e detectores automáticos respectivamente. 114

Fig. 57 - Nicho de extintor devidamente assinalado. 115

Fig. 58 - Plano de emergência. 115

Fig. 59 - Sinais direccionais na estação General Torres. 117

Fig. 60 - Sinal de informação na estação Estádio do Dragão..... 118

Fig. 61 - Níveis de classificação..... 123

Fig. 62 - Espectro sonoro do ruído existente na interface Estádio do Dragão. 125

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação obtida no PIRATE quanto à importância (esquerda) e quanto ao desempenho (direita) de [32]. 4

Tabela 2 – Limite recomendado de distância a percorrer, para pessoas portadoras de deficiência, adaptado de [1]. 8

Tabela 3 - Espaços reservados acessíveis. 10

Tabela 4 - Níveis de Iluminância. 26

Tabela 5 - Categorias de risco da utilização-tipo VIII (comerciais e gares de transportes), artigo 21.º [28] 30

Tabela 6 - Configurações das instalações de alarme, artigo 21.º [28] 31

Tabela 7 - Resistência ao fogo padrão mínima da envolvente de espaços comerciais em gares, artigo 284.º [28] 34

Tabela 8 - Tamanho do símbolo consoante a distância de observação. 37

Tabela 9 – Níveis de funcionalidade e peso das suas características. 43

Tabela 10 - Acessibilidade da entrada - Interface General Torres. 45

Tabela 11 - Acessibilidade da entrada - Interface Estádio do Dragão. 46

Tabela 12 - Localização - Interface General Torres. 47

Tabela 13 - Localização - Interface Estádio do Dragão. 48

Tabela 14 - Taxa de Ocupação no ano de 2007 (ParqueMetro Estádio do Dragão, cedido por Metro do Porto) 52

Tabela 15 - Praça de Táxis - Interface General Torres. 52

Tabela 16- Facilidade de espera - Interface General Torres. 63

Tabela 17 - Facilidade de espera - Interface Estádio do Dragão. 65

Tabela 18 - Informação - Interface General Torres. 66

Tabela 19 - Informação - Estação Estádio do Dragão. 67

Tabela 20 - Escadas rolantes - Interface Estádio do Dragão 71

Tabela 21 - Elevador - Interface Estádio do Dragão. 73

Tabela 22 - Rampas - Interface General Torres. 74

Tabela 23 - Pontualidade do autocarro 904 (Coimbrões). 76

Tabela 24 - Pontualidade do autocarro 904 (Marquês). 77

Tabela 25 - Pontualidade do autocarro 905 (Vila D'Este). 77

Tabela 26 - Pontualidade do autocarro 905 (Bolhão). 77

Tabela 27 - Pontualidade do autocarro 900 (Trindade). 78

Tabela 28 - Pontualidade do metro (João de Deus). 78

Tabela 29 - Pontualidade do metro (Hospital São João). 79

Tabela 30 - Pontualidade do comboio suburbano (General Torres)..... 79

Tabela 31 - Pontualidade do comboio suburbano (Devesas)..... 80

Tabela 32 - Pontualidade média na interface General Torres. 80

Tabela 33 - Pontualidade do autocarro 401 (Trindade). 81

Tabela 34 - Pontualidade do autocarro 401 (São Roque). 81

Tabela 35 - Pontualidade do autocarro 806 (Marquês). 82

Tabela 36 - Pontualidade do autocarro 806 (Av. Carvalha)..... 82

Tabela 37 - Pontualidade do metro linha A (Estádio do Dragão). 82

Tabela 38 - Pontualidade do metro linha A (Senhor de Matosinhos). 83

Tabela 39 - Pontualidade do metro linha B (Estádio do Dragão). 83

Tabela 40 - Pontualidade do metro linha B (Póvoa do Varzim)..... 83

Tabela 41 - Pontualidade do metro linha C (Estádio do Dragão). 84

Tabela 42 - Pontualidade do metro linha C (ISMAI/Fórum Maia). 84

Tabela 43 - Pontualidade do metro linha E (Estádio do Dragão). 85

Tabela 44 - Pontualidade do metro linha E (Aeroporto). 85

Tabela 45 - Pontualidade média na interface Estádio do Dragão. 85

Tabela 46 - Tempo de Sincronização Mínimo. 87

Tabela 47 - Tempo de Sincronização Máximo..... 88

Tabela 48 - Tempo de Transbordo Médio..... 89

Tabela 49 - Percursos onde o tempo de transbordo é superior ao tempo de sincronização mínimo..... 90

Tabela 50 - Tempos de Espera Máximos na Interface General Torres..... 91

Tabela 51 - Tempos Mínimos de Sincronização..... 92

Tabela 52 - Tempos Máximos de Sincronização. 93

Tabela 53 - Tempo Médio de Transbordo..... 94

Tabela 54 - Percursos onde o tempo de transbordo é superior ao tempo de sincronização mínimo..... 95

Tabela 55 - Tempos de Espera Máximos na Interface Estádio do Dragão. 95

Tabela 56- Limpeza na interface General Torres. 99

Tabela 57 - Limpeza interface Estádio do Dragão. 100

Tabela 58 - Iluminação na interface General Torres..... 101

Tabela 59- Iluminação na interface Estádio do Dragão. 102

Tabela 60 - Vigilância na interface General Torres..... 110

Tabela 61 - Vigilância na interface Estádio do Dragão. 111

Tabela 62 - Manutenção na interface General Torres. 111

Tabela 63 - Manutenção na interface Estádio do Dragão. 113

Tabela 64 - Segurança contra incêndios na interface General Torres. 113

Tabela 65 - Segurança contra incêndios na interface Estádio do Dragão. 114

Tabela 66 - Orientação na interface General Torres. 116

Tabela 67 - Orientação na interface Estádio do Dragão. 117

Tabela 68 - Informação de tráfego e viagem na interface General Torres. 119

Tabela 69 - Informação de tráfego e viagem na interface Estádio do Dragão. 120

Tabela 70 - Relógio na interface General Torres. 121

Tabela 71 - Relógio na interface Estádio do Dragão. 121

Tabela 72 - Avaliação das interfaces em estudo. 122

1. INTRODUÇÃO

A mobilidade é essencial para um espaço urbano, no entanto, os níveis alcançados de saturação de tráfego, devido à dominância de viaturas particulares, prejudicam o seu funcionamento eficiente, reduzindo a acessibilidade e deteriorando o ambiente a longo prazo.

A intermodalidade vem assim criar uma solução para este problema, já que permite um número crescente de combinações e viagens possíveis, com um consequente aumento da mobilidade, podendo assim os utilizadores efectuar comodamente a sua transferência de um modo ou serviço para outro. Esta intermodalidade apresenta ainda um papel vital para o sistema de transportes públicos, uma vez que potencia o uso de um sistema em que o preço da viagem apenas depende da localização da origem e do destino, sendo por isso independente dos operadores utilizados e do número de transbordos ou embarques efectuados.

Nesta inovadora forma de viajar é o utilizador que possui um papel central, uma vez que é ele que opta pela ligação que lhe é mais favorável, não sendo no entanto obrigado nem a ter um conhecimento detalhado da oferta nem dos preços de cada operador, bastando apenas ter uma informação geral da rede de transporte público em serviço e das suas regras de utilização. Além disso, e não menos importante, a intermodalidade, ao facilitar a utilização dos transportes públicos, está naturalmente a contribuir para uma maior atracção a esta forma de deslocação, aumentando assim a mobilidade da população e diminuindo a utilização do transporte particular, o que implica uma redução do congestionamento e melhoria da qualidade de vida urbana.

Para os transportes urbanos as interfaces assumem um papel equilibrador do sistema, permitindo uma eficiente interligação entre diferentes tipos de transporte (rodoviários, ferroviário e individual) e entre os subsistemas (urbano, suburbano, regional e nacional), procurando ao mesmo tempo, minimizar as penalizações a que estão sujeitos os utilizadores, nestes pontos da rede de transporte.

Paralelamente, o desenvolvimento do conceito intermodal é tipicamente mais experimentado em infra-estruturas já existentes, por exemplo em estações de comboios antigas ou terminais de autocarros normalmente localizados em centros urbanos. Dessa forma o uso de uma estação, centralmente localizada, suporta a ideia que o transporte público não forma apenas uma parte integrante do ambiente urbano, mas tem também o potencial para se tornar um centro turístico, como exemplo disso há a Estação de Comboios de São Bento e a de Campanhã, no Porto.

As estações intermodais, além de potenciarem a integração de vários meios de transporte, têm de incluir algumas funções adicionais, como por exemplo: a integração da luz e estrutura, o acesso de pessoas incapacitadas e o desenvolvimento comercial, incluindo restaurantes, quiosques, pequenas lojas e sistemas de informação sobre viagens, não sendo no entanto apenas estas as características que uma interface deve possuir.

Uma interface para que funcione adequadamente deve verificar um conjunto de critérios de avaliação para cada uma das suas características principais. Para isso adaptar-se-ão as características das áreas funcionais descritas no projecto europeu PIRATE (*Promoting Interchanges Rationale, Acessibility and Transfer Efficiency*) e para cada uma das características adaptadas, pesquisar-se-á, em diversa bibliografia sobre esta área, os vários critérios de avaliação a ter em conta, como se verá no capítulo 2.

Numa primeira abordagem teórica, o estudo desenvolvido focar-se-á em torno das características da interface e dos respectivos critérios de avaliação englobados nas cinco áreas funcionais, que se apresentarão no capítulo seguinte. De notar que devido à sua grande complexidade, certas características ainda se dividem em sub-características, de forma a permitir uma melhor abordagem da área funcional respectiva.

No capítulo 3, respeitante à aplicação prática, serão estudadas duas interfaces distintas situadas na Área Metropolitana do Porto, onde o conceito de intermodalidade se tornou especialmente relevante com o aparecimento do metro e com a criação de um agrupamento complementar de empresas com a denominação de Transportes Intermodais do Porto (TIP), ACE. O TIP foi constituído a 20 de Dezembro de 2002, pela Metro do Porto, SA, pela Sociedade de Transportes Colectivos do Porto, SA e pela empresa Caminhos-de-Ferro Portugueses, EP. O seu objectivo era implementar um sistema de bilhética e tarifário comum (Andante) entre operadores de transporte público, que desejassem aderir ao projecto e à definição do modelo de repartição das receitas obtidas, surgindo assim as primeiras interfaces na zona norte do país.

As interfaces em estudo serão escolhidas tendo em conta a sua importância na rede intermodal e consequentemente os diversos meios de transporte que interligam. Partindo de observações no local e verificações dos critérios de avaliação definidos para cada característica, será realizada uma avaliação ponderada de ambas as interfaces, recorrendo a pesos de importância fornecidos pelos seus utilizadores, para cada uma das características definidas.

Os melhoramentos a efectuar e as conclusões obtidas em cada uma das interfaces, serão descritos nos capítulos 3 e 4, respectivamente.

2. AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE FUNCIONALIDADE

2.1. METODOLOGIA UTILIZADA

A nível europeu foram desenvolvidos alguns projectos referentes a Interfaces de passageiros, entre os quais se salientam:

i. MIMIC (Mobility, InterModality, and InterChanges), iniciado a 1 de Janeiro de 1998 com uma duração de 18 meses, tinha como principal objectivo minimizar os obstáculos à intermodalidade, considerando como barreiras todos os factores que levam à escolha de utilização de apenas um modo de transporte de passageiros.

ii. GUIDE (Group of Urban Interchanges, Development and Evaluation), realizado entre 1 de Janeiro de 1998 e 27 de Agosto de 1999 com o objectivo de avaliar em termos gerais as características de uma interface bem sucedida.

iii. PIRATE (Promoting Interchange Rationale, Acessibility & Transfer Efficiency), realizado entre 1 de Janeiro de 1998 e 30 de Junho de 1999 com o objectivo de promover o desenvolvimento bem sucedido das interfaces de transporte público.

Neste trabalho, optou-se por aplicar a metodologia desenvolvida no âmbito do projecto PIRATE por ser o único onde a opinião dos utilizadores é realçada. Por outro lado, fizeram-se algumas adaptações tendo em vista sobretudo as interfaces existentes a nível nacional, uma vez que, nas interfaces portuguesas, não são visíveis todas as características descritas no PIRATE.

O projecto PIRATE desenvolve-se em torno da classificação das características de uma interface, em relação à sua importância e ao seu desempenho por quatro grupos de pessoas, entre eles o grupo dos utilizadores:

- UG1 – Utilizadores de transportes públicos;
- UG2 – Não-utilizadores de transportes públicos;

- PG1 – Planeadores de transportes públicos;
- PG2 – Operadores de transportes públicos.

Para a determinação do peso de cada uma das características, utilizar-se-ão as classificações quanto à importância dadas pelos utilizadores, visto que a Interface é projectada para o uso destes, sendo por isso este o grupo de pessoas mais penalizado com o seu mau funcionamento ou desempenho. O estudo realizado na perspectiva dos não-utilizadores, com o objectivo de promoção da utilização de transporte público, também seria interessante, no entanto devido ao curto intervalo de tempo para a realização deste estudo, isso não foi possível.

Na Tabela 1 podem ser consultadas as classificações, numa escala de 1 a 5 (melhor classificação), quanto à importância e ao desempenho das principais características de uma interface, dadas pelos quatro grupos de pessoas definidos anteriormente. [32]

Tabela 1 – Classificação obtida no PIRATE quanto à importância (esquerda) e quanto ao desempenho (direita) de [32].

Aspect and grouped characteristics	UG1	UG2	PG1	PG2
1.Total impression	***4.34***	***4.32***	***4.62***	***4.38***
-Safety & Security	4.50	4.53	4.71	4.58
-Operational efficiency	4.38	4.26	4.66	4.41
-Information	4.37	4.33	4.65	4.31
-Internal accessibility	4.26	4.30	4.69	4.36
-Comfort	4.19	4.16	4.40	4.25
2.The Interchange and the city	***4.29***	***4.23***	***4.60***	***4.35***
-Location	4.40	4.34	4.58	4.42
-Accessibility of Entrances	4.17	4.12	4.62	4.28
3. Information	***4.28***	***4.22***	***4.41***	***4.24***
-Traffic and Travel information	4.44	4.41	4.73	4.39
-Clocks	4.33	4.19	4.33	4.29
-Orientation	4.07	4.07	4.15	4.05
4. Connecting travel modes	***4.20***	***4.15***	***4.49***	***4.30***
-Car parking (P+R)	4.44	4.42	4.71	4.59
-Drop off/pick up (P+R)	4.37	4.26	4.59	4.33
-Bus/tram stops (R+R)	4.36	4.38	4.26	4.36
-Platforms	4.27	4.10	4.63	4.28
-Walking environment (W+R)	4.21	4.50	n.a.	n.a.
-Bike Parking (B+R)	4.15	3.81	4.59	4.34
-Taxis	3.62	3.59	4.17	3.89
5. Equipment and Services	***3.78***	***3.76***	***3.71***	***3.80***
-Security features	4.24	4.13	4.23	4.29
-Automatic ticket machines	4.05	3.98	3.98	3.89
-Comfort and convenience	3.73	3.74	3.64	3.89
-Commercial services	3.09	3.21	2.99	3.15

Aspect and grouped characteristics	UG1	UG2	PG1	PG2
1. The Interchange and the city	***0.42***	***0.48***	***1.11***	***0.80***
-Accessibility of Entrances	0.35	0.43	1.28	0.86
- Location	0.50	0.52	0.95	0.73
2. Connecting travel modes	***0.62***	***0.63***	***1.23***	***0.60***
-Drop off/pick up (P+R)	0.34	0.70	1.57	0.08
-Car parking (P+R)	0.41	0.86	1.13	0.47
-Taxis	0.48	0.21	0.95	0.77
-Platforms	0.63	0.79	1.33	0.86
-Bus/tram stops (R+R)	0.69	0.33	0.57	0.75
-Walking environment (W+R)	0.85	0.50	n.a	n.a
-Bike Parking (B+R)	0.93	1.03	1.84	0.63
3. Equipment and Services	***0.71***	***0.82***	***0.92***	***0.88***
-Commercial services	0.25	0.53	0.56	0.65
-Automatic ticket machines	0.76	0.84	0.93	1.14
-Waiting facilities	0.83	0.88	1.05	0.88
-Security equipment and staffing	1.01	1.04	1.14	0.84
4. Total impression	***0.87***	***1.02***	***1.57***	***1.09***
-Information	0.65	0.80	1.41	1.04
-Internal accessibility	0.74	0.85	1.82	0.98
-Operational efficiency	0.86	0.96	1.63	1.16
-Comfort	0.94	1.08	1.52	1.36
-Safety & Security	1.13	1.42	1.44	0.91
5. Information	***0.94***	***0.97***	***1.42***	***0.99***
-Orientation	0.65	0.66	1.52	0.93
-Traffic and Travel	1.08	1.14	1.62	1.16
-Clocks	1.09	1.12	1.12	0.87

De notar que a estrutura das tabelas da "importância" e a do "desempenho" é bastante semelhante. A diferença, para além das classificações, reside na área funcional Equipamento e Serviços (*Equipment and Services*), que apesar de não ter a mesma designação em duas das suas características, essas são relacionáveis entre si:

- Conforto e conveniência (*comfort and convenience*) e facilidades de espera (*waiting facilities*);
- Medidas de segurança (*security features*) e equipamento de segurança e vigilantes (*security equipment and staffing*).

Apesar de no presente trabalho ter-se procurado seguir a mesma grelha de características utilizadas no PIRATE, existem algumas que, tendo em conta as interfaces existentes a nível nacional, se revelaram de difícil adaptação. Características associadas à ligação entre modos, tais como *drop off/pick up* e *bike parking*, apesar de já comummente conhecidas, os modos de transporte que lhe estão associados não fazem ainda parte regular do nosso quotidiano, pelo que as características a eles referentes não serão tidas em conta.

As características em estudo, que poderão ser consultadas na Fig. 1, foram agrupadas nas cinco áreas funcionais expostas na Tabela 1:

- A interface e a cidade (*the interchange and the city*);
- A ligação entre meios de transporte (*connecting travel modes*);
- Os equipamentos e serviços (*equipment and services*).
- A impressão geral da interface (*total impression*);
- A informação (*information*);

Assim, destas cinco áreas funcionais resultam as 17 características principais de uma interface. De notar que, por vezes, devido à grande complexidade de algumas das características referidas, estas ainda se podem dividir em sub-características. Isso acontece com:

- Acessibilidade interna;
- Eficiência de operação;
- Conforto;
- Segurança e Protecção.

Em relação ao contributo de cada uma das características na avaliação de uma área funcional, como já foi dito anteriormente, será determinado através da classificação dada pelos utilizadores da interface, retirada de PIRATE. Pesos diferenciados são apenas impostos às características. Em relação ao contributo de cada uma das áreas funcionais na avaliação final da interface, este terá um peso de importância resultante da média dos pesos das características que cada área engloba.

A classificação de cada característica será obtida através da verificação ou não dos critérios de avaliação pré-estabelecidos, que a influenciam de igual forma (têm igual peso entre si).

As sub-características, quando existam, funcionam de forma semelhante aos critérios de avaliação, pois têm igual peso entre si, influenciando por isso a característica a que pertencem de igual forma. A diferença reside na avaliação por etapas mais demorada, pois existe mais um nível de avaliação, o das sub-características.

Assim, para a determinação dos níveis de funcionalidade de uma interface, recorre-se à verificação de critérios de avaliação que classificarão, uniformemente, cada uma das características (ou sub-características) que os englobam, que por sua vez classificarão de forma ponderada a interface em estudo.

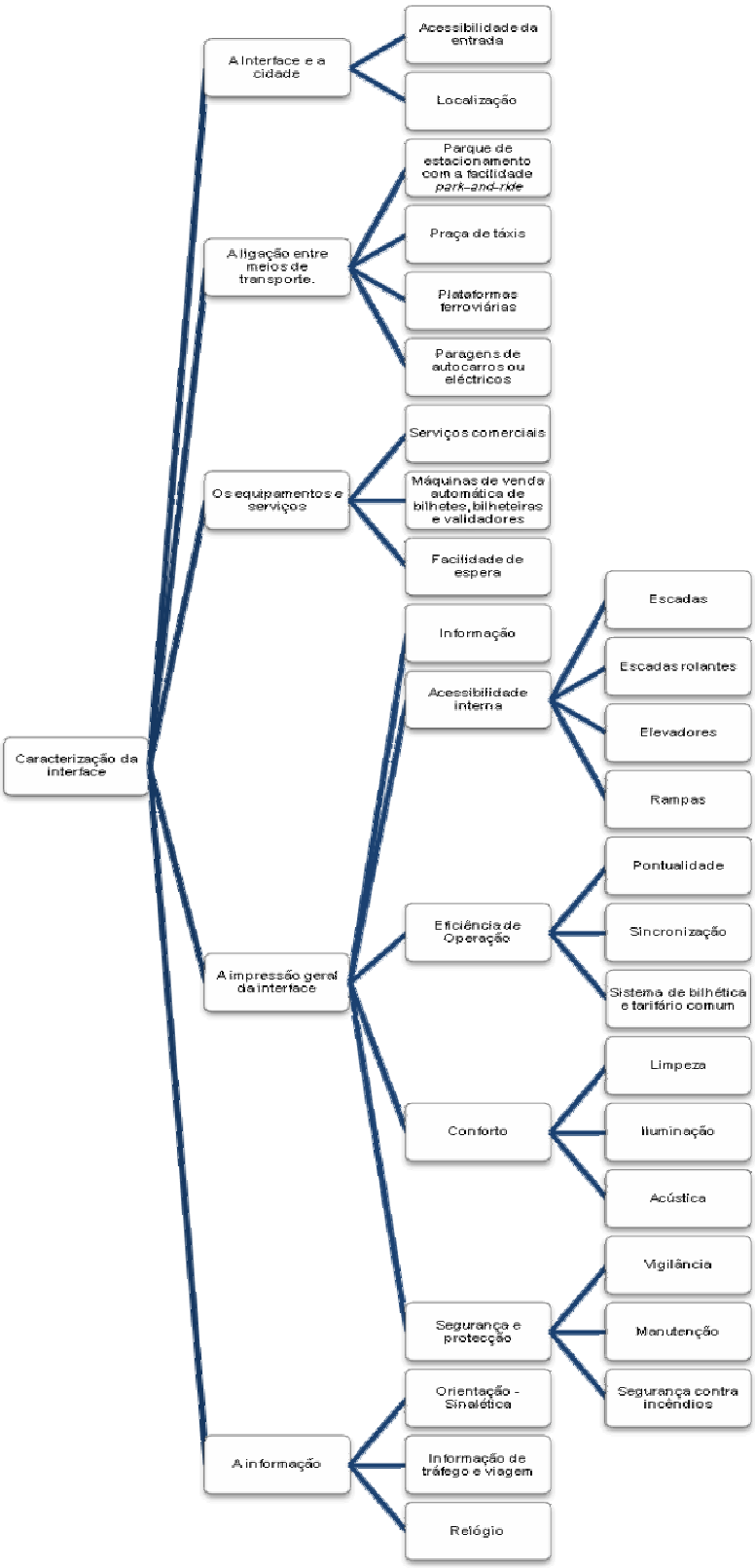


Fig. 1 – Diagrama em árvore dos níveis de funcionalidade e respectivas características em estudo.

2.2. A INTERFACE E A CIDADE

Quando se planeia a criação de uma interface deve ter-se o cuidado de a integrar na malha urbana, permitindo a promoção dos meios de transporte, por si interligados. Desta forma a interface deverá apresentar características de acessibilidade e localização que favoreçam a sua adaptação no meio onde se insere e a mobilidade dos seus utilizadores. Assim neste sub-capítulo proceder-se-á à descrição desses dois aspectos: acessibilidade da entrada e localização da interface.

2.2.1. ACESSIBILIDADE DA ENTRADA

A interface, independentemente da sua natureza, seja subterrânea ou à superfície, simples ou multimodal, pode tornar-se inacessível se os princípios básicos de acessibilidade não tiverem sido respeitados. Um simples degrau na entrada para a estação ou um passeio sem rampa na ligação com o exterior, pode transformar uma interface cuidadosamente estudada em algo impossível de aceder por pessoas portadoras de deficiências físicas.

Curiosamente, as medidas que se adoptam para facilitar o acesso de pessoas portadoras de deficiência, para além de uma ajuda essencial para estas, afectam um número maior de utilizadores do que seria de esperar. Acessos rebaixados, existências de rampas, elevadores, entre outros, beneficiam todos os utilizadores, especialmente aqueles que transportam bagagem ou crianças.

Nas entradas das estações não deverão existir portas, apesar disso nem sempre ser possível por razões de segurança ou climatização. Assim quando estas existirem, deverão ter de preferência uma largura de 1,2 metros e estar providas de sensores que automatizem o seu movimento, a fim de facilitar o acesso a todos os utilizadores, principalmente aqueles que necessitem de cadeira de rodas para se deslocar. Uma largura mínima de 0,9 metros para a porta de entrada é aceitável, no entanto o ideal seria aproximar-se o mais possível dos 2,0 metros. [1]

2.2.2. LOCALIZAÇÃO

A função de uma interface é a de promover e facilitar a deslocação dos seus utilizadores entre diferentes sistemas de transporte, algo que é conseguido em parte pela localização que esta assume. Um ponto da rede de transportes, onde se cruzem diversas linhas de transporte com elevada frequência, pode ser um bom local para a implantação de uma interface, pois a intermodalidade só se justifica se houver uma boa alimentação de serviços de transporte público, que sirvam origens e destinos diversificados.

A localização de uma estação intermodal, especialmente quando estabelece a ligação entre serviços de longa distância e redes locais ou regionais, pode ter um efeito profundo nas políticas de uso do solo e nos padrões de desenvolvimento num raio alargado. Pode revitalizar uma área urbana existente ou apoiar um novo desenvolvimento, contribuindo para a atracção de investimentos privados e de oportunidades de emprego, pelo que esta escolha necessita de ser estudada com algum cuidado. E mesmo não sendo possível desenvolver uma metodologia para determinar a localização óptima de uma interface [2], existem alguns critérios que facilitam essa decisão, sendo esses os que se referem de seguida.

Segundo Vuchic [2], uma estação intermodal deve ser criada para servir os maiores centros e focos urbanos (onde a procura é maior), ou pontos de actividade, como por exemplo: escolas, comércio,

hospitais e todos os outros locais, que à partida, geram grande fluxo de pessoas. Deve ainda providenciar a rápida e eficiente mudança de linhas ou meios de transporte, pelo que a distância entre as diferentes paragens terá de ser a menor possível e provida de ligação directa de distribuição pedonal, como passeios ou percursos devidamente assinalados. Essa ligação deverá ter sempre presente, facilidades para as pessoas portadoras de deficiência[1]. [3]

Consoante o tipo de deficiência motora, existe um limite recomendado de distância a percorrer sem descanso, descrito na Tabela 2. Dever-se-á ter em conta esta distância limite em todas as ligações entre os diferentes meios de transporte que a interface reúne. Se a distância real for superior à referida como limite recomendado, a existência de locais de descanso (assentos ou abrigos) e de meios de acessibilidade mecânicos (escadas rolantes ou elevadores) será necessária.

Tabela 2 – Limite recomendado de distância a percorrer, para pessoas portadoras de deficiência, adaptado de [1].

Categoria da deficiência	Limite Recomendado de distância a percorrer, sem descanso
Pessoas com Cadeiras de Rodas	150m
Pessoas Invisuais	150m
Pessoas com Mobilidade Reduzida usando algum tipo de ajuda (por ex.: bengalas)	50m
Pessoas com Mobilidade Reduzida sem qualquer tipo de ajuda	100m

Uma interface deve ainda ligar todos os meios de transporte de forma a reduzir as viagens de ligação, quer por automóvel, bicicleta ou a pé, tentando obter viagens mais longas com o meio de transporte mais eficaz, mais rápido e de maior capacidade. Tem também como objectivo atrair o número máximo de utilizadores, sendo para isso necessário conhecer a procura, não só em termos do número de utilizadores previsto, mas também dos destinos e origens destes, resultando assim num maior número de ligações satisfatórias, sem ligações desnecessárias ou escassas.[4].

2.3. A LIGAÇÃO ENTRE MEIOS DE TRANSPORTE

A ligação entre os diferentes meios de transporte será focada neste sub-capítulo, não sendo realçada a forma como se realiza o percurso entre eles e os seus requisitos, visto ser esse o âmbito global do trabalho, mas sim as principais características que os locais de embarque devem possuir para que a interface a que pertencem funcione como tal. Assim serão abordados os requisitos dos locais de embarque constituintes da estação intermodal, tais como: parques de estacionamento (com facilidade park-and-ride), praça de táxis, plataformas ferroviárias e plataformas de autocarros ou eléctricos.

[1] Existem cinco grandes grupos de deficiência:
- Deficiência de locomoção: todas as pessoas que usam cadeiras de rodas e que se movimentam, mas com alguma dificuldade usando por isso ajuda de bengalas ou muletas.
- Deficiência de visão: todas as pessoas cegas ou parcialmente cegas.
- Deficiência de audição: todas as pessoas totalmente surdas e aquelas cujo nível de surdez vai desde da surdez profunda à surdez moderada.
- Deficiência de alcance ou de destreza: frequentemente como resultado de artrites, que fazem com que a movimentação seja difícil e dolorosa, ou como resultado de distrofias musculares que causam uma perda de força muscular.
- Deficiência mental: difícil compreensão da vasta informação ou de como usar as complexas máquinas automáticas, de compra de bilhetes de viagem, por exemplo.

De referir que nenhum grupo de deficiência mencionado anteriormente é exclusivo, como exemplo disso tem-se o caso dos idosos, que normalmente são portadores de mais do que uma deficiência.

2.3.1. PARQUES DE ESTACIONAMENTO (FACILIDADE *PARK-AND-RIDE*)

Apesar de o automóvel ainda ser o meio de transporte dominante, por vezes, para viajar de áreas suburbanas com baixa densidade para o centro da cidade, utiliza-se a combinação deste com veículos de maior capacidade, como por exemplo o metro. [2]

A criação de parques de estacionamento com a facilidade *park-and-ride*, vem assim promover o acesso à rede de transporte público, de forma a reduzir o número de viagens para a cidade com o veículo particular, melhorando a eficiência do sistema de transporte, [5]. O sistema de tarifário implantado no parque deve também promover a utilização de outros meios de transporte, pelo que os lugares de estacionamento deverão ser prioritariamente destinados a clientes que pretendam usufruir do conceito *park-and-ride*, sendo por isso cobrado um custo de utilização mais elevado para quem queira apenas estacionar a sua viatura.

O transporte ferroviário é uma alternativa atractiva, seja ele via metro ou comboio, porque oferece uma rápida, amiga do ambiente e eficiente forma de ligação com os maiores centros urbanos ou de actividade. Localizações estratégicas do parque de estacionamento são essenciais para encorajar o uso do comboio ou do metro, e são importantes para reduzir o tráfego e o congestionamento nos centros urbanos, [6]. Para optimizar a sua localização e desempenho, há alguns critérios a ter em conta e serão esses que se utilizarão para estudar um parque de estacionamento com a facilidade *park-and-ride*. [7]

O parque de estacionamento com facilidade *park-and-ride* não deverá ser posicionado a menos do que 6,4 a 8 quilómetros, preferencialmente 16 quilómetros, do centro urbano ou de actividade. Esta medida reduz o seu potencial em aumentar o problema de tráfego, não o colocando no centro do congestionamento.

Uma cobertura partilhada entre parques de estacionamento com esta facilidade também é negativa, pelo que a implantação de um deverá estar fora do raio de acção do outro ou seja a uma distância de 6,4 a 8 quilómetros.

Preferencialmente a localização de um parque de estacionamento com facilidade *park-and-ride* deverá situar-se próximo dos primeiros arcos de entrada das vias radiais, no sentido do centro urbano, que evidenciem um volume de tráfego elevado. Há autores que sugerem que em corredores de tráfego com um nível de serviço[2] E ou F, há um alto potencial para a utilização deste tipo de parques de estacionamento.

De forma a reduzir o congestionamento e melhorar a comodidade, este tipo de parques de estacionamento deverá ser colocado próximo de potenciais utilizadores. Estudos revelam que 50% dos utilizadores da facilidade *park-and-ride*, têm origem de aglomerados populacionais num raio de 8 quilómetros e que aproximadamente 90% dos condutores que utilizam este tipo de intermodalidade, fazem um percurso inferior a 16 quilómetros. [8], [9]

Os utilizadores de interfaces não aceitam percorrer a pé grandes distâncias para aceder aos transportes públicos, assim os parques de estacionamento com facilidade *park-and-ride* deverão situar-se junto às existentes ou futuras linhas de transporte. Como nem sempre é possível a sua implantação próxima de uma estação, é recomendado que a distância que o utilizador tenha de percorrer a pé seja no limite 305 a 400 metros (máximo absoluto). [9], [10].

[2] No Highway Capacity Manual são definidos níveis de serviço de A a F para vias, sendo o nível A representante das melhores condições de circulação na via e o nível F das situações de congestionamento. O limite entre os níveis E e F corresponde à capacidade da via.

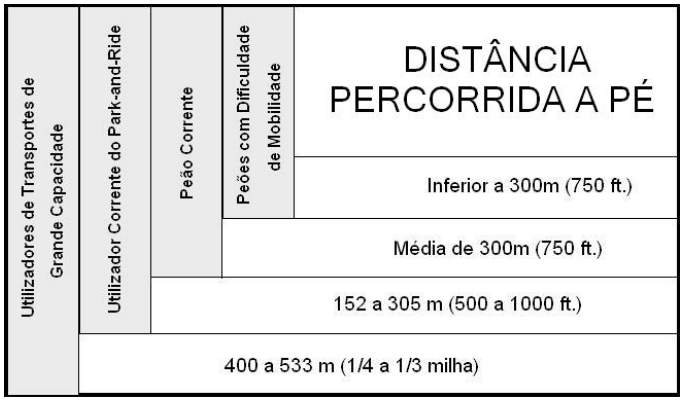


Fig. 2 - Distância percorrida a pé, adaptado de capítulo 6 de [10].

De forma a atrair novos utilizadores e a manter os actuais, um parque de estacionamento com facilidade *park-and-ride* deverá também oferecer uma boa frequência, rapidez e serviço fiável. A frequência óptima será de 4 veículos/hora ou superior. [10]

Em relação aos utilizadores em cadeira de rodas ou com mobilidade reduzida, o *Decreto-Lei n.º 123/97*, [39], refere para parques de estacionamento o seguinte:

- Os acessos aos parques de estacionamento, quando implantados em pisos situados acima ou abaixo do nível do pavimento das ruas, serão garantidos por rampas e/ou ascensores.
- Nos parques até 25 lugares devem ser reservados, no mínimo, 2 lugares para veículos em que um dos ocupantes seja uma pessoa em cadeira de rodas. Quando o número de lugares for superior, deverá aplicar-se a
- Tabela 3:

Tabela 3 - Espaços reservados acessíveis.

Lotação do parque	Número mínimo de espaços reservados acessíveis
De 25 a 100	3
De 101 a 500	4
Acima de 500	5

- Os lugares reservados são demarcados a amarelo sobre a superfície do pavimento e assinalados com uma placa indicativa de acessibilidade (símbolo internacional de acesso). As dimensões, em planta, de cada um dos espaços a reservar devem ser, no mínimo, de 5,50x3,30 [metros].

O desempenho de um parque de estacionamento em serviço com facilidade *park-and-ride* pode ser analisado através das suas taxas de ocupação (razão entre o número de lugares ocupados e o número de lugares totais do parque). A uma taxa de ocupação pequena corresponde uma procura inferior àquela que estava prevista em fase de projecto, que pode ser devida a vários factores, entre eles, os referidos anteriormente ou até mesmo à falta de segurança ou à existência de estacionamento gratuito na vizinhança.

2.3.2. PRAÇA DE TÁXIS

Uma praça de táxis permite essencialmente a ligação da interface com qualquer local, em que os meios de transportes públicos não operam ou têm uma oferta deficitária, por isso deve ser, sempre que possível, providenciada junto a estações intermodais, a uma distância inferior ou igual a 350 metros, devendo ser facilmente visível através de sinalização clara e provida de assentos próximos.

A sua localização deverá facilitar a entrada e a saída dos utilizadores para o passeio, pelo que este deverá ter uma largura de desobstrução, preferencialmente superior a 1,60 metros, largura esta suficiente para o adequado espaço de manobra necessário aos utilizadores em cadeiras de rodas. Assim a largura total sugerida para o passeio é de 4,0 metros, provido de bordas rebaixadas ou de locais de atravessamento da estrada sobrelevados, se o atravessamento for uma das formas existentes de acesso à praça de táxis. [1]

Na praça deve existir informação sobre quais os tempos fixos de aparecimento de um táxi, sempre que não exista essa informação deverão ser fornecidos os números de telefone necessários para efectivação da chamada. Para utilizadores portadores de deficiência visual, esta informação deverá ser providenciada também em relevo e a uma altura ideal, para que estes lhe consigam aceder.

2.3.3. PLATAFORMAS FERROVIÁRIAS

Chama-se plataforma ao espaço da estação destinado à entrada e saída dos utilizadores da viatura, pelo que deve ser suficientemente larga para que estes se sintam seguros nela. As plataformas ferroviárias são as mais importantes numa interface ferroviária, visto serem as que apresentam maior fluxo de utilizadores.

A sua largura tem de ser cuidadosamente pensada para cada sistema, tendo em atenção a carga do veículo, a sua frequência e o número de saídas ao longo da plataforma. O mínimo absoluto para esta dimensão é de 2 metros, que só deverá ser aceite em estações menores e no fim de plataformas ou em entradas. O mínimo desejável de largura de plataformas para estações, razoavelmente utilizadas, é de 3 metros, isto para plataformas laterais uma vez que para as plataformas centrais, aquelas onde existe via-férrea em ambos os lados, este valor sobe para os 6 metros.

As plataformas devem ser construídas na secção adjacente à linha do veículo de transporte, de forma a minimizar o vão entre os dois. Idealmente as curvas em plataformas não deveriam ter menos do que 1000 metros de raio, porém isso nem sempre é possível, pelo que o raio de curvatura será no mínimo absoluto de 600 metros e se possível pelo menos parte da plataforma deve estar próxima do veículo. Se a estação estiver em curva, o que acontece, por exemplo, na Estação Subterrânea de Londres, deverão ser colocados avisos de forma a alertar os passageiros para o vão existente. No local de entrada e saída de utilizadores, com especial atenção nos portadores de alguma deficiência ou com mobilidade reduzida, o vão máximo entre a carruagem e a plataforma deve ser de 0,1 metros, no máximo absoluto de 0,15 metros e o desnível máximo entre a plataforma e a carruagem de 0,08 metros.

A superfície das plataformas deve obedecer a todos os aspectos de boa prática associados à pavimentação, que para além de ser anti-deslizante deve ainda ser anti-reflectiva. O mobiliário e os equipamentos com altura igual ou inferior a 2,0 metros, instalados nas plataformas, devem estar

posicionados de forma a não interferir no percurso dos utilizadores e distantes, no mínimo, 1,2 m da linha amarela.

Essa linha amarela deve existir ao longo de toda a plataforma, com largura mínima de 0,1 metros, situada a uma distância de 0,5 metros, no mínimo, do bordo. Também deverá existir um piso táctil de alerta para as pessoas portadoras de deficiência visual, paralelo e interior à linha amarela com textura diferenciada ou semelhante a esta, de largura variável de 0,25 a 0,50 metros, como apresentado na Fig. 3.

A identificação da estação na plataforma deverá ser visível para a maioria dos utilizadores, sentados ou de pé, fora ou dentro do veículo, em qualquer uma das carruagens. Todas as plataformas devem ser identificadas através de letras, números ou nomes e quando houver veículos com diferentes destinos, a circular na mesma via, deverá existir informação visual e sonora na plataforma, comunicando o destino de cada um. Semelhantemente os avisos de chegada ou de atrasos ou de mudança de plataforma devem ser visíveis e audíveis, assim como alguns anúncios de emergência.

Pelo menos um ponto de socorro, para informação e emergência, deve ser disponibilizado em cada plataforma, provido de comandos como botões pressionáveis e um meio de comunicação, que têm de estar ao alcance de uma pessoa que use cadeira de rodas, ou seja, a uma altura de cerca de 1,5 metros. Sempre que possível deverá também ser provido de comunicação visual e sonora.

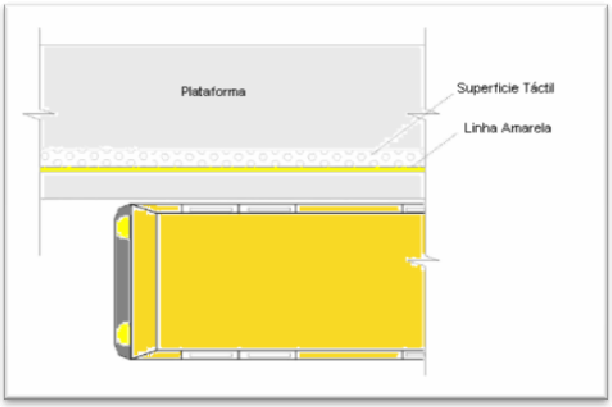


Fig. 3 - Planta de uma plataforma tipo [11].

As distâncias a percorrer a pé devem ser as mais curtas possível, situadas entre serviços que se interliguem. Devem ainda estar bem sinalizadas para fornecer aos passageiros a informação de que necessitam, dando-lhes a possibilidade de se assegurarem que estão a ir na direcção certa.

2.3.4. Paragens de autocarros ou eléctricos

As paragens de autocarros ou de eléctricos ligam estes aos restantes meios de transporte da interface, assim a distância, entre estas paragens e os restantes pontos de embarque, não pode ser elevada. [1]

Quando as paragens de autocarros ou de eléctricos não se situem em espaços reduzidos, a existência de abrigos pode fazer sentido. Os abrigos devem permitir sempre o acesso e a manobra dos utilizadores de cadeiras de rodas, tanto nas proximidades como no seu interior. Por razões de segurança o abrigo deve ser constituído por material transparente, apesar de outros materiais serem mais adequados para áreas rurais por exemplo, e sempre que um dos lados contenha um painel de

publicidade, este deve situar-se do lado do sentido da corrente de tráfego, de forma a não tapar a visão dos utilizadores, para que estes consigam ver a chegada do meio de transporte.

As bandeiras de sinalização devem ser fixadas de forma a serem visíveis, acima do tráfego, dos peões, e de outros obstáculos próximos, assim o lado inferior da bandeira não deve estar a menos de 2,5 metros acima do piso. Aquela deve conter pelo menos a informação do nome ou número da linha, e o seu destino, uma vez que essa informação é essencial para os utilizadores que não estão familiarizados com o local onde viajam.

No abrigo, sempre que possível, devem ser providenciados lugares para os utilizadores se sentarem, não devendo estes ter uma altura superior a 0,60 metros. Qualquer assento deve ter sempre uma cor contrastante com a envolvente e não deverá interferir no espaço de manobra necessário para um utilizador de cadeira de rodas.

Informação sobre horários deverá ser providenciada em tantas paragens quanto possível. Horários e outra informação pertinente deverão situar-se entre 0,9 metros e 1,8 metros de altura, para poderem ser consultados por qualquer utilizador. Se a iluminação da rua não for adequada, iluminação adicional deverá ser providenciada na própria paragem.

Cada vez mais se aposta em sistemas de informação automáticos de chegada de autocarros, com os seus destinos e atrasos. Não sendo, em Portugal, o seu uso corrente poderão ser observados em algumas paragens ainda em fase de experimentação, Fig. 4. Trata-se de um serviço útil para todos os passageiros, especialmente para as pessoas portadoras de deficiência de audição. Complementarmente a activação de serviços de voz, ajudará as pessoas com dificuldades de visão e/ou de compreensão.

Fig. 4 - Painéis electrónicos de informação.

2.4. OS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

Neste sub-capítulo abordar-se-ão as características dos equipamentos e serviços existentes nas interfaces. Os equipamentos são caracterizados pelo conforto e utilidade que proporcionam aos seus utentes, sendo os serviços caracterizados pela qualidade. Estes podem ser oferecidos de duas formas, por serviço automático, através de máquinas de venda automática ou personalizado, através de atendimento em bilheteiras.

2.4.1. SERVIÇOS COMERCIAIS

A existência de lojas, serviços de alimentação e outros, é particularmente relevante em zonas de interface, onde os tempos de espera mais longos são inevitáveis, como, por exemplo, aeroportos e terminais de comboios de alta velocidade. A existência deste tipo de serviços numa zona de interface local não é considerada muito importante, a não ser para as pessoas que vão a pé para a estação. Porém mesmo em interfaces locais devem existir máquinas automáticas de venda de alimentos, que aumentam o conforto e satisfação dos seus utilizadores.

É importante reconhecer o papel que as lojas podem desempenhar na atracção de pessoas para as zonas de interface. Quando se avalia esta questão é importante observar com atenção as características das áreas circundantes, antes de tomar qualquer decisão. Se estiver localizada numa zona muito comercial, talvez seja insensato colocar dentro da interface lojas que não se poderão sustentar. No entanto se a interface se localizar numa área mais remota, a instalação de lojas pode fazer sentido.

Por outro lado um maior número de lojas na área de interface pode aumentar a capacidade do centro, todas as interfaces mais centrais são bastante movimentadas durante todo o dia. A maioria das áreas de interface localizadas em zonas mais longínquas pode assistir a um grande número de passageiros apressados em hora de ponta, na melhor das hipóteses durante 4 horas por dia, e durante o resto do dia esse número ser reduzido, por não existirem destinos atraentes nas áreas circundantes. Assim a existência de comércio é importante se for sustentável, se isso não acontecer nem vale a pena ponderar essa possibilidade.

2.4.2. MÁQUINAS DE VENDA AUTOMÁTICA DE BILHETES, BILHETEIRAS E VALIDADORES

As máquinas de venda automática de títulos e bilheteiras, destinadas à venda de bilhetes e passes de viagem, devem permitir a sua utilização por parte de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida e devem localizar-se nas entradas, bem como em zonas de confluência ou junto a zonas de embarque.

A área de acomodação de filas das bilheteiras ou de equipamentos de venda automática de bilhetes, não deve interferir no percurso dos utilizadores. Em estações onde houver bilheteiras e máquinas de venda automática em diferentes locais, deverá ser garantido o atendimento e a prestação do serviço em todos esses locais, durante todo o período de funcionamento do sistema de transporte.

Nas bilheteiras a altura do balcão não deve exceder 1,0 metro, enquanto que nos equipamentos de venda automática, os dispositivos e comandos (as ranhuras para inserção e recolha de bilhetes, passes de viagem, dinheiro e intercomunicador, quando necessário), devem estar localizados a uma altura entre 0,80 e 1,50 metros do piso de referência, com profundidade de, no máximo, 0,30 metros em relação à face frontal externa do equipamento, não esquecendo que o monitor de vídeo dos

equipamentos de venda automática deve ser posicionado de modo a garantir a visão de todas as informações a diversas alturas. [11]

Os validadores devem situar-se em zonas de passagem obrigatória dos utilizadores, tais como zonas de entrada ou de confluência, pois como a validação é necessária em cada mudança de meio de transporte ou linha, estes precisam de estar sempre visíveis e acessíveis a qualquer utilizador, sendo este portador de deficiência ou não.

2.4.3. Facilidade de espera

Estar parado de pé à espera de transporte público pode ser uma tarefa dolorosa para alguns utilizadores, principalmente para aqueles que têm artrites, reumatismo ou problemas de costas. Cerca de 9% das pessoas não consegue estar de pé parado um minuto, 24% apenas consegue estar entre 1 e 5 minutos e 22% consegue estar até 10 minutos, por isso é muito importante providenciar muitos espaços com assentos normalizados onde as pessoas possam esperar, ao longo das suas travessias ou nas plataformas, pelo seu meio de transporte.

Os assentos devem ter uma altura entre 0,40 a 0,60 metros (a média encontra-se entre 0,47 e 0,48 metros), os descansos para os braços, quando existam, devem encontrar-se a uma distância de 0,20 metros do assento, e devem existir em toda a fileira de assentos e nunca só nos dos extremos. A largura recomendada para o assento é de 0,50 metros no mínimo. [1]

Em estações intermodais os assentos não podem estar afastados mais de 50 metros e devem estar situados na área de espera, não obstruindo o percurso realizado pelos utilizadores, possuindo uma cor que contraste com a envolvente, tendo em conta os utilizadores portadores de deficiência visual.

2.5. A Impressão Geral da Interface

A impressão geral da interface pelos seus utilizadores e a forma como esta influencia a sua mobilidade são os temas deste sub-capítulo. Características como a disponibilização de informação rigorosa, a criação de meios de acessibilidade interna favoráveis, uma boa eficiência de operação, o conforto e a segurança, para além de permitirem uma melhor compreensão do sistema intermodal, favorecem o seu bom funcionamento.

2.5.1. Informação

No caso da intermodalidade o problema da recolha de informação tem uma importância acrescida. Esclarecimentos sobre a concepção da rede, nós de interligação, horários, preços, sistemas de tarifários e até mesmo informação sobre como encontrar a própria informação, são fundamentais para os utilizadores de uma estação intermodal.

Os sistemas de informação devem ser multilingues, adaptados a pessoas com deficiência, tanto dentro como fora da interface, combinando dados estáticos, e.g. horários em placares, com dados dinâmicos, e.g. mensagens variáveis do tempo que falta para o próximo meio de transporte chegar, no que diz respeito aos serviços de transportes públicos como aos privados. A informação fornecida aos

passageiros deve ser rigorosa, para que possa ser fiável. Deve ser apresentada de tal forma que seja fácil para os passageiros consultá-la, resultando numa maior adesão aos transportes públicos.

A rede de transportes e todas as suas possibilidades só são compreendidas pelo utilizador regular ou por aqueles que cresceram com o sistema de transporte. Para os utilizadores ocasionais representa um enorme problema, que torna a utilização de transportes públicos num incómodo. Assim é necessário que se estabeleçam as seguintes medidas:

- A disponibilização de informação deve ser optimizada, tanto com informação geral, e.g. mapas da rede, estações, meios de transporte de ligação, como com informação para as viagens, e.g. tarifários, horários, percursos, transbordos.
- A necessidade de informação deve ser minimizada. Isto torna-se mais fácil se a informação for parcialmente dada na lógica compreensível do sistema de transportes públicos e pela sua transparência: a forma como os viajantes a devem utilizar é explicada pelo próprio sistema e pela lógica da área circundante.

2.5.2. Acessibilidade Interna

A acessibilidade interna é fundamental na ligação entre os diferentes meios de transporte, assim de seguida serão abordados os meios de acessibilidade entre os diferentes locais de embarque, que necessitem de especial atenção: escadas, escadas rolantes, elevadores e rampas.

2.5.2.1. Escadas

Elemento indispensável na acessibilidade interna em interfaces que possuam os seus locais de embarque em diferentes cotas. Apesar de não ser o mais cómodo para os utilizadores da interface é o que normalmente se encontra, não só porque tem custos de manutenção extremamente baixos, mas também porque é o que melhor se adapta ao ambiente em questão. As escadas empregam-se quando existe um vão a vencer de 0,5 a 3,0 metros, quando o vão existente está compreendido entre 3,0 a 5,5 metros as escadas podem ser substituídas por escadas rolantes, se o custo for justificado.

A capacidade das escadas está compreendida no intervalo de 25 a 35 peões/minuto/metro de largura livre. Curiosamente, estudos mostram que, a capacidade não difere muito entre a subida e a descida de escadas [12], o que não acontece por exemplo quando estas possuem um ou dois sentidos de tráfego:

- Um só sentido: 35 pessoas por minuto por metro de largura (livre);
- Com dois sentidos: 28 pessoas por minuto por metro de largura (livre). [13]

A densidade óptima de peões, quer na direcção de subida quer na direcção de descida, está compreendida no intervalo de 1,5 a 2,2 peões/m^2. O seu valor não pode ser superior a 3,0 peões/m^2, pois originaria pouco espaço para os peões se movimentarem, podendo sofrer encontrões e risco de queda. [12]

O comprimento das escadas influencia significativamente a velocidade de circulação, ou seja, quanto maior a escada, menor a velocidade. Outra característica interessante é a diferença entre a velocidade de subida e a de descida: a velocidade de subida está compreendida entre 0,61 e 0,90 m/s, no entanto a velocidade de descida diminui para 0,70 m/s. Valores que não parecem fazer sentido, mas que são

explicados através de experiências, onde se verifica que os peões apenas diminuem a sua velocidade de subida, em cerca de 15,3 % em cada passada, nas secções de elevada inclinação (superior a 10%). [12]

Para evitar acidentes e falhas de acessibilidade é necessário que as escadas respeitem alguns requisitos fundamentais na sua projecção, de forma a promover uma boa circulação dos utilizadores da interface.

Uma altura de 15 centímetros para o degrau ou até um pouco mais – se a altura dos corrimãos estiver bem projectada – é facilmente ultrapassada pela maior parte das pessoas. No entanto 17 centímetros serão considerados como dimensão máxima em condições normais. Degraus com baixa altura, podem causar problemas e por isso devem ser evitados, 10 centímetros é o mínimo absoluto. [1]

A lâmina horizontal do degrau (parte que é pisada), também conhecida por cobertor da escada, deve ter uma largura de 30 centímetros, nunca este valor deve ser inferior a 25 centímetros. As arestas vivas (ligação exterior do cobertor com o espelho) devem ser arredondadas (com 6 milímetros de raio) e possuir uma cor contrastante com a envolvente onde se inserem. [1]

Em termos de acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência, o número máximo de degraus deve ser de 12, se possuir número maior, deverão ser providenciados "locais de descanso" entre conjuntos de degraus, com uma extensão de 1,2 metros, preferencialmente 1,8 metros, estando inseridos em todo o comprimento da escada. O número mínimo de degraus deverá ser de 3, uma vez que um número inferior poderia tornar-se inseguro.

Existem também autores [12] que afirmam que a diferença, entre patamares atingidos pela escada, deverá ser igual ou inferior ao intervalo de 4,0 a 5,5 metros, para este limite de diferença o número de degraus – considerando a sua altura mínima referida – não seria de 12, como dito anteriormente, mas sim de 26 degraus, um pouco mais do que o dobro. Para 26 degraus, não existiria qualquer "lugar de descanso", uma vez que só para diferenças iguais ou superiores a 5,5 metros é que estes seriam providenciados a meia altura, com uma extensão entre 1,5 e 2,0 metros. O facto de ter de subir 26 degraus para um utilizador que seja portador de deficiência já seria considerado como obstáculo, no entanto, se o uso das escadas for complementado com o uso do elevador ou de escadas rolantes, esta poderá também ser uma medida válida. Na ausência de elevador ou escadas rolantes, o máximo de 12 degraus prevalece.

A largura entre corrimãos deverá ser de 1,0 metro, preferencialmente, 1,2 metros, que é suficiente para pessoas portadoras de deficiência que necessitem movimentar-se com ajuda de acompanhantes. Segundo Daamen [12], a máxima largura que umas escadas podem ter é de 4,0 metros. Os corrimãos devem estar em ambos os lados e devem ter uma altura compreendida entre 0,9 e 1,0 metros. Quando a largura livre, entre eles for superior a 1,8 metros, um corrimão central deverá ser providenciado, com características idênticas aos laterais.

2.5.2.2. ESCADAS ROLANTES

As escadas rolantes são cada vez mais uma óptima alternativa às escadas fixas no acesso a interfaces, que sejam constituídas por diversos pisos (subterrâneas), pelo que o seu uso é cada vez mais corrente, não só em interfaces de transportes, como também em centros comerciais ou noutros locais com elevada afluência de pessoas. Como dão a impressão que não há espera na chegada nem na partida,

uma vez que o peão pode encurtar o tempo de viagem se simultaneamente as subir ou as descer, o seu uso é corrente no quotidiano de qualquer utilizador de interfaces subterrâneas.

Segundo Domingues [4], uma escada rolante deverá ser capaz de transportar cerca de 90 a 100 peões/escada/minuto. A sua capacidade está dependente da sua velocidade:

- velocidade de 0,45 m/s – capacidade de 1,58 peões/s;
- velocidade de 0,6 m/s – capacidade de 1,97 peões/s;
- velocidade de 0,75 m/s – capacidade de 2,1 peões/s.

O nível de qualidade escolhido para as características específicas do equipamento depende da frequência e do maior tráfego. [12]

A largura mínima é de 50 centímetros, sendo a máxima de 1,1 metros. A altura dos degraus está especificada como sendo de 24 centímetros ou de 21 centímetros (se for simultaneamente utilizada como saída de emergência enquanto parada).

A direcção de tráfego deve estar claramente identificada e a existência de um aviso sonoro colocado no início e no fim da escada rolante é fundamental para os invisuais.

Na situação de maior procura, quando os passageiros estão com pressa de sair da estação, testes completos e observações mostram que o fluxo máximo possível de alcançar encontra-se entre 120 e 140 passageiros por minuto.

A título informativo, na Fig. 5 são apresentadas as dimensões regulamentares para escadas rolantes.

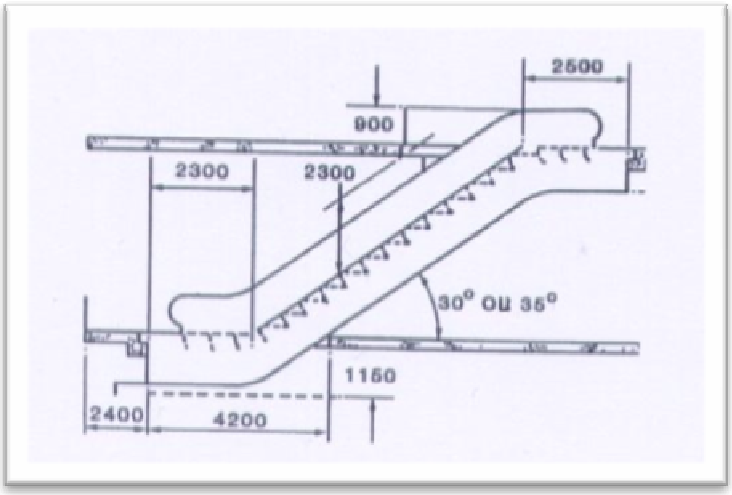


Fig. 5 - Dimensões de Escadas Rolantes (mm), fonte: [13].

2.5.2.3. Elevadores

O elevador é um dispositivo de transporte utilizado para mover bens ou pessoas verticalmente e é essencial para o transporte de utilizadores de cadeiras de rodas e para todos aqueles que têm problemas em se movimentar, principalmente para mudar de piso ou para entrar em estações subterrâneas.

Devem ser instalados aos pares, sempre que possível, para assegurar a continuidade do serviço, se um deles avariar.

Os utilizadores têm a forte percepção que os elevadores largos e profundos são lentos e ineficientes, isto porque têm de esperar pela cabine, e quando entram nela outro tempo de espera se segue até chegarem ao nível desejado.

As dimensões interiores ideais para um elevador devem permitir que um utilizador de cadeira de rodas consiga dar a volta no seu interior e sair deste "voltado de frente", no entanto, devido a restrições de espaço isso nem sempre é possível, principalmente quando se insere um elevador num edifício já construído. Segundo Daamen [12], os elevadores devem ter, no mínimo, 1,4 metros de largura e 1,6 metros de profundidade, tendo a plataforma de saída pelo menos uma extensão de 2,0 metros.

Segundo Domingues [4] deverão ter uma capacidade média entre 0,20 a 0,25 m^2/peão, no entanto o número de passageiros por viagem depende do tamanho da sua cabine, da elevação a percorrer, da velocidade de viagem e do tempo de chegada e de partida (tempo que demora a abrir e a fechar as portas).

As portas dos elevadores devem manter-se abertas o tempo suficiente para permitir que as pessoas com mobilidade reduzida consigam sair ou entrar sem serem apanhadas pelo seu fecho. O mínimo de 3 segundos é aceitável, mas os usuais 5 segundos são preferíveis (a contar desde as portas estarem totalmente abertas até começarem a fechar).

Encontrar um elevador pode ser um problema, principalmente para os utilizadores portadores de deficiência, por isso devem estar bem identificados e visíveis no percurso a realizar. Todos os elevadores deverão estar providos de avisos sonoros e visuais, dentro e fora do elevador. O nível sonoro dos avisos deve estar entre 30 dB(A) e 55 dB(A) ajustável às condições onde estes estão inseridos.

2.5.2.4. RAMPAS

Em muitos lugares estas são construídas como alternativa às escadas, para o acesso dos utilizadores de cadeiras de rodas. Se a diferença de alturas a ligar for inferior a 20 centímetros, uma rampa pode ser utilizada sem a existência simultânea de uma escada. Em estações de caminhos-de-ferro, os elevadores podem ser considerados como uma alternativa mais agradável em relação às extensas rampas, porém é irreal pensar que os elevadores estão sempre disponíveis, assim, apesar das suas desvantagens, as rampas continuam a ser a única opção para pessoas que utilizam cadeiras de rodas ou têm dificuldade em movimentar-se.

O relatório do Projecto Europeu COST 335 sobre Acessibilidade dos Passageiros em Sistemas de Caminhos-de-Ferro refere que, a extensão das rampas nunca deve ser superior a 132 metros, preferencialmente não superior a 50 metros, o que significa que as rampas não deverão ser utilizadas para vencer desníveis entre plataformas.

A inclinação preferencial é de 5%, sendo o máximo aceitável de 8%. O normal de largura para rampas é, preferencialmente, de 1,4 metros entre corrimões, suficiente para duas correntes de tráfego, o mínimo é de 80 centímetros (uma corrente de tráfego).

Deverá ainda apresentar características anti-derrapantes e possuir um lancil na berma, para prevenir a queda de cadeiras de rodas.

A sua capacidade é de 50 pessoas/metro/minuto e a velocidade horizontal nas rampas depende fortemente da inclinação e varia entre 1,19 m/s e 1,66 m/s no sentido ascendente. No sentido descendente a velocidade horizontal aumenta um pouco para 1,41 a 1,51 m/s. [12]

2.5.3. Eficiência de operação

A eficiência de operação está relacionada com o número de meios de transporte que estão interligados e a forma como são geridos. Apesar de muitos factores influenciarem um sistema destes, a politica de tarifas e a coordenação de horários dão um contributo significativo para o passageiro na percepção do sistema intermodal como um todo.

A transferência entre modos de transporte bem planeada é o principal recurso do sistema intermodal, uma vez que possibilita uma vasta gama de viagens e a oportunidade de uma combinação entre modos e serviços de forma atraente para os utilizadores. Uma interface modal bem planeada, administrada e gerida reduz o tempo de transferência ou de transbordo, logo reduz o tempo de espera, o que em última análise leva a uma redução na duração das viagens.

2.5.3.1. Pontualidade

A pontualidade é medida como a percentagem das chegadas de veículos dentro de um certo intervalo, após o tempo de chegada programado ou previsto. Muitos sistemas de trânsito definem esse intervalo, medido em tempo-real no desempenho, como o atraso de 0 a 4 minutos para linhas que operam com intervalos entre veículos de 5 a 30 minutos. Para curtos intervalos de tempo entre veículos, tal como 1 a 5 minutos (elevadas frequências), o intervalo deve obviamente ser mais curto, de 2 a 3 minutos. Para serviços de hora a hora e serviços de transporte público inter-cidades, pode definir-se esse período como 5 a 15 minutos. [15]

O atraso e a falta de confiança no transporte público têm efeitos negativos na satisfação dos seus utilizadores. Mais vulneráveis estão as redes de transportes onde existem utilizadores que necessitem mudar de meio de transporte. Um pequeno atraso de poucos minutos num meio de transporte poderá causar uma falha de ligação, o que originará um aumento do tempo de espera dependente da frequência do serviço, aumentado assim o tempo total de viagem.

2.5.3.2. Sincronização

A sincronização é a coordenação da partida de um veículo com a chegada de outros veículos, que oferecem uma ligação para transferência de passageiros. O tempo de sincronização é então o tempo adicional, acima do tempo de paragem mínimo, que é necessário para transferir passageiros de um veículo para outro.

Normalmente a abordagem global, na perspectiva do utilizador, considera a minimização do tempo de viagem e do tempo de espera (e se possível do tempo de percurso a pé). A máxima sincronização é o objectivo mais importante, quer para o operador quer para o utilizador, envolvendo assim a criação de

horários que maximizem o número de chegadas simultâneas dos meios de transporte nos nós de ligação da rede, como representado na Fig. 6.

De forma a permitir um elevado nível de qualidade no serviço prestado, os planeadores utilizam a sincronização garantindo uma transferência mais suave para os passageiros que queiram trocar de linha.

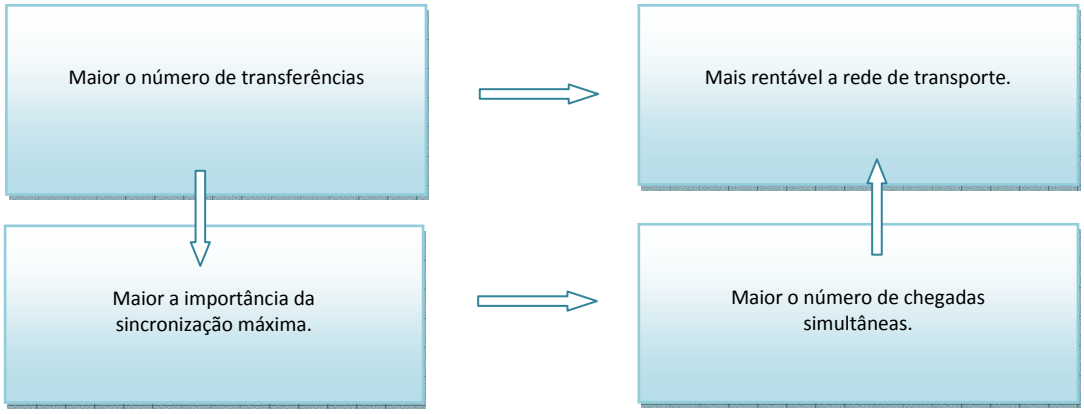


Fig. 6 - Diagrama de sincronização.

O papel que a sincronização desempenha é vasto, pois para além de minimizar o elevado número de pontos de transferência, minimiza também o tempo de espera para os passageiros que mudam de linha ou de meio de transporte. E com isso cria um sistema de transferência mais atractivo, que causa um aumento no número de utilizadores e uma maior eficiência na perspectiva do custo de operação.

Na verdade a sincronização é a tarefa mais difícil para os planeadores de transportes e normalmente é realizada de forma intuitiva. O planeador tenta criar tempos de partida no horário, tendo em conta:

- A frequência exigida;
- A eficiente transferência entre viagens;
- A sincronização de chegadas regulares.

Com estes parâmetros o planeador cria o serviço mais sincronizado possível, tendo em conta o tempo de transbordo e o tempo de espera máximo, de forma a criar sistemas intermodais mais funcionais e atractivos.

2.5.3.2.1. TEMPO DE TRANSBORDO

O tempo mínimo de transbordo engloba:

- O tempo de chegada e o tempo de partida (tempo de saída e entrada do veículo e abertura e fecho de portas);

- O tempo de percurso a pé, incluindo possível orientação, que depende da velocidade do peão e da familiaridade com a estação;
- A relativa posição da chegada e da partida e a geografia da interface, ou seja, a extensão das plataformas, distâncias entre plataformas, largura de corredores e entradas, existência de escadas rolantes, entre outros;
- O tráfego de peões e sua densidade na estação e nas plataformas.

Transbordos intermodais são produtos de ligações intermodais, e por isso são uma realidade para uma boa parte de utilizadores do sistema de transporte que necessitem mudar de meio de transporte, para atingir o seu destino, sendo assim indispensáveis para completar viagens.

Os utilizadores vêem os transbordos com negatividade, pois para além do tempo e custo necessários para os realizar, consideram que existe ainda mais desvantagens, tais como:

- Necessidade de planear a viagem;
- Possibilidade de perder uma ligação;
- Maior incerteza na hora de chegada ao destino;
- Exposição às condições meteorológicas e/ou à lotação dos veículos;
- Necessidade de se deslocar para apanhar o próximo veículo;
- Dificuldade de carregar bagagem, quando ela existe;
- Possibilidade de esperar por um outro veículo em ambiente não familiar e hostil.

Por isso, segundo Liu [16], a maioria dos operadores de transportes públicos nos Estados Unidos considera que a existência do transbordo e a percepção da sua inconveniência desencorajam as pessoas a utilizar os meios de transporte público. Por outro lado, o transbordo não é totalmente negativo para o utilizador, por vezes, fornece-lhe mais opções de escolha e complementa a viagem. Quando escolhido voluntariamente pode aumentar a satisfação e pode ainda melhorar a eficiência da viagem.

Existem vários factores, segundo os utilizadores, que influenciam os transbordos de forma positiva, entre os quais:

- A facilidade na sua realização;
- O conforto;
- A conveniência;
- A segurança;
- A disponibilidade de lugares sentados no outro veículo (para o qual se faz a mudança);
- O sistema de tarifário;
- O espaço para a bagagem;

- Os pontos de transbordo protegidos contra as acções do clima.

Segundo Domingues [4] definem-se como tempos de transbordo aceitáveis os que representam um equivalente a 15% a 30% do tempo despendido no interior do veículo em viagem, sendo por isso necessário conhecer o valor deste tempo.

O ideal seria o tempo de transbordo ser coincidente com o tempo previsto de espera, pois a redução deste tempo é um meio eficaz no aumento da qualidade do serviço.

2.5.3.2.2. TEMPO DE ESPERA

O tempo de espera pode ser julgado excessivo dependendo da discrepância entre o tempo de espera perceptivo e o tempo de espera real. A espera pode não ser crítica se esta discrepância se encontrar numa região aceitável, porém quando está além da região aceitável, o contraste entre a percepção e a realidade, aumenta a insatisfação do passageiro.

Informação credível, através de horários ou sinais de mensagem variável, ajuda os passageiros a ter uma percepção mais realista do tempo de espera e reduz a discrepância entre o tempo esperado na realidade e o tempo percebido. É fácil compreender que o tempo que os utilizadores perdem fora do veiculo de transporte (à espera numa paragem), é mais penoso que o tempo que passam dentro do veiculo em direcção ao seu destino, assim se tiverem noção do verdadeiro tempo de espera, podem utilizá-lo de forma mais produtiva.

Para curtas viagens urbanas tempos, de intervalos entre veículos, superiores a 6 a 12 minutos são satisfatórios para viagens de 5 a 10 quilómetros, sendo 15 minutos o máximo absoluto. Para viagens mais longas, como por exemplo as viagens inter-regionais diárias, o tempo de intervalo entre veículos sobe para os 20 e até mesmo 30 minutos. Tempos superiores a 30 minutos tornam-se pouco atractivos, principalmente para utilizadores que têm viatura própria.

Quanto maior for o tempo de espera, mais facilmente os passageiros se irão irritar, efeito que é ainda mais visível nas pessoas de idade avançada. No entanto este facto não é só influenciado pelo tempo de espera. Factores como o ambiente em redor do local de embarque, a existência de bancos, o número de meios de transporte existentes nesse ponto da rede e a segurança também o influenciam, condicionando o número de utentes que utilizam esta forma de viajar.

2.5.3.3. SISTEMA DE BILHÉTICA E TARIFÁRIO COMUM

A estrutura do sistema de transportes, mesmo fora da interface, influencia muito a concepção e a exploração desse mesmo espaço. Por esta razão quando se avalia ou faz a concepção de uma interface, é necessário ter em consideração o método de atribuição de cobrança existente na cidade e a forma como cada bilhete é utilizado. Tendo estes factores em conta é necessário fazer uma análise, para determinar se o método de cobrança favorece a fluidez e o conforto nas transferências entre meios de transporte.

Existem dois factores relevantes que favorecem a fluidez e o conforto nas transferências de passageiros:

- Possibilidade de comprar bilhete antes da viagem: se se pretender promover o uso dos transportes públicos, os utilizadores devem ter acesso à informação e outros serviços, sem barreiras nem complicações desnecessárias;
- Disponibilização de bilhetes multi-modais, que permitam a viagem entre vários meios de transporte sem pagar mais por isso.

Existem também duas formas de definição de tarifas. Essas duas formas denominadas como tarifa por zona e tarifa por secção consistem em:

- Tarifa por zona: o simples método de cobrar proporcionalmente ao comprimento da viagem, que é conseguido através da divisão em zonas da cidade ou áreas urbanas, umas vezes apenas em duas (central e a envolvente), outras vezes em mais. Os incrementos no tarifário devido ao atravessamento dessas zonas devem ter valores convenientes (um valor excessivamente elevado pode ser uma limitação ao serviço).
- Tarifa por secção: consiste em dividir os percursos em secções. O aumento da tarifa é proporcional ao aumento do número de secções atravessadas. Como as secções são usualmente inferiores e os incrementos menores do que nos diâmetros de zona, as tarifas por secção estão ainda mais ligadas às distâncias de viagem que as tarifas por zona. Por outro lado tarifas por secção são menos complicadas de se computorizar, recolher e controlar do que as tarifas por zona.

Assim ambas variam com o comprimento de viagem mas são programadas de diferente forma: tarifas por zona são determinadas na base de zonas geograficamente definidas, enquanto que as tarifas por secção são baseadas na distância de viagem (viagem percorrida) numa única linha de transporte, por isso as tarifas por zona são mais adaptadas à intermodalidade do que as tarifas por secção.

A existência de tarifas próprias para crianças (cerca de 50% da tarifa normal), para estudantes, para idosos e para pessoas portadoras de deficiência, é uma forma de promover o transporte público a todos os grupos, facilitando a sua mobilidade tendo em conta as suas capacidades físicas e financeiras. É também uma forma de atracção de pessoas jovens, criando um hábito permanente com este modo de viajar assegurando o seu uso a longo prazo.

2.5.4. CONFORTO

A percepção e o sentido de conforto por parte dos utilizadores transformam o sistema de transportes públicos numa forma mais amigável, cómoda e conveniente de viajar encorajando o seu uso.

2.5.4.1. LIMPEZA

A limpeza é importante em todas as instalações e áreas. A percepção que as pessoas têm de um local não deve ser subestimada e é relativamente fácil de conseguir, podendo fazer uma grande diferença no impacto positivo do lugar. Apesar de ser uma medida de gestão, há acções que podem ser tomadas aquando a concepção da interface que encorajam a limpeza, como por exemplo a disposição de caixotes de lixo acessíveis.

Uma interface limpa de que as pessoas gostem, vai encorajá-las a cuidarem dela. Já uma interface suja não é um lugar confortável para os utilizadores, é antes percepcionado como uma instalação mal gerida e insegura, sentimento que se estende ao sistema público de transportes.

2.5.4.2. ILUMINAÇÃO

A iluminação é avaliada através da iluminância – densidade da intensidade de uma fonte de luz – cuja unidade de medida é o lux, que mede a incidência perpendicular de 1 lúmen numa superfície de 1 metro quadrado. A iluminância pode ser determinada recorrendo a medidores de lux, Fig. 7.

Fig. 7 - Medidor de lux (www.terramolhada.com).

Os edifícios devem ser, sempre que possível, projectados de forma a utilizar o máximo de luz natural possível (através da colocação de vidros, por exemplo).

Deve ter-se em atenção que bons níveis de iluminação beneficiarão todos os utilizadores do sistema intermodal. Por conseguinte, locais bem iluminados encorajarão as pessoas a utilizar os transportes públicos. Ao eliminar áreas e cantos escuros, os utilizadores terão uma maior sensação de segurança, aumentando também a protecção e a capacidade de ver os sinais informativos.

Nas áreas de uso público e nas áreas essenciais de uma estação intermodal, o contraste de iluminância não deve ser superior a 1/10, o que significa que na transição entre as áreas internas e externas a iluminância média deve possibilitar a acomodação visual entre o ambiente interno e o externo, diurno ou nocturno.

Na iluminação das áreas de uso público e das áreas essenciais de uma estação intermodal, devem ser evitados ofuscamentos, atendendo sempre à utilização de superfícies que o minimizem (superfícies anti-reflectivas). Nas áreas de circulação a disposição da iluminação deve ser longitudinal ao sentido de deslocamento. A iluminância média mínima das áreas de circulação assistida de utilizadores é de 5 lux, medida ao nível do piso. Na plataforma a disposição da iluminação deve ser longitudinal à via, alinhada a partir da linha amarela, sobre a plataforma.

Da junção do "*The Code of Pratice for Road Lighting*" (BS 5489) com normas Britânicas, Australianas e Canadianas é possível tabelar os níveis mínimos aceitáveis de iluminância, para os locais de maior importância para estações intermodais, Tabela 4.

Tabela 4 - Níveis de Iluminância.

Ambiente	Iluminância (lux)
Entrada da estação	150
Circulação e corredores	100 a 150
Escadas fixas e rampas (ao nível dos pés)	100 a 200
Escadas Rolantes	100
Elevadores, mínimo interno (uniformemente distribuído)	100
Elevadores (área de acesso)	200
Acessos	200 (diurno) 100 (nocturno)
Área de Máquinas Automáticas, validadores e telefones	150 a 200
Plataformas e átrios de acesso	50
Plataforma (medido na faixa amarela)	200
Bilheteiras (plano de trabalho)	500
Sinalização direccional, mapas e painéis informativos	200

2.5.4.3. ACÚSTICA

As principais fontes de ruído dos veículos ferroviários são originárias da interacção entre rodas e carris, o sistema de propulsão das carruagens e locomotivas e o equipamento auxiliar. Os metropolitanos com linhas e estações subterrâneas são um tipo particular dos veículos ferroviários, com situações específicas de ruído, em virtude da existência de uma envolvente construída de características acústicas reflectoras. [25]

A protecção acústica pode fazer-se de duas formas:

- Redução na fonte sonora (nos veículos: rodas/carris, ventilação; e na estação: ventilação e outros equipamentos auxiliares);
- Tratamento da envolvente (aumento da absorção sonora, correcção da geometria, entre outros). Na Fig. 8, pode observar-se a localização preferencial das barreiras de protecção acústica (- - -).

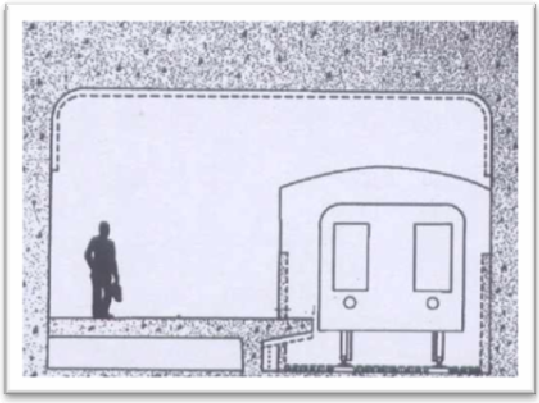


Fig. 8 - Localização das barreiras de protecção acústica [25]

As barreiras acústicas absorvem o ruído e diminuem o tempo de reverberação[3], necessitando por isso de responder mais eficazmente ao ruído mais significativo destes veículos, que se localiza no contacto roda/carril. Por isso a barreira acústica, para ser eficaz, necessita no mínimo de ser colocada perto dos carris, tal como está representado na Fig. 9, e ter uma altura que seja considerada suficiente para o ruído em questão.

Fig. 9 - Exemplo de uma Estação de Metro com barreiras acústicas (www.plasonic.com)

Os níveis sonoros não são constantes ao longo do tempo, na Fig. 10 são apresentados os níveis sonoros dos ruídos típicos de um metropolitano em estação subterrânea. De notar que o maior ruído ocorre aquando a passagem do metropolitano sem paragem.

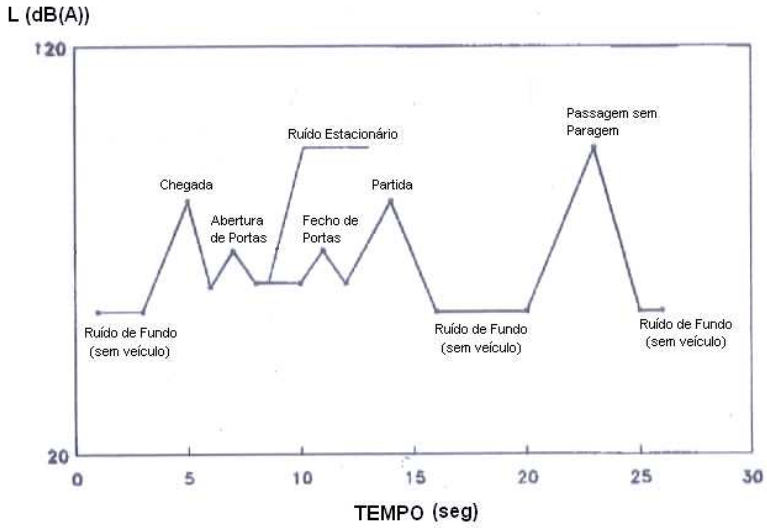


Fig. 10- Níveis sonoros típicos em estações subterrâneas de metropolitano. [25]

[3] Tempo de reverberação é tempo necessário para a pressão sonora cair a 1/1000 do seu valor inicial, após a cessação do som directo.

Em Portugal não existe ainda nenhuma regulamentação, que limite os valores máximos de ruído a que um utilizador poderá estar sujeito numa plataforma ferroviária de embarque, no tempo de espera pelo seu meio de transporte, pelo que os valores utilizados serão os mencionados nos regulamentos existentes.

Segundo o decreto-lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro [42], as zonas mistas não devem ficar expostas a um ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A) [4], como esse limite é um limite de conforto, será o utilizado como uma limitação – razoável – para o conforto dos utilizadores da interface que se encontrem à espera do meio de transporte na plataforma de embarque.

É sabido que níveis elevados de ruído implicam riscos para a saúde e segurança das pessoas e apesar de, à partida, o utilizador da interface não permanecer na plataforma de embarque mais do que 30 minutos – no pior dos casos – à espera do seu meio de transporte, define-se como limite aceitável de ruído os 85 dB(A), que é o nível de acção da "exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho", retirado no Decreto Regulamentar n.º 9/92 de 28 de Abril. [43]

Assim será medido o indicador de ruído[5], $L_{Aeq,T}$, *(1)*, existente em cada uma das plataformas ferroviárias nas interfaces em estudo, sendo comparado o seu valor com os limites referidos anteriormente.

O indicador de ruído, $L_{Aeq,T}$, é obtido pela somatório do ruído médio por cada instante de tempo, t_i, ao longo de um intervalo de tempo, T, sendo T o somatório de t_i..

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} t_i \times 10^{L_{Aeq,ti}/10}\right] \qquad (1)$$

2.5.5. Segurança e protecção

Do ponto de vista dos utilizadores a segurança e a protecção são aspectos muito importantes num serviço de transporte. Se estas medidas não forem visíveis em toda a sua plenitude, muitos utilizadores poderão sentir-se desmotivados para utilizar o transporte público. A protecção refere-se à ausência de acidentes, que é assegurada pela cuidadosa operação dos veículos, boa manutenção, a adequada arquitectura da estação e dos pontos de paragem (pavimentos não escorregadios, geometria adequada, visibilidade dos degraus), facilidade na entrada para os veículos e bom controlo de partidas.

2.5.5.1. Vigilância

A necessidade de uma vigilância eficaz estende-se pela zona da interface até às áreas de estacionamento e para além da zona de interface, nas zonas circundantes.

[4] O ouvido humano tem uma sensibilidade auditiva variável em frequência, é muito sensível para frequências na zona dos 2300 aos 2800 Hz e pouco sensível para baixas frequências (inferiores a 125 Hz). Assim para exprimir a real e subjectiva sonoridade de um ruído é necessário "corrigir" a sensibilidade dos equipamentos de modo a que seja semelhante à do ouvido humano, por isso introduzem-se filtros electrónicos nos aparelhos de medida que corrigem esses valores. O nível sonoro dB(A) é um valor global e é a tradução por um só valor, da energia acústica de um ruído filtrado por uma curva de ponderação tipo A (o filtro A aproxima à resposta humana os ruídos de fraca intensidade).

[5] Valor do nível de pressão sonora ponderado A de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

A presença de pessoal, relativo à gestão da interface, é vista como um factor muito importante e contribui significativamente para o aumento da segurança. A presença de seguranças na zona da interface e nos parques de estacionamento, também resulta numa boa forma de aumentar a segurança e o conforto dos passageiros.

Existem outros elementos, como câmaras de vídeo vigilância, que podem ser considerados como dissuasores de actos criminosos e/ou de vandalismo, Fig. 11. Para que se possa atrair mais utilizadores a um sistema intermodal de transporte, é importante alterar a ideia que as pessoas têm das interfaces como sendo locais inseguros. No entanto é necessário ter cuidados complementares de forma a evitar um excessivo aumento da confiança, que leve a uma descuidada utilização do serviço. Tem de se estabelecer um equilíbrio delicado para que todas as pessoas se sintam à vontade para usar as zonas de transferências, mas que ainda assim tenham noção das questões de segurança.

Fig. 11 - Câmaras de Vigilância.

É na área circundante à interface que geralmente a ameaça à segurança pessoal tem maior importância, ao contrário do que se passa no interior onde existem pessoas responsáveis pela segurança e protecção. Também deve ter-se em consideração que os problemas relativos à segurança são maiores nas horas mais calmas (quando há menos gente nas proximidades).

2.5.5.2. MANUTENÇÃO

A conservação e o funcionamento sem sobressaltos são muito importantes, pois muitos dos equipamentos e instalações necessitam de algum tipo de manutenção. Não faz sentido providenciar serviços se estes não forem mantidos e a presença de equipamento defeituoso é geralmente vista de forma negativa pelos utilizadores. É importante que a interface não pareça descuidada, pois uma má manutenção pode também causar uma impressão de má gestão ou mesmo de insegurança.

A existência de percalços, tais como obstáculos e a deterioração da envolvente, nos percursos realizados pelos utilizadores pode também ser considerada falha na manutenção.

2.5.5.3. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

Para a avaliação deste ponto poder-se-á utilizar a versão provisória do Decreto-lei 83/2007, referente ao Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, que possui especificamente uma secção

direccionada a Comerciais e Gares de Transportes (tipo VIII), [28]. Apesar de ser uma versão provisória apresenta os valores e características finais a respeitar, sendo por isso a que se refere.

A segurança contra incêndios tem como objectivos a cumprir os seguintes:

- Reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndios;
- Limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios, circunscrevendo e minimizando os seus efeitos, nomeadamente a propagação do fumo e gases de combustão;
- Facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco;
- Permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro;
- Proteger bens de património cultural e meios essenciais à continuidade de actividades sociais relevantes.

De notar que é nas estações subterrâneas que este problema tem maior peso, sendo por isso a maior parte da legislação correspondente a este caso. O tipo VIII do novo Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios refere-se a gares de transportes, ou seja, a edifícios ou partes de edifícios que recebem público, ocupados por gares destinados a aceder a meios de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial ou aéreo), incluindo as gares intermodais e o espaço de interligação entre a via pública e esses meios de transporte, com excepção das plataformas de embarque ao ar livre.

Como se pode imaginar são muitas as especificações para este critério, porém como não é este o tema do trabalho, aqui serão apenas expostos os artigos de maior importância para o estudo, pelo que uma leitura do regulamento, na íntegra, é aconselhada para um maior aprofundamento neste assunto.

Artigo 20.º – Factores de Classificação do Risco:

Na utilização-tipo VIII os factores de classificação do risco são: a altura da utilização-tipo, o número de pisos abaixo do plano de referência[6] e efectivo[7].

Tabela 5 - Categorias de risco da utilização-tipo VIII (comerciais e gares de transportes), artigo 21.º [28]

Valores máximos referentes à Utilização-Tipo VIII			
Categoria	**Altura da U.T. - VIII**	**Número de pisos ocupados pela U.T.**	**Efectivo da U.T. - VIII**
		VIII abaixo do plano de referência	
1ª	9m	0	100
2ª	28m	1	1000
3ª	28m	2	5000

[6] Plano de nível, à cota de pavimento do acesso destinado às viaturas de socorro, medida na perpendicular a um vão de saída directa para o exterior do edifício. No caso de existirem dois ou mais planos de referência, por exemplo, principal e tardoz, é considerado o mais favorável para as operações dos bombeiros, isto é, o de menor cota para os edifícios com pisos total ou parcialmente enterrados e o de maior cota para os restantes.

[7] O efectivo dos edifícios e recintos é o somatório dos efectivos de todos os seus espaços susceptíveis de ocupação, calculado com base na capacidade instalada dos diferentes espaços, onde se consideram os valores arredondados para o inteiro superior, resultantes da adopção dos critérios definidos no artigo 70.º.

Artigo 37.º – Compartimentação geral corta-fogo:

Nos espaços cobertos, os diversos pisos devem, em regra, constituir compartimentos corta-fogo diferentes, sem prejuízo das condições de isolamento e protecção referentes a locais de risco existentes nesses pisos. Os compartimentos corta-fogo referidos, não devem ultrapassar as áreas máximas de 1600 m^2, com excepção dos edifícios de pequena altura, nos quais se admite que três pisos possam constituir um só compartimento corta-fogo, desde que a área útil total desses pisos não ultrapasse o valor máximo indicado anteriormente e nenhum deles ultrapasse 800 m^2, nem se situe mais do que um piso abaixo do plano de referência.

Artigo 78.º – Evacuação dos locais de risco B[8] e F[9]:

O mobiliário e os equipamentos dispostos nas proximidades dos percursos de acesso às saídas devem ser solidamente fixados ao pavimento ou às paredes sempre que não possuam peso ou estabilidade suficientes para prevenir o seu arrastamento ou derrube, pelos ocupantes, em caso de fuga precipitada.

Nos espaços amplos cobertos, afectos à utilização-tipo VIII e com área superior a 800 m^2, onde não for possível delimitar os caminhos horizontais de evacuação por meio de paredes, divisórias ou mobiliário fixo, esses caminhos devem ser claramente evidenciados, dispondo de largura adequada ao efectivo que servem.

Artigo 147.º – Configurações nas utilizações-tipo III, VIII, IX e X

A utilização-tipo VIII deve ser dotada de instalações de alarme da configuração 1, quando for da 1.ª categoria de risco (Tabela 5), e da configuração 3, nos restantes casos.

Tabela 6 - Configurações das instalações de alarme, artigo 21.º [28]

Componentes e funcionalidade		**Configuração**		
		1	2	3
Botões de accionamento de alarme		X	X	X
Detectores automáticos			X	X
Central de sinalização e comando	Temporizações		X	X
	Alerta automático			X
	Comandos		X	X
	Fonte local de alimentação de emergência	X	X	X
Protecção	Total			X
	Parcial	X	X	
Difusão do alarme	No interior	X	X	X
	No exterior		X	

[8] Local B – acessível a público ou ao pessoal afecto ao estabelecimento, com um efectivo total superior a 100 pessoas ou um efectivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem as condições do artigo 18.º.
[9] Local F – possui meios e sistemas essenciais à continuidade de actividades sociais relevantes, nomeadamente os centros nevrálgicos de comunicação, comando e controlo.

Artigo 200.º – Utilização de sistemas de controlo de poluição

É obrigatória a existência de sistemas de controlo de poluição nos espaços afectos à utilização-tipo VIII:

i) Cobertos e fechados, destinados ao embarque e desembarque em veículos pesados de transporte rodoviário de passageiros, bem como ao estacionamento destes veículos;

ii) Que sejam plataformas de embarque cobertas em gares subterrâneas ou mistas, de transporte ferroviário que utilize locomotivas a gasóleo.

Artigo 218.º – Instruções de segurança

1 — Independentemente da categoria de risco, devem ser elaboradas e afixadas instruções de segurança especificamente destinadas aos ocupantes dos locais de risco C, D, E e F.

2 — As instruções de segurança a que se refere o número anterior devem:

a) Conter os procedimentos de prevenção e os procedimentos em caso de emergência aplicáveis ao espaço em questão;

b) Ser afixadas em locais visíveis, designadamente na face interior das portas de acesso aos locais a que se referem;

c) Nos locais de risco D e E, ser acompanhadas de uma planta de emergência simplificada, onde constem as vias de evacuação que servem esses locais, bem como os meios de alarme e os de primeira intervenção.

3 — Quando numa dada utilização-tipo não for exigível, nos termos do presente regulamento, procedimentos ou plano de emergência, devem ser afixadas, nos mesmos locais, instruções de segurança simplificadas, incluindo:

a) Procedimentos de alarme, a cumprir em caso de detecção ou percepção de um incêndio;

b) Procedimentos de alerta;

c) Técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção e de outros meios de actuação em caso de incêndio que sirvam os espaços da utilização-tipo.

4 — Devem ainda existir instruções gerais de segurança nas plantas de emergência.

Artigo 280.º – Condições acessibilidade dos meios de socorro

Sempre que haja vários níveis nas gares subterrâneas ou nos pisos subterrâneos de gares mista, devem existir uma ou mais escadas enclausuradas, que garantam a comunicação entre o nível do plano de referência e todos os níveis da gare, respeitem as respectivas disposições do regulamento e possuam:

a) Largura mínima de 2 UP e sejam dotadas de corrimão;

b) Câmara corta-fogo em todos os patamares de acesso aos pisos, dotadas dos meios de intervenção e de comunicação constantes no presente capítulo.

Quando o acesso dos meios de transporte às gares é efectuado através de túnel, este deve dispor de plataforma pedonal adjacente à via com uma largura mínima de 0,8 metros, que permita aceder à plataforma de embarque. Sempre que os túneis possuam comprimento superior a 400 metros, devem existir uma ou mais escadas enclausuradas nas condições do n.º 1, que garantam a comunicação entre uma via exterior de acesso aos bombeiros e zonas de resguardo a criar no túnel, em ligação com as plataformas pedonais deste, de modo a que a distância a percorrer pelos bombeiros, medida nestas plataformas, não seja superior a 200 metros.

Artigo 282.º – Resistência ao fogo

Nas gares subterrâneas, a resistência ao fogo padrão mínima dos elementos estruturais deve ser REI[10] ou R 120[11], sendo no entanto exigida:

a) REI 180 ou REI 240 para a laje de transição sempre que sobre ela exista edifício cuja altura esteja compreendida entre 9 e 28 m, ou seja superior a 28 m, respectivamente;

b) REI 180 e R 180, respectivamente, para a laje intermédia e a correspondente estrutura, suportando as vias, em gares com mais de um nível.

Nas gares mistas, as exigências anteriores são aplicáveis aos espaços subterrâneos.

Artigo 283.º – Compartimentação corta-fogo

Mediante justificação fundamentada a apresentar à ANPC (Autoridade Nacional de Protecção Civil), é admissível que as áreas máximas de compartimento corta-fogo constantes do artigo 37.º possam ser ampliadas, desde que sejam protegidas por sistema de controlo de fumo cumprindo as disposições do regulamento e garantam uma altura livre de fumo não inferior a 4 metros, medida a partir do ponto do pavimento de maior cota ocupado por pessoas, nos espaços amplos cobertos. Assim as áreas máximas de compartimento corta-fogo, para os espaços da utilização-tipo VIII, são:

a) De 8000 m^2, para espaços amplos afectos ao público com um único piso, numa única loja ou num estabelecimento comercial único;

b) De 16000 m^2, para espaços nas condições da alínea anterior que disponham de corredores de circulação para o público com uma largura mínima de 10 UP, totalmente desobstruída, delimitando áreas não superiores a 3200 m^2;

c) Sem limite, para plataformas de embarque de transportes terrestres;

d) De 3200 m^2, para espaços amplos, cobertos e fechados, em gares, desde que não contenham salas de espera nem plataformas ou salas de embarque, mas podendo conter espaços comerciais e de restauração e bebidas cuja área total não exceda 400 m^2;

e) De 16000 m^2, para espaços em gares nas condições da alínea anterior, que disponham de corredores de circulação nas condições descritas na alínea b), podendo conter espaços comerciais e de

[10] R (capacidade de suporte de carga); E (estanquidade a chamas e gases quentes); I (isolamento térmico)
[11] R (capacidade de suporte de carga). O número 120 significa que é resistente ao fogo no mínimo 120 minutos.

restauração e bebidas com qualquer área, desde que estes não se situem mais 6 m abaixo do nível de saída.

Artigo 284.º – Isolamento e protecção

Os espaços em gares ou terminais destinados à actividade comercial que possam ser classificáveis na 2.ª categoria de risco ou superior, não podem ter comunicação directa com plataformas ou salas de embarque e, devem ser isolados por elementos de construção com uma resistência ao fogo padrão mínima presente na Tabela 7.

Tabela 7 - Resistência ao fogo padrão mínima da envolvente de espaços comerciais em gares, artigo 284.º [28]

Elementos de construção	Gares subterrâneas ou pisos subterrâneos de gares mistas	Gares de superfície ou pisos não subterrâneos de gares mistas
Paredes não resistentes	EI 90	EI 60
Pavimentos e paredes resistentes	REI 90	REI 60

Os espaços comerciais a que se refere anteriormente devem, nos vãos de acesso às circulações que sejam comuns a plataformas ou salas de embarque, ser protegidos por portas com a resistência ao fogo padrão mínima de:

a) EI 45, em gares subterrâneas ou nos pisos subterrâneos de gares mistas;

b) E 30, em gares de superfície ou nos pisos não subterrâneos de gares mistas.

Artigo 289.º – Detecção, alarme e alerta:

Quando em espaços afectos à utilização-tipo VIII existir mais do que uma central de sinalização e comando das instalações de alarme, afectas a espaços explorados por entidades independentes, designadamente lojas âncora, devem ser repetidas no posto de segurança da utilização-tipo todas as informações dessas centrais, de modo a que nele seja possível garantir a supervisão de cada um dos referidos espaços.

Quando o acesso dos meios de transporte às plataformas de embarque[12], de gares subterrâneas[13] ou de pisos subterrâneos de gares mistas[14], é efectuado através de túnel, deve existir, com central ou quadro

[12] Plataforma de embarque é o espaço de uma gare ou terminal destinado ao acesso directo do público a um meio de transporte, podendo ser coberto ou ao ar livre.
[13] Gare Subterrânea - Gare de transporte que satisfaz simultaneamente as seguintes condições:
1ª - Estar situada abaixo do plano de referência;
2ª - Possuir menos de metade da superfície de cada fachada longitudinal em contacto com o ar livre;
3ª - Estar totalmente coberta.
[14] Gare Mista é uma gare de transportes em que só alguns dos seus espaços satisfazem as condições de gare subterrânea;

repetidor de sinalização e comando no posto de segurança das gares com que confina, sem prejuízo da existência desses meios de sinalização na central de controlo de tráfego da entidade de transportes:

a) Um sistema automático de detecção de incêndio, cobrindo os troços adjacentes de túnel;

b) Um sistema automático de detecção de gás combustível nos pontos de menor cota dos troços adjacentes de túnel ou da gare.

Artigo 292.º – Meios de primeira intervenção

Em plataformas de embarque servidas por meios de transporte ferroviário com tracção eléctrica é interdita a existência de sistemas de cortina de água, bem como de meios de primeira intervenção, manuais ou automáticos, que utilizem a água como agente extintor.

Em reforço dos meios previstos no regulamento, nas câmaras corta-fogo referidas no artigo 280.º e junto ao posto de segurança, deve existir um extintor com eficácia mínima[15] de 21 A/113 B/C e outro adequado a riscos eléctricos com eficácia mínima 55 B, ambos alojados em nicho próprio dotado de porta.

Fig. 12 - Extintor Móvel [27]

Artigo 297.º – Autoprotecção

1 - As medidas de autoprotecção mínimas exigíveis para espaços afectos à utilização-tipo VIII, que incluam gares ou terminais de transporte da 2.ª categoria de risco ou superior, são:

a) O plano de prevenção[16];

b) O plano de emergência[17];

c) A formação em segurança contra incêndio, incluindo a dos utilizadores dos aparelhos respiratórios (referida na alínea c) do artigo 296.º.

Quando o acesso dos meios de transporte a plataformas de embarque, de gares subterrâneas ou de pisos subterrâneos de gares mistas, é efectuado através de túnel, os respectivos planos de segurança e

[15] A Norma Portuguesa NP-1589 classifica os extintores portáteis para uso em certas classes de fogos e calculados para oferecerem eficácia relativamente à extinção de incêndios. A classificação dos extintores é representada por uma letra, que indica a classe de fogo para o qual um extintor tenha demonstrado capacidade efectiva, precedida de um número de classificação (somente para as classes A e B) que indica a dimensão fogo tipo, em que o extintor satisfaz. Os extintores classificados para uso dos fogos da classes C ou D não necessitam de ter um número a preceder a letra de classificação.

[16] Documento no qual estão indicados a organização e os procedimentos a adoptar, por uma entidade, para evitar a ocorrência de incêndios e para garantir a manutenção do nível de segurança decorrente das medidas de autoprotecção adoptadas e a preparação para fazer face a situações de emergência;

[17] Documento no qual estão indicadas as medidas de autoprotecção a adoptar, por uma entidade, para fazer face a uma situação de incêndio nas instalações ocupadas por essa entidade, nomeadamente a organização, os meios humanos e materiais a envolver e os procedimentos a cumprir nessa situação. Contém o plano de actuação (documento no qual está indicada a organização das operações a desencadear pelo delegado e agentes de segurança, em caso de ocorrência de uma situação perigosa e o de evacuação) e o de evacuação (documento no qual estão indicados os caminhos de evacuação, zonas de segurança, regras de conduta das pessoas e a sucessão de acções a terem lugar durante a evacuação de um local, estabelecimento, recinto ou edifício, em caso de incêndio)

de emergência devem conter as plantas e esquemas referentes aos troços de túnel abrangidos pelo regulamento. Nestas situações, a central de tráfego da entidade de transporte deve funcionar, em caso de emergência, como posto de comando centralizado da movimentação dos meios de transporte, bem como dos sistemas e equipamentos de segurança inerentes ao túnel e gares, pelo que deve ter comunicação privilegiada com a central do corpo de bombeiros em cuja área de actuação própria se situa a gare.

O plano de emergência deve contemplar os procedimentos em caso de incêndio de um meio de transporte no interior do túnel, nomeadamente no que se refere ao seu envio para a gare mais próxima, evacuação antecipada desta, cortes de energia e comando de sistemas de controlo de fumo.

2.6. A INFORMAÇÃO

A existência e a boa localização da informação facilitam a circulação dos passageiros na interface e na rede intermodal. Como a sua posição e dimensão dependem da sua função, esta deve ser alvo de um estudo mais pormenorizado, sendo isso tratado neste sub-capítulo.

2.6.1. ORIENTAÇÃO E SINALÉTICA

O que um sinal transmite e a forma como ele é apresentado é muito importante. Usa palavras que são facilmente compreendidas, evita abreviações que se tornam difíceis de compreender pelos passageiros com dificuldades de aprendizagem, mas acima de tudo tem de responder à função para a qual foi criado. Apenas fornece a informação que é necessária naquele momento, mas também é assegurado que a sua finalidade seja para conduzir e não para enganar, ao tornar o sinal demasiado conciso.

O tamanho das letras do sinal está relacionado com a distância a que normalmente este é lido. Em *Sign Design Guide* [19] são recomendados os seguintes tamanhos para as letras dos painéis de informação:

- Longa distância, por exemplo na entrada dos edifícios, mínimo de 15 centímetros;
- Media distância, por exemplo sinais de direcção nos corredores, 5-10 centímetros;
- Leitura próxima, por exemplo a informação dos painéis informativos nas paredes, 15-25 milímetros;
- Símbolos, se o espaço permitir, 10 centímetros;
- Sinais com relevo, estes sinais são normalmente lidos de perto e é essencial que sejam claros, breves e não ambíguos. Devem estar posicionados a uma altura entre 1,4 a 1,7 metros, e o texto deve ter um relevo de 1 a 1,5 milímetros e nunca gravados. Os contornos dos caracteres com relevo devem ser ligeiramente arredondados para evitar extremidades afiadas. O Braille é usado em simples palavras mas para sinais com mais de uma palavra, os sinais com relevo são mais funcionais, isto porque a maior parte das pessoas cegas ou com falta de visão não sabe ler Braille.

O tamanho dos símbolos também está relacionado com a sua distância de observação, como se pode ver na Tabela 8.

Tabela 8 - Tamanho do símbolo consoante a distância de observação.

Distância de Observação (metros)	Tamanho do Símbolo (milímetros)
3-6	40
6-9	60
9-12	80
12-15	100
15-18	120
18-24	160
24-30	200
30-36	240
36-48	320
48-60	400
60-72	480
72-90	600

Também nos painéis informativos, consoante aumente a distância de observação da mensagem, maior terá de ser o tamanho da letra, por exemplo: se o painel informativo for visto a uma distância de 2 metros a letra terá um tamanho de, aproximadamente, 14,5 milímetros, enquanto que a 10 metros terá um tamanho de 73 milímetros.

Os sinais informativos, consoante a sua função informativa, devem tomar diferentes posições, por exemplo:

- Os sinais direccionais gerais devem ser colocados a uma distância do chão de 1,4 metros da parte inferior do sinal a uma distância de 1,7 metros da parte superior do sinal. E devem ser repetidos ao longo de corredores de comprimento extenso e junto a qualquer intersecção.

- Os sinais suspensos são colocados ortogonalmente à parede ou pendurados no tecto. A parte inferior do sinal deve estar a 2,3 metros do nível do chão.

- Os sinais indicadores de piso devem ser colocados a uma distância mínima do chão de 1,4 metros em relação à parte inferior do sinal, em elevadores opostos, em escadas e em portas de escadas opostas.

- Os sinais de pontos de informação devem estar preferencialmente à frente do ponto de informação, quando isso não for possível devem estar suspensos no tecto ou a uma altura de 1,4 metros do nível do chão.

- Os sinais informativos de localização, presentes na Fig. 13, relativos a elevadores, casas-de-banho e não só, são úteis num edifício de grandes dimensões onde é necessário assinalar a sua localização não só no local (através de sinais nas portas), mas também longe do local, pelo que são colocados nas paredes dos corredores.

Fig. 13 - Sinais Informativos Correntes, de www.hmcourts-service.gov.uk

Os sinais de mensagem variável foram, durante muitos anos, utilizados em terminais de transporte, mas o seu uso foi alargado, mais recentemente, a paragens de autocarros e a estações subterrâneas. A média é 250 palavras por minuto e cada mensagem pode ser mostrada durante 10 segundos, que é tempo suficiente para alguém com dificuldade em ler, consiga perceber o que a mensagem transmite. Em relação às cores, tendo em conta as pessoas daltónicas, a combinação vermelho/verde deverá ser evitada.

A informação audível é útil para as pessoas com deficiência visual. É fundamental que exista uma diferença significativa entre o nível sonoro ambiente e o nível sonoro de um aviso ou sinal. Quanto maior for a diferença em decibéis entre um sinal sonoro e o ruído ambiente, melhor será a comunicação. As pessoas com deficiência auditiva necessitam de uma razão sinal/ambiente de +5 dB(A). Em ambientes com ruído, qualquer informação falada deverá ser repetida pelo menos uma vez, o que se aplica a estações intermodais. Os sistemas de alarme sonoro, em caso de emergência, devem operar pelo menos 15 dB(A) acima do nível de som existente, até ao máximo de 120 dB(A).

2.6.2. Informação de tráfego e viagem

Nas estações intermodais os passageiros deverão ter acesso a toda a informação sobre linhas de transporte público, que sirvam aquela estação, tal como informação sobre a rede de transporte em presença: mapas com círculos de “você está aqui”, horários e custos de viagens. Não se deve esquecer também um mapa mais abrangente com as vizinhanças mais próximas à estação, para que os utilizadores que a ela chegam saibam onde devem sair, para conseguirem alcançar o seu destino final.

Aquando o planeamento de um sistema de informação deve ter-se em conta, não só, a disponibilização de informação aos passageiros sobre o sistema e seus serviços, facilitando desta forma a mudança intermodal, atractiva e conveniente, aos presentes e potenciais utilizadores, como também, o aumento da eficiência das operações e utilização do serviço, aperfeiçoando desta forma a eficiência da mudança.

Pessoas que não estão familiarizadas com o sistema de transporte (linhas, horários, tarifas, meios de pagamento), ficam muitas vezes relutantes em utilizá-lo. Desta forma um sistema de informação deve ser planeado, com o objectivo de preparar e distribuir eficientemente, informação aos utilizadores regulares, assim como tornar o sistema aberto e convidativo a todas as pessoas que o queiram utilizar.

Enquanto planeia a viagem, o passageiro deverá poder conseguir informação através de mapas de rede, via Internet ou telefone. Essa informação deverá ser fornecida livre de custos. É fácil compreender que a informação via Internet, apesar de mecanizada e impessoal, é muito poderosa, pois possui extensos dados, mapas, horários e outros aspectos que não poderiam ser obtidos por outro tipo de meio, sendo por isso uma ferramenta indispensável de informação.

O horário determina a chegada prevista e os tempos de partida dos veículos, nos diferentes pontos de paragem. Assim sendo deverá ser definido tendo em conta o tipo de serviço (local, regional ou nacional), a estação de destino, os meios de transporte (número e tipo de veículos), a chegada planeada e tempos de partida, o próprio veículo e a plataforma (número de plataformas e posições de paragem

dos vários veículos). Tanto o tempo como o destino do transporte são importantes para todos os passageiros, principalmente para aqueles que perderam algum meio de transporte e por isso necessitam de apanhar outro veículo.

A informação sobre transferências coordenadas entre linhas ou meios de transporte, quando fornecida deve ser claramente exibida e explicada. Naturalmente a informação sobre tarifas, deve também ser completa, incluindo, caso haja, os privilégios nas transferências.

2.6.3. RELÓGIO

A informação em tempo real das horas de partida, de chegada e dos atrasos, raramente está disponível nas zonas de transferência e muitas pessoas, especialmente turistas e pessoas com problemas de aprendizagem, têm dificuldades na leitura dos mapas e horários, na forma como são apresentados actualmente.

A disponibilização de informação sobre as horas das partidas e dos números das plataformas, frequentemente só acontece em viagens de veículos ferroviários, mas é importante que esta informação também inclua serviços de eléctricos e autocarros, que pertençam à rede intermodal.

Para esta informação devem ser tomados em conta os diferentes utilizadores e suas necessidades:

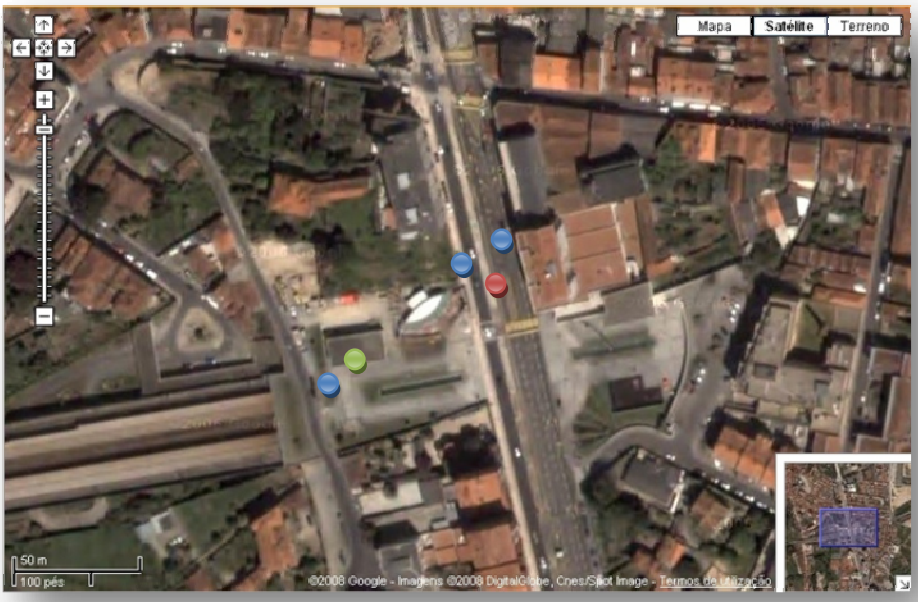
- Para os utilizadores frequentes as ligações devem ter horários precisos, sendo também necessário que tomem conhecimento prévio da existência de algum atraso.
- Para utentes de viagens intermodais é importante que o seu primeiro serviço seja pontual, de outra forma perderão o meio de transporte de ligação.
- Os utilizadores pouco frequentes vão depender muito dessa informação, visto que não estão familiarizados com os transportes que partem de cada plataforma.

3. CASO PRÁTICO

3.1. INTERFACES EM ESTUDO

Neste capítulo serão avaliadas as características descritas anteriormente que poderiam ser estudadas, tendo em conta a natureza das interfaces observadas. Como na região norte não existe uma interface que englobe todas essas características referidas, foram estudadas duas de menor complexidade:

- Interface Estação General Torres situada na Avenida da República, em Vila Nova de Gaia. É uma interface com comboios suburbanos, metro (linha D) e serviço de autocarros (linha 900, linha 904 e linha 905). Em funcionamento desde 17 de Setembro de 2005, esta interface foi uma adaptação da estação de comboios já existente, datada de Janeiro de 2004.



- Paragem de Metro
- Paragem de Autocarro
- Paragem de Comboio

Fig. 14 - Vista de Satélite da Estação General Torres (de googlemaps.com)

- Interface Estação Estádio do Dragão situada nas Antas, Porto. É uma estação terminal de 4 linhas de metro (linha A, linha B, linha C e linha E), com parque de estacionamento, com facilidade *park-and-ride* e autocarros (linha 401 e linha 806). Em funcionamento desde 5 de Junho de 2004, esta interface foi criada de raiz, com a chegada do metro à Área Metropolitana do Porto.

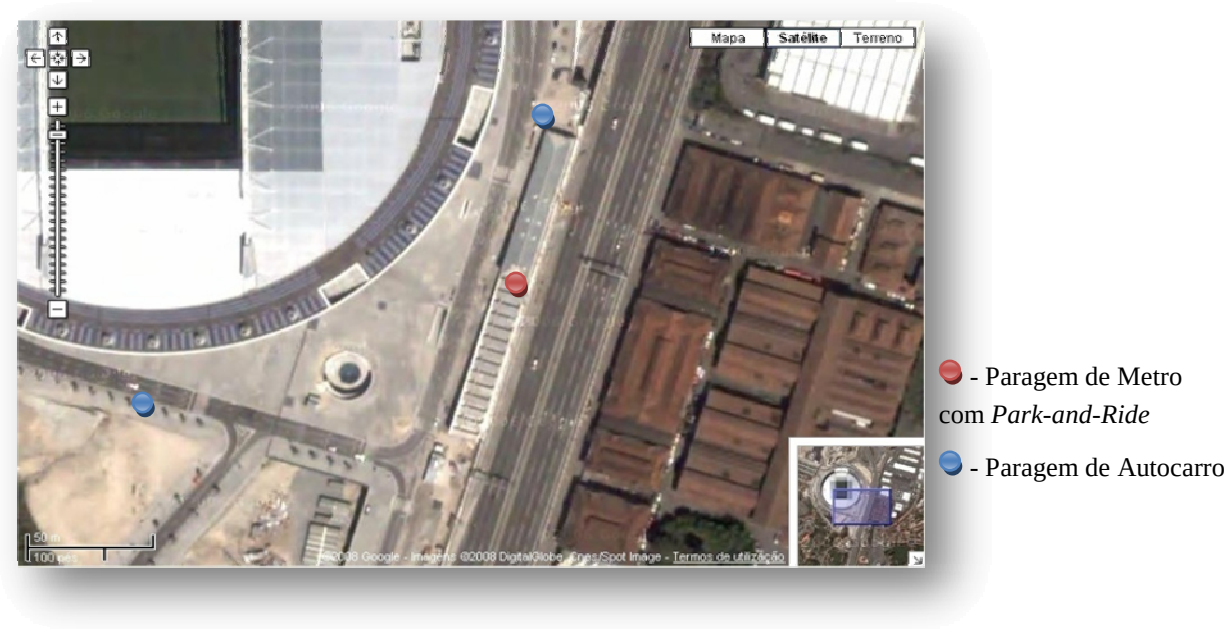


Fig. 15 - Vista de Satélite da Estação Estádio do Dragão (de googlemaps.com)

As referidas interfaces foram escolhidas tendo em conta os meios de transporte que interligam e a sua importância na rede intermodal da área metropolitana do Porto.

3.2. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Para avaliar uma interface, como já foi referido, muitos são os critérios de avaliação a ter em conta. As características serão estudadas do ponto de vista dos utilizadores, de todas aquelas pessoas que ao necessitarem movimentar-se precisam de um serviço confortável, cómodo e rápido, pois para eles o tempo, o custo e o conforto na deslocação, têm uma influência decisiva na escolha do meio ou meios de transporte e é para eles que a interface existe e foi planeada.

Como é fácil concluir, para os utilizadores da interface umas características são mais importantes do que outras e é através disso que se determinará o seu maior ou menor peso e se avaliará a interface em si.

Na Tabela 9 apresenta-se a avaliação quanto à importância, que o grupo de utilizadores (UG1) deu a cada característica. Esses valores, retirados de PIRATE, serão utilizados para determinar o peso de cada característica (presente na coluna da direita).

Tabela 9 – Níveis de funcionalidade e peso das suas características.

Níveis de funcionalidade e suas características	UG1 (importância)	Peso (%)
A interface e a Cidade	**4,29**	**20,70**
Localização	4,40	6,23
Acessibilidade das Entradas	4,17	5,90
Ligação entre meios de transporte	**4,17**	**20,16**
Parques de Estacionamento	4,44	6,28
Paragem de Autocarros/Eléctricos	4,36	6,17
Plataformas	4,27	6,04
Táxis	3,62	5,12
Impressão Total	**4,34**	**20,97**
Protecção e Segurança	4,50	6,37
Eficiência de Operação	4,38	6,20
Informação	4,37	6,18
Acessibilidade Interna	4,26	6,03
Conforto	4,19	5,93
Equipamento e Serviços	**3,62**	**17,50**
Maquinas de venda automática de bilhetes	4,05	5,73
Facilidade de Espera	3,73	5,28
Serviços comerciais	3,09	4,37
Informação	**4,28**	**20,68**
Informação de tráfego e viagem	4,44	6,28
Relógios	4,33	6,13
Orientação – Sinalética	4,07	5,76
Total de Áreas Funcionais	**20,70**	**100,00**
Total de Características	**70,67**	**100,00**

Em relação aos critérios de avaliação definidos para a avaliação de cada característica, referida na Tabela 9, deve referir-se que terão igual peso entre si, influenciando assim a característica a que pertencem de igual forma.

Na Fig. 16 é possível observar quais as áreas funcionais que, segundo os utilizadores, são mais importantes numa interface (possuem maior peso).

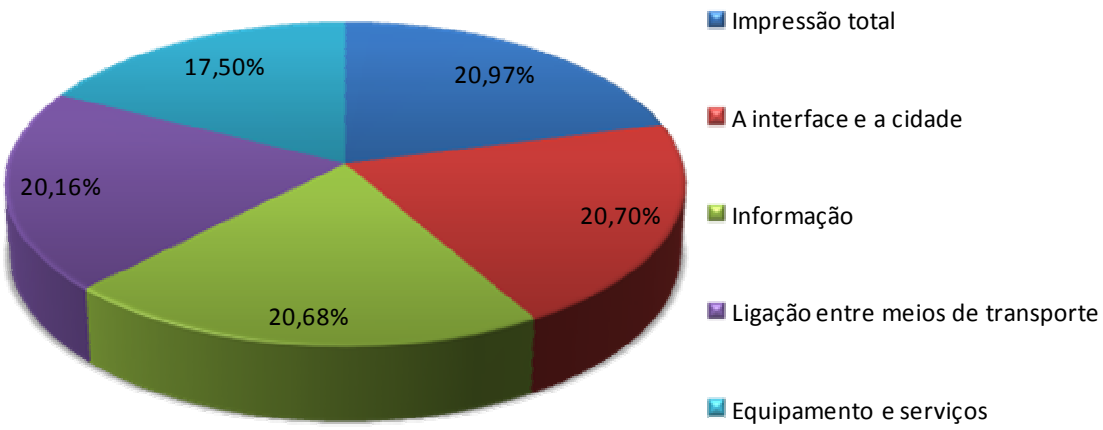


Fig. 16 - Peso de cada uma das áreas funcionais.

Como é visível a área funcional que tem maior peso (maior importância) para os utilizadores da interface é a *impressão total*, sendo a *equipamento e serviços* a que tem menor. O que é relativamente fácil de compreender uma vez que, para os utilizadores, é o funcionamento da interface em si que influência a sua viagem directamente.

Tendo isso em conta estudar-se-á as duas interfaces apresentadas anteriormente, pela óptica do utilizador.

3.3. A INTERFACE E A CIDADE

3.3.1. ACESSIBILIDADE DA ENTRADA

3.3.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Tabela 10 - Acessibilidade da entrada - Interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Entrada para a estação desprovida de degraus.	Os acessos para a estação de comboio e para as paragens de metro e de autocarros, são providos de bermas, não existindo assim degraus que se possam classificar como obstáculos à acessibilidade (Fig. 17).	
Existência de passeios providos de rampas nas bermas.		
Inexistência de portas (quando existem, devem ser providas de sensores de movimento, com uma largura mínima de 0,9 metros)	As paragens de metro e autocarro são superficiais pelo que não possuem portas. Quanto à entrada para a estação de comboio esta é desprovida de porta (Fig. 17).	
TOTAL	**100 %**	

Fig. 17 - Acessibilidade de General Torres.

Esta característica tem **cotação de 100 %**, pelo que não será necessário referir melhorias a realizar para a subida da cotação.

3.3.1.2. INTERFACE DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

Tabela 11 - Acessibilidade da entrada - Interface Estádio do Dragão.

Critério	Verifica	Não verifica
Entrada para a estação desprovida de degraus.	Apesar da inclinação existente na rua, como se pode ver na Fig. 18, a estação de metro possui duas entradas, uma a norte e outra a sul, que aumentam a acessibilidade dos seus utilizadores, juntamente com a existência de passeios providos de rampas.	
Existência de passeios providos de rampas nas bermas.		
Inexistência de portas (quando existem, devem ser providas de sensores de movimento, com uma largura mínima de 0,9 metros)	As paragens de autocarro são superficiais pelo que não possuem portas. Quanto à entrada da estação de metro esta é desprovida de porta e o parque de estacionamento com ligação ao seu interior, também não possui porta de divisão.	
TOTAL	**100 %**	

Fig. 18 - Acessibilidade na Estação Estádio do Dragão.

Também nesta interface esta característica tem **cotação de 100%**, pelo que não será necessário referir melhorias a realizar para a subida de cotação.

3.3.2. LOCALIZAÇÃO

3.3.2.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Tabela 12 - Localização - Interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Existência de diversos serviços de transporte públicos com elevada frequência	Esta interface é servida por três linhas de autocarros, sendo duas delas de ida e volta (904 e 905). É servida também por uma linha de metro (linha D) e por comboios suburbanos. Em relação à frequência verifica-se que esta é aceitável, uma vez que em hora de ponta varia entre 4 veículos/hora (suburbano) e 10 veículos/hora (metro).	
Servir onde a procura é maior	Encontra-se numa zona central de Vila Nova de Gaia, servindo por isso uma grande parte do seu aglomerado populacional. Com suburbanos de ligação a Aveiro, Ovar, São Bento e Campanhã, e ligações directas às restantes zonas e periferias de Vila Nova de Gaia, assim como a toda a zona central do Porto, através dos autocarros e do metro, esta interface transforma-se numa escolha frequente por muitos dos seus utilizadores.	
Distância entre as diferentes paragens e estações (atenção às pessoas portadoras de deficiência)	A estação de comboios, de metro e as paragens de autocarros encontram-se próximas entre si, com distâncias inferiores a 100 m. O problema, no entanto, surge na acessibilidade interna da estação de comboios como será descrito mais à frente.	
TOTAL	**100%**	

Nesta característica também nada existe a acrescentar. Esta interface possui uma **cotação de 100%**, pelo que não necessita de comentários de melhoria.

3.3.2.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Tabela 13 - Localização - Interface Estádio do Dragão.

Critério	Verifica	Não Verifica
Existência de diversos serviços de transporte públicos com elevada frequência	Esta interface é servida por duas linhas de autocarros (de ida e volta) e por quatro linhas de metro (A, B, C, E), possuindo ainda um parque de estacionamento com a facilidade *park-and-ride*. A frequência dos serviços de transporte é aceitável, já que em hora de ponta varia de 3 veículos/hora (autocarro 806) a 12 veículos/hora (metro).	
Servir onde a procura é maior	Encontra-se próxima da IC23 (correntemente designada por VCI), o que faz com que seja uma alternativa ao congestionamento em horas de ponta, devido à facilidade *park-and-ride*. O Estádio do Dragão e o Centro Comercial Dolce Vita, aumentam mais ainda essa procura não só em dias de jogo, como diariamente e até aos fins-de-semana.	
Distância entre as diferentes paragens e estações (atenção às pessoas portadoras de deficiência)	A distância entre as paragens de autocarros e a estação de metro, é inferior a 100 metros, uma vez que, como já foi dito anteriormente, a estação de metro possui duas entradas (uma situada a norte e outra a sul). Em relação ao parque de estacionamento, não há nada a referir, uma vez que este tem o seu principal acesso pedonal pelo interior da estação de metro, complementado por meios mecânicos de acesso.	
TOTAL	**100 %**	

Nesta característica também nada existe a acrescentar. Esta interface possui uma **cotação de 100 %**, pelo que não necessita de comentários de melhoria.

3.4. LIGAÇÃO ENTRE MEIOS DE TRANSPORTE

3.4.1. PARQUES DE ESTACIONAMENTO (*FACILIDADE PARK-AND-RIDE*)

3.4.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Apesar de existir um parque de estacionamento integrado na estação de comboios, com capacidade para 260 viaturas, devido à falta de vigilância e à inexistência de um tarifário intermodal que o relacione com os restantes meios de transporte público existentes (facilidade *park-and-ride*), este é quase que esquecido pelos utilizadores da interface, pelo que não faz parte integrante desta.

Assim nesta característica (parque de estacionamento com facilidade *park-and-ride*), esta interface terá **uma cotação de 0%.**

Uma forma de alterar esta baixa cotação seria implantar um sistema de bilhética e tarifário que promovesse o seu uso complementado de transportes públicos.

3.4.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

- **Sistema de bilhética que promova a intermodalidade – Verifica.**

Possui um sistema de bilhética que promove a intermodalidade, integrando no mesmo cartão Andante a possibilidade de estacionar e viajar nos transportes públicos. Existem duas formas de utilizar este serviço de *park-and-ride*: por assinatura (tarifa mensal) ou modo ocasional (tarifa paga em cada utilização).

Ambas permitem o estacionamento apenas por 12 horas[18] e o uso complementar obrigatório[19] de transporte público, no entanto, se o cliente optar por assinatura pode entrar e sair livremente do parque sem ter que proceder a pagamentos de todas as vezes que o utilizar, o que não acontece caso o cliente seja ocasional. Aqui tem de pagar a tarifa de estacionamento, antes de retirar a sua viatura do parque.

Para evitar o estacionamento sem o uso complementar de transportes públicos, uma tarifa mais elevada de estacionamento é cobrada nesses casos.

- **Cobertura Partilhada – Verifica.**

Não existe mais nenhum parque de estacionamento com facilidade *park-and-ride* num raio de 8 quilómetros, no entanto existem mais parques de estacionamento gratuito próximos daquele, mas sem esta facilidade.

- **Características do centro urbano ou centro de actividade - Verifica.**

Encontra-se próximo do IC23, um dos percursos mais concorridos em horas de ponta, visto fazer a ligação entre Vila Nova de Gaia e Porto, sendo por isso uma boa alternativa à utilização do transporte privado para acesso aos centros urbanos.

[18] Períodos superiores a 12 horas, têm uma taxa extra por cada fracção de 15 minutos a mais.

[19] O cliente não terá nenhum benefício da tarifa *park-and-ride*, se o cartão andante utilizado não for o mesmo com que entrou no parque ou se a última validação registada for na mesma estação onde se situa o parque de estacionamento.

Tem ligação com diferentes destinos, Póvoa de Varzim, Maia e Matosinhos, maximizando desta forma a área de serviço da população.

- **Maximização da área de serviço à população – Verifica.**

Pela mesma razão descrita no ponto anterior.

- **Localização relativa do serviço de transporte público – Verifica.**

O parque de estacionamento da Estação Estádio do Dragão encontra-se a uma distância relativamente próxima tanto das linhas de metro como das paragens de autocarros, pelo que os utilizadores não necessitam de percorrer grandes distâncias (inferiores aos 305 metros máximos).

- **Frequência do serviço de transporte público – Verifica.**

Como foi dito anteriormente, os serviços de transporte público existentes nesta interface apresentam boas frequências.

- **Acessos ao parque (Decreto-Lei n.º 123/97)**

O acesso ao parque é realizado por rampas, pois é constituído por 6 pisos subterrâneos, numerados de -6 até -1 (o mais próximo da superfície).

- **Lugares reservados (Decreto-Lei n.º 123/97)**

De uma capacidade de 866 lugares de estacionamento, 16 desses são reservados, pelo que de acordo com a lei tem o número mínimo de lugares reservados. Estes estão distribuídos da seguinte forma:

Piso -1 compreende 35 lugares, sendo 1 destes lugares reservados;

Piso -2 compreende 52 lugares, sendo 2 destes lugares reservados;

Piso -3 compreende 74 lugares, fazendo ligação directa por interface pedonal com o nível superior ao cais da estação de Metro do Estádio do Dragão, sendo 3 destes lugares reservados;

Piso -4 compreende 190 lugares, sendo 3 destes lugares reservados;

Piso -5 compreende 230 lugares, sendo 3 destes lugares reservados;

Piso -6 compreende 285 lugares, sendo 4 destes lugares reservados.

- **Sinalização e dimensões dos lugares reservados (Decreto-Lei n.º 123/97) – Verifica.**

Os lugares reservados encontram sinalizados, porém não delimitados a cor amarela (Fig. 20), as dimensões do lugar reservado (Fig. 19) verificam o limite mínimo imposto pelo decreto-lei e a sua localização é próxima dos acessos de entrada/saída.

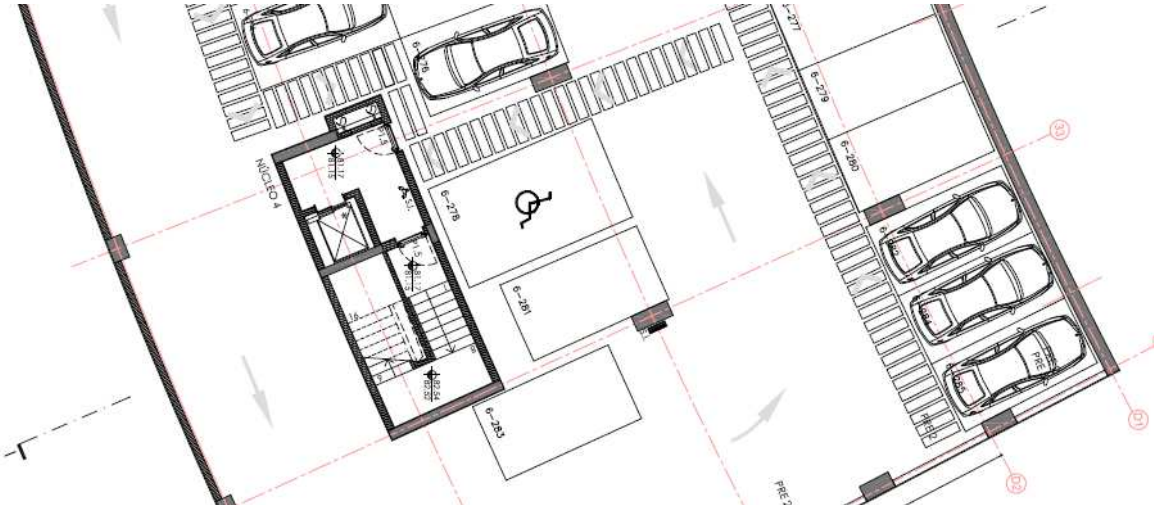


Fig. 19 – Parte da planta do nível -6 do ParqueMetro (lugar reservado), cedida por: Metro do Porto.

Fig. 20 - Lugar reservado do ParqueMetro da estação Estádio do Dragão.

- **Desempenho (conseguido através das taxas de ocupação) – Verifica.**

O valor mais baixo da taxa de ocupação, cerca de 24%, como já seria de esperar ocorre no mês de férias (Agosto) e apesar do valor máximo ser apenas de 55%, Tabela 14, este parque de estacionamento com a facilidade *park-and-ride* tem um bom desempenho, tendo em conta o estacionamento gratuito existente no seu exterior (inclusive o do centro comercial).

- **Posição Relativa ao Centro Urbano – Não verifica.**

Apesar de se encontrar a meio caminho tanto do centro urbano do Porto como do de Vila Nova de Gaia, situa-se a menos do que 6,4 a 8 quilómetros desses.

Tabela 14 - Taxa de Ocupação no ano de 2007 (ParqueMetro Estádio do Dragão, cedido por Metro do Porto)

Mês	Capacidade Real (com margem de segurança)	Taxa de Ocupação
Janeiro	850	53%
Fevereiro	850	51%
Março	850	51%
Abril	850	45%
Maio	850	52%
Junho	850	48%
Julho	850	42%
Agosto	850	24%
Setembro	850	45%
Outubro	850	51%
Novembro	850	55%

O único critério não verificado corresponde à localização menos ideal do *park-and-ride*, no entanto para a verificação desse critério a única solução possível seria a de uma nova localização, o que não é praticável, pois uma acção desse tipo só aquando a fase de projecto da interface e não depois da sua implantação, no entanto, mesmo assim este parque de estacionamento possui **uma cotação de 90,9%** (em 11 critérios de avaliação, 10 são verificados).

3.4.2. Praça de táxis

3.4.2.1. Interface General Torres

Tabela 15 - Praça de Táxis - Interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Existência de praça de táxis, devidamente assinalada próxima da interface.	Existe uma praça de táxis, devidamente assinalada junto aos restantes transportes públicos (distância inferior a 300 metros), Fig. 21.	
Largura do passeio	O passeio encontra-se próximo da praça de táxis e possui uma largura de desobstrução adequada.	
Acesso à praça de táxis	O acesso à praça de táxis é feito através de passeios rebaixados e passadeiras (quando for necessário o atravessamento da Avenida da República).	
Informação (tempos fixos, número de telefone) acessível a todos os utilizadores.		Não existe qualquer tipo de informação deste género.
TOTAL	**75 %**	

Fig. 21 - Praça de Táxis em General Torres.

Para esta característica a **cotação é de 75%** (dos 4 critérios definidos, 3 são verificados). O único critério que não é verificado é o da informação disponível e acessível a todos os utilizadores. Para uma cotação mais alta nesta característica era apenas necessária a colocação da informação requerida, acessível a todos os utilizadores.

3.4.2.2. Interface Estádio do Dragão

A praça de táxis mais próxima encontra-se a uma distância superior a 350 metros da interface (à entrada principal do centro comercial *Dolce Vita*), pelo que não serve a interface em estudo. Assim esta característica tem uma **cotação será de 0%** nesta interface.

Uma forma possível de alterar esta cotação seria alterar a localização da praça de táxis, de forma a ficar mais próxima da interface em estudo, podendo assim servi-la.

3.4.3. Plataformas ferroviárias

3.4.3.1. Interface General Torres

Para o estudo da plataforma ferroviária na interface General Torres, escolheu-se a plataforma ferroviária de comboios suburbanos. Os critérios de avaliação utilizados são:

- **Largura da plataforma – Verifica**

A plataforma, que é central, tem uma largura superior a 6 metros. Paralelamente à saída de rampas e escadas, Fig. 22, verifica-se também o mínimo permitido de 2 metros de largura.

Fig. 22 - Plataforma da Estação General Torres.

- **Vão máximo entre a plataforma e o veículo – Não verifica.**

O vão máximo é superior aos 0,15 metros recomendados.

- **Desnível máximo entre a plataforma e o veículo – Não verifica.**

O desnível máximo é superior aos 0,08 metros recomendados.

- **Superfície anti-deslizante e anti-reflectiva – Verifica.**

Superfície rugosa, acabamento em cimento irregular, o que faz com que seja uma superfície anti-deslizante e anti-reflectiva.

- **Mobiliário e equipamentos – Verifica.**

O único mobiliário existente são bancos e caixotes do lixo, que se encontram presos e têm uma altura inferior a 2,1 metros, estando distantes 1,2 metros da linha amarela.

- **Linha amarela – Verifica.**

A linha amarela tem uma largura de 0,2 metros e encontra-se a 0,5 metros do bordo da plataforma, Fig. 22.

- **Superfície táctil de alerta – Não verifica.**

Não existe piso táctil de alerta, o piso é todo uniforme e da mesma natureza.

- **Informação do nome da estação na plataforma – Não verifica.**

Apesar de existir identificação da estação na plataforma, esta não é visível para a maioria dos utilizadores, principalmente dentro do veículo em algumas carruagens, Fig. 22 (rectângulo rosa).

- **Identificação de cada plataforma – Verifica.**

Como se pode ver na Fig. 23, existe identificação da plataforma (rectângulo verde).

- **Informação visual e sonora da chegada dos veículos – Não verifica.**

Não foi observado qualquer tipo de informação deste tipo para os utilizadores que se encontravam na plataforma.

- **Existência de um ponto de socorro e suas adequadas características – Não verifica**

Não existe qualquer ponto de socorro na plataforma.

- **Distância a percorrer a pé, entre paragens de diferentes modos de transporte – Não verifica.**

A distância a percorrer entre a plataforma em estudo e a paragem de autocarro mais afastada é superior a 300 metros (distância a que um peão normal está disposto a percorrer).

Fig. 23 - Identificação da Estação na Plataforma.

Esta plataforma ferroviária tem uma **cotação de 41,7 %** (em 12 critérios de avaliação, apenas 5 são respeitados).

Existem várias formas de aumentar esta cotação, entre elas:

- A alteração da plataforma, diminuindo o vão e desnível existentes;
- A modificação do posicionamento da sinalização existente de forma a esta ser visível a todos os utilizadores;

- A colocação de um ponto de socorro na plataforma;
- A colocação de sistemas de informação (visual e sonora) da chegada dos veículos;
- A alteração dos acessos ligação entre os diferentes pontos de paragem, ou seja a implantação de elevadores e escadas rolantes.

3.4.3.2. Interface Estádio do Dragão

Para o estudo da plataforma ferroviária na interface Estádio do Dragão, escolheu-se a plataforma ferroviária do metro. Os critérios de avaliação utilizados são:

- **Largura da plataforma – Verifica**

A largura da plataforma central é superior a 6 metros.

- **Vão máximo entre a plataforma e o veículo – Verifica.**

O vão máximo é de cerca de 0,06 metros.

- **Desnível máximo entre a plataforma e o veículo – Verifica.**

O desnível máximo é de cerca de 0,01 metros.

- **Superfície anti-deslizante e anti-reflectiva – Não verifica.**

A plataforma possui características deslizantes e reflectivas, que se agravam em presença de água, Fig. 24.

Fig. 24 – Plataforma Estádio do Dragão.

- **Mobiliário e equipamentos – Verifica.**

O único mobiliário existente são caixotes de lixo e bancos, que se encontram fixos e não interferem no percurso dos utilizadores, Fig. 24.

- **Linha amarela – Verifica.**

Existe linha amarela de 0,16 metros de largura, com diferentes características do restante pavimento da plataforma.

- **Superfície táctil de alerta – Não verifica.**

Como se pode constatar na Fig. 24, não existe piso táctil de alerta no lado interior da linha amarela.

- **Informação do nome da estação na plataforma – Verifica.**

Existe informação identificativa da estação na plataforma, Fig. 25.

- **Identificação de cada plataforma – Não verifica.**

Não existe identificação da plataforma, apenas existe sinais de mensagem variável com informação da partida do próximo veículo.

- **Informação visual e sonora da chegada dos veículos – Verifica.**

Existe informação visual (painéis de mensagens variáveis) e sonora da chegada dos veículos aos utilizadores que se encontram na plataforma.

- **Existência de um ponto de socorro e suas adequadas características – Verifica**

Como se pode observar na Fig. 25, existe um posto de socorro na plataforma a uma altura de cerca de 1,5 metros que possibilita o seu uso por um utilizador em cadeira de rodas.

- **Distância a percorrer a pé, entre paragens de diferentes modos de transporte – Verifica.**

Esta plataforma encontra-se a uma distância inferior à 300 metros das outras plataformas de transportes públicos, que integram esta interface.

Fig. 25 – Identificação da Plataforma.

Tendo em conta os critérios de avaliação, a plataforma ferroviária terá uma **cotação de 75 %** (em 12 critérios de avaliação, 9 são respeitados).

Uma forma plausível de aumentar esta cotação seria através da colocação da identificação de cada plataforma. Existem mais duas formas de aumentar a cotação desta característica: alteração do material do revestimento do piso e a colocação de uma superfície táctil de alerta, no entanto não são tão fáceis de se efectuar como a anterior.

3.4.4. Paragens de autocarros e eléctricos

3.4.4.1. Interface General Torres

Uma das três paragens de autocarros existentes nesta interface não possui abrigo (paragem do autocarro 900). Isto acontece porque esta tem como principal função a saída de utilizadores e não a sua entrada, daí não ocorrer a necessária permanência de utilizadores que justifique a colocação de um abrigo. A causa deste comportamento deve-se à semelhança de destinos entre este autocarro e o metro, que também faz parte desta interface. Como o metro possuí uma maior frequência torna-se uma opção mais rápida e cómoda do que o autocarro, sendo por isso a eleita pelos utilizadores.

Assim estudar-se-á de seguida uma das duas paragens abrigadas (do autocarro 904 e do autocarro 905), visto serem semelhantes entre si.

- **Existência de abrigos – Verifica.**

Existe abrigo na paragem de autocarro para as linhas 905 e 904.

- **Boa acessibilidade ao abrigo – Verifica.**

Como já foi dito anteriormente, existe uma boa acessibilidade à paragem, mesmo para um utilizador de cadeira de rodas, Fig. 26.

Fig. 26 - Abrigo da paragem na interface General Torres.

- **Painel de publicidade – Verifica.**

Como se pode ver na Fig. 26, o painel de publicidade não cobre a visão dos utilizadores aquando a chegada do autocarro.

- **Altura da bandeira de sinalização – Verifica.**

A bandeira encontra-se à altura recomendada, estando por isso sempre visível, Fig. 26.

- **Informação da bandeira de sinalização – Verifica.**

Possui informação sobre a identificação das linhas e seus destinos.

- **Existência de assentos – Verifica.**

Existem assentos de diferente cor da envolvente a uma altura não superior a 0,6 metros.

- **Informação existente – Verifica.**

A informação que existe engloba frequências dos autocarros e mapa geral da rede, que se encontra a uma altura favorável para poder ser consultada por qualquer utilizador.

- **Informação existente para utilizadores portadores de deficiência de audição ou visual – Não verifica.**

Não existe qualquer tipo de informação deste tipo na paragem.

Tendo em conta os critérios de avaliação anteriores, esta característica tem uma **cotação de 87,5%** (dos 8 critérios de avaliação considerados, 7 são verificados).

A única forma de aumentar a cotação desta característica seria através da implantação de informação (visual e sonora) destinada a utilizadores portadores de deficiência física.

3.4.4.2. Interface Estádio do Dragão

Ambas as paragens de autocarros existentes nesta interface são providas de abrigos e possuem características semelhantes entre si. Todos os abrigos das paragens da área metropolitana do Porto são semelhantes, pelo que a estrutura destes é idêntica à dos existentes na interface General Torres.

- **Existência de abrigos – Verifica.**

Existem abrigos nas duas paragens de autocarros existentes.

- **Boa acessibilidade ao abrigo – Verifica.**

Existe uma boa acessibilidade ao abrigo como se pode ver na Fig. 27

- **Painel de publicidade – Verifica.**

Como se pode ver na Fig. 27, o painel de publicidade não cobre a visão dos utilizadores aquando a chegada do autocarro.

- **Altura da bandeira de sinalização – Verifica.**

A bandeira encontra-se à altura recomendada, estando por isso sempre visível, Fig. 27.

Fig. 27 - Abrigo da paragem na interface Estádio do Dragão.

- **Informação da bandeira de sinalização – Verifica.**

Possui informação sobre a identificação das linhas e seus destinos.

- **Existência de assentos – Verifica.**

Existem assentos de cor diferente da envolvente a uma altura não superior a 0,60 metros.

- **Informação existente – Verifica.**

A informação que existe engloba frequências dos autocarros e mapa geral da rede e encontra-se a uma altura favorável para poder ser consultada por qualquer utilizador.

- **Informação existente para utilizadores portadores de deficiência de audição ou visual – Não verifica.**

Não existe qualquer informação deste tipo na paragem.

Tendo em conta os critérios de avaliação anteriores, esta característica tem uma **cotação de 87,5 %** (dos 8 critérios de avaliação considerados, 7 são verificados).

Tal como na interface General Torres a única forma de aumentar a cotação desta característica seria através da implantação de informação (visual e sonora), destinada aos utilizadores portadores de deficiência física.

3.5. EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

3.5.1. SERVIÇOS COMERCIAIS

3.5.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Trata-se de uma interface local e apesar de os tempos de espera não serem excessivos, existem próximo à interface, na Avenida da República, várias lojas de comércio, desde cafés a lojas de roupa. Ainda dentro da estação de comboios, no percurso para as plataformas ferroviárias, há um pequeno café e um quiosque (Fig. 28), que aumentam o conforto dos seus utilizadores.

Tendo em conta o que foi dito anteriormente, esta característica terá **cotação de 100 %.**

Fig. 28 - Locais de comércio existentes na Estação General Torres.

3.5.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Esta interface encontra-se próxima do centro comercial *DolceVita*, não havendo por isso necessidade de existir comércio no seu interior. No entanto é provida de máquinas automáticas de venda de alimentos, tendo assim uma **cotação de 100%.**

Fig. 29 – Máquinas automáticas de venda de alimentos na estação de metro Estádio do Dragão.

3.5.2. MÁQUINAS DE VENDA AUTOMÁTICA DE BILHETES, BILHETEIRAS E VALIDADORES

3.5.2.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Para a avaliação desta característica considerar-se-ão os seguintes critérios de avaliação:

- **Localização – Verifica.**

Encontram-se no percurso para a plataforma de embarque (estação de comboios) e na plataforma de metro. Acessíveis a todos os seus utilizadores.

- **Área de acomodação das filas – Verifica.**

As filas não influenciam o percurso de outros utilizadores.

- **Prestação de serviço – Não verifica.**

A bilheteira não presta serviço durante todo o período de funcionamento, o que pode ser prejudicial nos casos em que o utilizador necessite de alguma informação adicional. O seu horário de funcionamento é das 7:15 às 10:00 e das 12:45 às 15:45, horário que só abrange a hora de ponta matinal.

- **Bilheteiras – Verifica.**

O balcão da bilheteira encontra-se a uma altura de cerca de 1 metro, o que a torna acessível a qualquer utilizador, mesmo sendo portador de deficiência física.

- **Máquinas de venda automática – Verifica 2/3.**

As ranhuras da máquina encontram-se a uma altura superior aos 1,5 metros (não verifica), Fig. 54, a profundidade é de cerca de 0,14 metros (verifica) e possuem monitor que garante a sua observação a várias alturas (verifica).

- **Validadores – Verifica.**

Os validadores encontram-se na passagem obrigatória dos utilizadores para a plataforma de embarque, a uma altura acessível a qualquer utilizador.

Tendo em conta os critérios de avaliação, esta característica tem uma **cotação de 77,8 %** (em 6 critérios de avaliação verifica 4 + 2/3).

Uma forma de aumentar a cotação desta característica, seria mantendo a bilheteira aberta durante todo o funcionamento do sistema de transporte. A outra forma, possível mas mais difícil de implantar, seria alterarando a altura da ranhura para inserção de dinheiro nas máquinas presentemente existentes na estação General Torres, permitindo o seu uso por utilizadores de cadeira de rodas.

3.5.2.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Também para a avaliação desta característica, nesta interface, considerar-se-ão os seguintes critérios de avaliação:

- **Localização – Verifica.**

Encontram-se próximas das entradas, acessíveis a qualquer utilizador.

- **Área de acomodação das filas – Verifica.**

A área de acomodação das filas, quando ocorrem, não influência o percurso dos restantes utilizadores uma vez que estes podem optar pela outra metade do corredor, oposta à da acomodação da fila.

- **Prestação de serviço – Verifica.**

Todos os equipamentos de venda automática encontram-se em actividade durante todo o tempo de funcionamento da estação.

- **Bilheteiras – Não se aplica.**

- **Máquinas de venda automática – Verifica.**

As ranhuras da máquina encontram-se a uma altura de 1,4 metros, inferior aos 1,5 metros máximos recomendáveis (verifica), a profundidade é de cerca de 0,14 metros (verifica) e possuem monitor que garante a sua observação a várias alturas (verifica).

- **Validadores – Verifica.**

Encontram-se no percurso dos utilizadores a uma altura acessível a qualquer um.

Tendo em conta os critérios anteriores, esta característica tem uma **cotação de 100 %** (dos 5 critérios de avaliação considerados, todos são verificados), pelo que nada mais há a acrescentar em relação a melhorias de cotação.

3.5.3. FACILIDADE DE ESPERA

3.5.3.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Também para a avaliação desta característica, nesta interface, consideraram-se os critérios de avaliação apresentados na Tabela 16.

Tabela 16- Facilidade de espera - Interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Existência de assentos abrigados às condições atmosféricas.		Existem assentos na área de espera, no entanto não se encontram abrigados às condições meteorológicas, principalmente aquando ocorrência de intempéries, Fig. 30Fig. 30
Altura no assento	Tem uma altura de 0,47 metros.	

Critério	Verifica	Não verifica
Largura	Possui uma largura de 4,50 metros	
Afastamento entre conjunto de assentos	Distância entre grupos de bancos inferior a 50 metros.	
Localização	Não obstruem o percurso realizado pelos utilizadores.	
Cor dos Assentos	Cor contrastante com a envolvente.	
TOTAL	83,30%	

Fig. 30 - Assentos existentes na plataforma ferroviária da Estação General Torres.

Tendo em conta os critérios de avaliação, esta característica terá uma **cotação de 83,3 %** (dos 6 critérios considerados, 5 são verificados).

A única forma possível de aumentar esta classificação, seria através da colocação de abrigos que protegessem os assentos das condições meteorológicas, para que situações, como a apresentada na Fig. 30, não ocorram.

3.5.3.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Também para a avaliação desta característica, nesta interface, considerar-se-ão os critérios de avaliação apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Facilidade de espera - Interface Estádio do Dragão.

Critérios	Verifica	Não verifica
Existência de assentos abrigados às condições atmosféricas.	Existem assentos na área de espera, abrigados às condições meteorológicas.	
Altura no assento	Tem uma altura de 0,45 metros.	
Largura	Possui uma largura de 3,80 metros	
Afastamento entre conjunto de assentos	A distância entre grupos de bancos é de 20 metros.	
Localização	Não obstruem o percurso realizado pelos utilizadores.	
Cor dos Assentos		Não possui uma cor contrastante com a envolvente, Fig. 31
TOTAL	83,30%	

Fig. 31 - Assentos existentes na plataforma ferroviária da Estação de Metro Estádio do Dragão.

Tendo em conta os critérios anteriores, esta característica tem uma **cotação de 83,3 %.**

A única forma existente de melhorar esta cotação seria alterar a cor dos assentos, o que pode não ser viável, tendo em conta a natureza dos mesmos.

3.6. IMPRESSÃO GERAL DA INTERFACE

3.6.1. INFORMAÇÃO

3.6.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

A avaliação desta característica foi feita tendo em conta os critérios da Tabela 18.

Tabela 18 - Informação - Interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Sistemas multilingues	Existe informação em português e inglês.	
Adaptados a pessoas com deficiência		A informação existente não se encontra acessível a todos os utilizadores, principalmente aos que utilizam cadeira-de-rodas, Fig. 32. A sua alta localização e a existência de um banco à sua frente fazem com que esta não seja acessível a todos os utilizadores da interface.
Informação rigorosa	A informação existente apesar de reduzida é rigorosa e fiável.	
Disponibilização optimizada da informação – informação geral		Não existe informação sobre mapas de rede, estações, meios de transporte de ligação. Informação deste tipo existe apenas nas paragens de metro e de autocarros.
Disponibilização optimizada da informação – informação para as viagens	Como se pode ver na Fig. 32, existe informação sobre tarifários, horários, percursos e transbordos, unicamente para as viagens efectuadas na própria estação.	
Minimização da necessidade de informação	Verifica, a não existência de informação geral não prejudica a procura desta estação ferroviária.	
TOTAL	66,70%	

Fig. 32 - Localização do placar de informação na Estação General Torres.

Tendo em conta os critérios anteriores, esta característica tem uma **cotação de 66,7 %** (dos 6 critérios de avaliação referidos, 4 são respeitados)**.**

As formas de melhorar a cotação resumem-se na maior e melhor disposição da informação.

3.6.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

A avaliação desta característica será feita tendo em conta os critérios da Tabela 19.

Tabela 19 - Informação - Estação Estádio do Dragão.

Critério	Verifica	Não verifica
Sistemas multilingues	Existe informação em português e inglês.	
Adaptados a pessoas com deficiência	A informação existente encontra-se acessível a todos os utilizadores, Fig. 33	
Informação rigorosa	A informação existente é rigorosa e fiável.	
Disponibilização optimizada da informação – informação geral	Verifica, existe informação sobre mapas de rede, estações, meios de transporte de ligação, Fig. 33	
Disponibilização optimizada da informação – informação para as viagens	Como se pode ver na Fig. 33, existe informação sobre tarifários, horários, percursos e transbordos, em toda a rede intermodal.	
Minimização da necessidade de informação	Verifica.	
TOTAL	100%	

Fig. 33 - Localização da informação na Estação de metro Estádio do Dragão.

Tendo em conta os critérios anteriores, esta característica tem uma **cotação de 100 %,** pelo que não há nada mais a acrescentar para a melhoria de cotação.

3.6.2. ACESSIBILIDADE INTERNA

3.6.2.1. ESCADAS

3.6.2.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

As únicas escadas existentes encontram-se no acesso à plataforma ferroviária de suburbanos, sendo por isso as que serão estudadas. Os critérios de avaliação desta sub-característica são os que se apresentam:

- **Capacidade – Verifica**

Segundo observações no local a autora chegou à conclusão que o valor máximo de 35 peões/minuto/metro de largura não é ultrapassado.

- **Densidade – Verifica**

De igual forma que na anterior, a autora chegou à conclusão que o valor máximo de 3,0 peões/m^2 não é ultrapassado.

- **Altura do degrau – Verifica**

A altura do degrau é de 15,5 centímetros.

- **Lamina horizontal do degrau - Verifica**

Apesar da largura opcional ser de 30 centímetros, o seu valor aqui é 4 centímetros superior. Apesar disso, como o desvio é pequeno, tomar-se-á este valor como um valido na verificação deste critério.

- **Inexistência de arestas vivas no degrau – Não verifica**

Inexistência de borda arredondada no degrau.

- **Cor contrastante da borda do degrau – Verifica**

Existe uma cor contrastante na borda do degrau.

- **Número de degraus – Não verifica**

O número máximo é, em conjuntos de degraus, superior a 12 e como não existe nenhum outro meio complementar de acessibilidade (elevadores ou escadas rolantes), este é um valor válido para a avaliação deste critério.

- **Existência de "lugares de descanso" – Verifica**

Existem "lugares de descanso" e apesar de não estarem localizados entre grupos de 12 degraus, como deveriam, as suas dimensões são superiores às mínimas exigidas.

- **Largura – Verifica**

A largura apesar de não ser uniforme assume o valor máximo de 4 metros, que é o máximo permitido.

- **Altura dos corrimãos – Verifica**

A altura dos corrimãos apesar de não ser uniforme está compreendida entre 0,9 e 1 metro como exigido.

- **Existência de corrimão central – Não verifica**

Apesar da largura ser superior a 1,8 metros não existe nenhum tipo de corrimão central.

Tendo em conta os critérios de avaliação definidos para esta sub-característica, a **cotação é de 72,7 %** (em 11 critérios, 8 são respeitados).

O aumento da cotação desta sub-característica implicaria correcções na arquitectura da estação que não seriam recomendáveis, devido ao seu elevado custo, assim o que se poderá fazer para aumentar um pouco a cotação, seria colocar um corrimão central que em principio não seria tão dispendioso como as restantes correcções referidas.

3.6.2.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Os critérios de avaliação desta sub-característica são os que se apresentam.

- **Capacidade – Verifica**

Segundo observações no local, a autora chegou à conclusão que o valor máximo de 35 peões/minuto/metro de largura não é ultrapassado, devido à existência de outros meios complementares de acessibilidade.

- **Densidade – Verifica**

De igual forma que na anterior, a autora chegou à conclusão que o valor máximo de 3,0 peões/m^2 não é ultrapassado, devido à existência de outros meios complementares de acessibilidade.

- **Altura do degrau – Verifica**

A altura do degrau é de 17 centímetros, que é o máximo permitido.

- **Lamina horizontal do degrau – Verifica**

Apesar da largura opcional ser de 30 centímetros, o seu valor aqui é 2 centímetros superior. Ainda assim, como o desvio é pequeno, tomar-se-á este valor como válido na verificação deste critério.

- **Inexistência de arestas vivas no degrau – Não verifica**

Inexistência de borda arredondada no degrau.

- **Cor contrastante da borda do degrau – Não verifica**

Inexistência de cor contrastante na borda do degrau.

- **Número de degraus – Verifica**

Por vezes devido à direcção tomada pelas escadas rolantes, o uso de escadas fixas/elevadores é a única opção, nesse caso existem sempre grupos de 12 degraus interrompidos por "lugares de descanso".

- **Existência de "lugares de descanso" – Verifica**

O menor "lugar de descanso" existente tem 2,10 metros, dimensão superior ao mínimo estabelecido de 1,2 metros.

- **Largura – Verifica**

A largura assume o valor máximo de 4 metros, que é o máximo permitido.

- **Altura dos corrimãos – Verifica**

A altura dos corrimãos é uniforme e tem valor de 1 metro, que é o máximo permitido.

- **Existência de corrimão central – Não verifica**

Apesar da largura ser superior a 1,8 metros, não existe nenhum tipo de corrimão central.

Tendo em conta os critérios de avaliação definidos para esta sub-característica, a **cotação é de 72,7 %** (em 11 critérios, 8 são respeitados), tal como na interface anterior.

O aumento da cotação desta sub-característica implicaria correcções nas bordas do degraus e na colocação um corrimão central.

3.6.2.2. ESCADAS ROLANTES

3.6.2.2.1. INTERFACE GENERAL TORRES

A existência de sessenta e quatro degraus sem alternativa faz com que a estação de comboios seja inacessível a pessoas com deficiência motora. Assim esta sub-característica tem **cotação de 0%**.

"Faltam elevadores e escadas rolantes para amenizar a subida e cumprir a legislação nacional. A Refer deu início a uma obra de conservação geral e pintura da estação, num momento de expectativa de crescimento de utilizadores, dada a proximidade com a linha D ou Amarela do metro e o alargamento do uso do andante nos comboios suburbanos entre as estações de Campanhã e de Espinho. No entanto, a intervenção em curso não contempla a melhoria dos acessos." [14].

É também importante referir que uma melhoria de classificação para esta sub-característica engloba uma intervenção arquitectural de forma a implementar novos modos de acessibilidade interna (elevadores e escadas rolantes). Apesar de já existirem projectos[20] que contemplam estas medidas, devido à sua complexidade e ao seu custo, ainda não foram postos em prática.

3.6.2.2.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Para a avaliação desta sub-característica foram utilizados os critérios da Tabela 20.

Tabela 20 - Escadas rolantes - Interface Estádio do Dragão

Critério	Verifica	Não verifica
Capacidade	A velocidade máxima é de cerca de 0,75 m/s pelo que tendo em conta os valores descritos na parte teórica tem a capacidade de 2,1 peões/segundo, que no limite resulta em 126 peões/escada/minuto que é superior ao limite mínimo imposto.	
Largura	Tem uma largura de 1,10 metros que é igual ao limite máximo.	
Direcção do tráfego claramente identificada	Como se pode ver na Fig. 34, a direcção do tráfego é claramente identificada.	
Aviso sonoro		Não existe qualquer aviso sonoro de auxílio a deficientes visuais nas escadas rolantes.
Altura dos corrimãos	Verifica. A altura é cerca de 1 metro, próximo dos 90 centímetros referenciados.	
Ângulo que a escada faz com a horizontal	A escada faz um ângulo de cerca de 30º, pelo que o valor referenciado é respeitado.	
TOTAL	83,30%	

[20] Segundo fonte do Metro do Porto.

Tendo em conta os critérios de avaliação definidos para esta sub-característica, a **cotação é de 83,3 %** (em 6 critérios, 5 são respeitados).

Para melhoria de cotação é apenas necessária a colocação de um aviso sonoro de auxílio a deficientes visuais.

Fig. 34 - Identificação da direcção do tráfego numa escada rolante.

3.6.2.3. ELEVADORES

3.6.2.3.1. INTERFACE GENERAL TORRES

De igual forma como anteriormente, a existência de sessenta e quatro degraus sem alternativa faz com que esta estação de comboios seja inacessível a pessoas com deficiência motora, particularmente os utilizadores de cadeiras de rodas. Assim terá **cotação de 0%** nesta sub-característica.

“"Eles até andam a arranjar a estação. Devia existir um elevador ou uma forma para que as pessoas pudessem subir mais facilmente. Não pensam nas velhotas. Vêm, muitas pessoas, para a Avenida da República fazer fisioterapia", desabafa a utente, durante um habitual momento de pausa na subida dos 64 degraus da estação de General Torres.” [14]

Tal como nas escadas rolantes, uma melhoria de classificação para esta sub-característica, engloba uma intervenção arquitectural de forma a implementar novos modos de acessibilidade interna (elevadores e escadas rolantes).

3.6.2.3.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Para a avaliação desta sub-característica foram utilizados os critérios da Tabela 21.

Tabela 21 - Elevador - Interface Estádio do Dragão.

Critério	Verifica	Não verifica
Existência de mais do que um elevador	Existem dois elevadores, apesar de cada um ser para uma plataforma diferente (a de partida e a de chegada). Porém em caso de avaria de um deles é possível o uso das escadas rolantes como meio complementar.	
Largura	Tem uma largura de 1,50 metros	
Profundidade	Tem uma profundidade de 1,60 metros.	
Plataforma de saída	A extensão mínima da plataforma de saída existente é de 5,70 metros.	
Capacidade	Como existem outros meios complementares a este na acessibilidade interna, a sua capacidade é superior a 0,25 m^2/peão. Por observações da autora nunca este valor foi inferior a 0,20 m^2/peão mesmo em horas de ponta.	
Boa identificação	Como se pode verificar na Fig. 35 o elevador encontra-se bem identificado e assinalado.	
Tempo de portas abertas	O tempo que demora a fechar as portas é de 5 segundos.	
Existência de avisos visuais	Como se pode verificar na Fig. 35 existe informação visual.	
TOTAL	100%	

Fig. 35 - Elevador e sua identificação.

Tendo em conta os critérios de avaliação definidos para esta sub-característica, a **cotação é de 100 %**, logo não haverá nada a acrescentar quanto a melhoria de cotação.

3.6.2.4. RAMPAS

3.6.2.4.1. INTERFACE GENERAL TORRES

As únicas rampas existentes são as de acesso à plataforma ferroviária, complementares à existência de escadas. Estas só poderão ser utilizadas por pessoas de mobilidade reduzida se estas entrarem na estação de comboios pelo parque de estacionamento existente, cuja porta de entrada fica ao mesmo nível do acesso às rampas. Para os utilizadores da interface que utilizem metro ou autocarro, e queiram beneficiar do transporte de suburbanos, terão de atravessar sessenta e quatro degraus sem alternativa, para acederem as referidas rampas. Para a avaliação desta sub-característica foram utilizados os critérios de avaliação apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 - Rampas - Interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Extensão	Tem uma extensão de cerca de 35 metros	
Inclinação	Tem uma inclinação de cerca de 6,2 %	

Critério	Verifica	Não verifica
Largura	Tem uma largura de 6 metros.	
Características anti-derrapantes	A superfície tem propriedades anti-derrapantes, Fig. 36	
Capacidade	A capacidade nunca é atingida devido à existência de escadas.	
TOTAL	100%	

Fig. 36 - Rampa de acesso à plataforma da estação General Torres.

Tendo em conta os critérios de avaliação definidos para esta sub-característica, a **cotação é de 100 %**, logo não haverá nada a acrescentar quanto a melhoria de cotação.

3.6.2.4.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Não existem rampas, uma vez a estação é provida por outros meios de acessibilidade interna, fazendo com que a sua necessidade seja mínima. Além da existência de dois elevadores que minimizam ainda mais a sua importância, uma vez que em caso de avaria de um deles poderá recorrer-se ao outro.

Assim esta sub-característica não será contabilizada na avaliação desta interface.

3.6.3. Eficiência de operação

É na hora de ponta que existe maior tráfego, uma vez que corresponde a partes do dia onde ocorre congestionamento do tráfego nas ruas e onde a utilização de transportes públicos é mais intensa. Normalmente essas horas de ponta são coincidentes com os dois períodos de viagem das pessoas de e para o trabalho ou escola.

O nome dado não é o mais correcto, uma vez que o período de maior tráfego consiste em mais do que uma hora. Usualmente a hora de ponta em Portugal vai desde das 7 às 10 horas de manhã e das 17 às 20 horas da tarde, mas varia consoante o país em estudo devido à cultura e hábitos da sua população. Com viagens no horário de almoço é natural que também esta hora possa ser considerada uma hora de ponta, no entanto com menos importância.

Partindo do princípio que a hora de ponta é a mais exigente em termos de eficiência de operação, será esse o período que se estudará. Devido a contingências de ordem prática, só se estudará o período da tarde das 17:00 às 18:30 para cada meio de transporte existente em cada interface, de notar que para um estudo mais aprofundado a duração deste período deveria ser superior.

3.6.3.1. Pontualidade

A avaliação da pontualidade será efectivada em percentagem do número de casos onde a discrepância entre a chegada prevista e a chegada real for inferior a 4 minutos em relação ao numero total de chegadas. Nas tabelas seguintes são identificadas as discrepâncias observadas, consoante o seu valor a célula referente à discrepância terá uma cor, essa cor poderá ser vermelha se a discrepância for superior aos 4 minutos admitidos como limite máximo, verde quando essa discrepância for inferior aos 4 minutos e laranja quando o veículo chegar antes da hora prevista, caso que também é considerado como negativo para a pontualidade.

3.6.3.1.1. Interface General Torres

Tendo em conta o dito anteriormente apresentam-se as tabelas com a pontualidade das várias linhas de transporte público existentes nesta interface.

Tabela 23 - Pontualidade do autocarro 904 (Coimbrões).

General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância
17:00	17:04	0:04
17:12	17:13	0:01
17:24	17:27	0:03
17:36	17:40	0:04
17:48	17:51	0:03
18:00	18:12	0:12
18:12	18:23	0:11
	Pontualidade:	**71,43%**

Tabela 24 - Pontualidade do autocarro 904 (Marquês).

General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:06	17:02	0:04
17:18	17:17	0:01
17:30	17:34	0:04
17:42	17:44	0:02
17:54	17:58	0:04
18:06	18:06	0:00
18:18	18:20	0:02
18:30	18:33	0:03
	Pontualidade:	**75,00%**

Tabela 25 - Pontualidade do autocarro 905 (Vila D'Este).

General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:07	17:07	0:00
17:17	17:18	0:01
17:27	17:30	0:03
17:37	17:38	0:01
17:47	17:50	0:03
17:57	17:57	0:00
18:07	18:10	0:03
18:17	18:15	0:02
18:27	18:27	0:00
	Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 26 - Pontualidade do autocarro 905 (Bolhão).

General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:00	17:04	0:04
17:10	FALTOU	
17:20	17:22	0:02
17:30	17:38	0:08
17:40	17:49	0:09
17:50	17:58	0:08
18:00	18:09	0:09
18:10	18:17	0:07
18:20	18:27	0:07
18:30	18:39	0:09
	Pontualidade:	**20,00%**

Tabela 27 - Pontualidade do autocarro 900 (Trindade).

General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:02	17:03	0:01
17:22	17:27	0:05
17:42	17:43	0:01
17:59	18:07	0:08
18:11	18:21	0:10
18:23	18:36	0:13
18:35	18:43	0:08
	Pontualidade:	**28,57%**

Tabela 28 - Pontualidade do metro (João de Deus).

General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:04	17:04	0:00
17:10	17:12	0:02
17:16	17:17	0:01
17:22	17:22	0:00
17:28	17:28	0:00
17:34	17:34	0:00
17:40	17:41	0:01
17:46	17:48	0:02
17:52	17:53	0:01
17:58	17:58	0:00
18:04	18:05	0:01
18:10	18:11	0:01
18:16	18:18	0:02
18:22	18:22	0:00
18:28	18:28	0:00
18:34	18:34	0:00
	Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 29 - Pontualidade do metro (Hospital São João).

General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:00	17:01	0:01
17:06	17:07	0:01
17:12	17:13	0:01
17:18	17:19	0:01
17:24	17:24	0:00
17:30	17:30	0:00
17:36	17:36	0:00
17:42	17:42	0:00
17:48	17:48	0:00
17:54	17:54	0:00
18:00	18:00	0:00
18:06	18:06	0:00
18:12	18:12	0:00
18:18	18:18	0:00
18:24	18:24	0:00
18:30	18:30	0:00
	Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 30 - Pontualidade do comboio suburbano (General Torres).

Destino do suburbano	General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
São Bento	17:11	17:11	0:00
Campanhã	17:20	17:20	0:00
São Bento	17:25	17:28	0:03
Campanhã	17:31	17:32	0:01
São Bento	18:05	18:05	0:00
Sem nome de destino	18:11	18:11	0:00
Sem nome de destino	18:20	18:20	0:00
São Bento	18:25	18:26	0:01
		Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 31 - Pontualidade do comboio suburbano (Devesas).

Destino do suburbano	General Torres (Chegada Prevista)	General Torres (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
Aveiro	17:00	17:00	0:00
Ovar	17:04	17:04	0:00
Aveiro	17:20	17:20	0:00
Ovar	17:24	17:24	0:00
Aveiro	17:34	17:34	0:00
Aveiro	18:00	18:00	0:00
Ovar	18:04	18:04	0:00
Aveiro	18:20	18:20	0:00
Ovar	18:24	18:24	0:00
		Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 32 - Pontualidade média na interface General Torres.

	Veículo	Pontualidade
1	Autocarro 904 (Coimbrões)	71,43%
2	Autocarro 904 (Marquês)	75,00%
3	Autocarro 905 (VilaD'Este)	100,00%
4	Autocarro 905 (Bolhão)	20,00%
5	Autocarro 900 (Trindade)	28,57%
6	Metro (João de Deus)	100,00%
7	Metro (Hospital São João)	100,00%
8	Comboio Suburbano (Porto)	100,00%
9	Comboio Suburbano (Devesas)	100,00%
	Pontualidade Média	**77,22%**

Assim esta sub-característica tem uma **cotação de 77,22%**, Fig. 37.

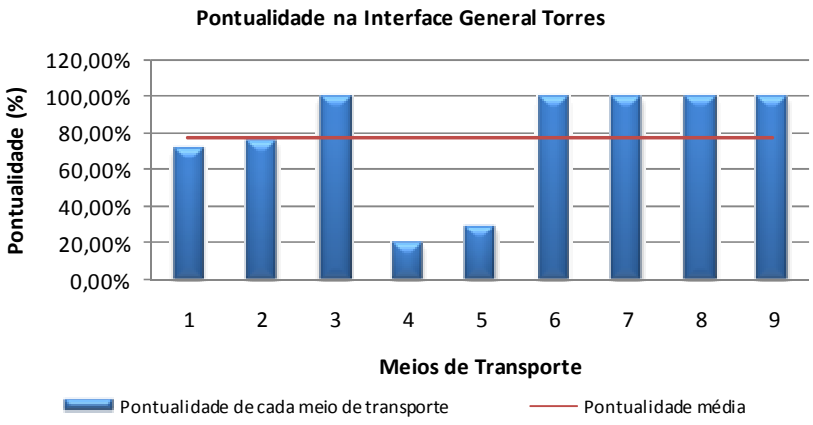


Fig. 37 - Pontualidade média na interface General Torres.

3.6.3.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Tendo em conta o dito anteriormente, apresentam-se as tabelas com a pontualidade das várias linhas de transporte público existentes nesta interface.

Tabela 33 - Pontualidade do autocarro 401 (Trindade).

Antas (Chegada Prevista)	Antas (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:00	17:00	0:00
17:10	17:15	0:05
17:20	17:21	0:01
17:30	17:36	0:06
17:40	17:43	0:03
17:50	17:57	0:07
18:00	18:04	0:04
18:10	18:17	0:07
18:20	18:23	0:03
18:30	18:40	0:10
	Pontualidade:	**50,00%**

Tabela 34 - Pontualidade do autocarro 401 (São Roque).

Antas (Chegada Prevista)	Antas (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:00	17:04	0:04
17:10	17:18	0:08
17:20	17:20	0:00
17:30	17:33	0:03
17:40	17:41	0:01
17:50	17:51	0:01
18:00	18:04	0:04
18:10	18:10	0:00
18:20	18:18	0:02
18:30	18:34	0:04
	Pontualidade:	**90,00%**

Tabela 35 - Pontualidade do autocarro 806 (Marquês).

Antas (Chegada Prevista)	Antas (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:15	17:16	0:01
17:35	17:33	0:02
17:55	17:57	0:02
18:15	18:13	0:02
	Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 36 - Pontualidade do autocarro 806 (Av. Carvalha).

Antas (Chegada Prevista)	Antas (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:03	17:05	0:02
17:23	17:24	0:01
17:43	17:43	0:00
18:03	18:05	0:02
18:23	18:25	0:02
	Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 37 - Pontualidade do metro linha A (Estádio do Dragão).

Estádio do Dragão (Chegada Real)	Intervalo de tempo entre veículos
17:13	
17:20	0:07
17:32	0:12
17:41	0:09
17:46	0:05
17:52	0:06
17:59	0:07
18:10	0:11
18:20	0:10
18:31	0:11
Pontualidade:	**100,00%**

Nesta linha apenas está disponível o tempo de espera máximo de 12 minutos e não o horário de chegadas. Assim tendo isso em conta, verifica-se que esse tempo máximo de espera não é ultrapassado no período em estudo, resultando numa pontualidade de 100%. O mesmo ocorre para a linha A (Senhor de Matosinhos) que se apresenta na Tabela 38.

Tabela 38 - Pontualidade do metro linha A (Senhor de Matosinhos).

Estádio do Dragão (Partida Real)	**Intervalo de tempo entre veículos**
17:06	
17:15	0:09
17:26	0:11
17:34	0:08
17:46	0:12
17:55	0:09
18:06	0:11
18:14	0:08
18:26	0:12
Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 39 - Pontualidade do metro linha B (Estádio do Dragão).

Estádio do Dragão (Chegada Prevista)	**Estádio do Dragão (Chegada Real)**	**Discrepância entre chegadas**
17:05	17:07	0:02
17:27	17:27	0:00
17:45	17:49	0:04
17:48	17:49	0:01
18:04	18:05	0:01
18:25	18:26	0:01
	Pontualidade:	**100,00%**

= Linha Expresso

Tabela 40 - Pontualidade do metro linha B (Póvoa do Varzim).

Estádio do Dragão (Partida Prevista)	**Estádio do Dragão (Partida Real)**	**Discrepância entre partidas.**
17:03	17:03	0:00
17:23	17:23	0:00
17:43	17:43	0:00
17:58	17:58	0:00
18:03	18:03	0:00
18:23	18:23	0:00
	Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 41 - Pontualidade do metro linha C (Estádio do Dragão).

Estádio do Dragão (Chegada Prevista)	**Estádio do Dragão (Chegada Real)**	**Discrepância entre chegadas**
17:03	17:10	0:07
17:13	17:15	0:02
17:23	17:23	0:00
17:33	17:34	0:01
17:42	17:43	0:01
17:53	17:54	0:01
18:02	18:03	0:01
18:13	18:15	0:02
18:22	18:23	0:01
	Pontualidade:	**88,89%**

Tabela 42 - Pontualidade do metro linha C (ISMAI/Fórum Maia).

Estádio do Dragão (Partida Prevista)	**Estádio do Dragão (Partida Real)**	**Discrepância entre partidas.**
17:00	17:00	0:00
17:12	17:12	0:00
17:20	17:20	0:00
17:32	17:32	0:00
17:40	17:41	0:01
17:52	17:52	0:00
18:00	18:00	0:00
18:13	18:12	0:01
18:20	18:20	0:00
18:32	18:32	0:00
	Pontualidade:	**100,00%**

= ISMAI

= Forúm Maia

Tabela 43 - Pontualidade do metro linha E (Estádio do Dragão).

Estádio do Dragão (Chegada Prevista)	Estádio do Dragão (Chegada Real)	Discrepância entre chegadas
17:16	17:18	0:02
17:36	17:37	0:01
17:56	17:56	0:00
18:17	18:17	0:00
	Pontualidade:	**100,00%**

Tabela 44 - Pontualidade do metro linha E (Aeroporto).

Estádio do Dragão (Partida Prevista)	Estádio do Dragão (Partida Real)	Discrepância entre partidas.
17:08	17:08	0:00
17:28	17:29	0:01
17:48	17:48	0:00
18:10	18:08	0:02
18:28	18:28	0:00
	Pontualidade:	**80,00%**

Tabela 45 - Pontualidade média na interface Estádio do Dragão.

	Veículo	Pontualidade
1	Autocaro 401 (Trindade)	50,00%
2	Autocarro 401 (São Roque)	90,00%
3	Autocarro 806 (Marquês)	100,00%
4	Autocarro 806 (Av. Carvalha)	100,00%
5	Linha A (Estádio do Dragão)	100,00%
6	Linha A (Sr. De Matosinhos)	100,00%
7	Linha B (Estádio do Dragão)	100,00%
8	Linha B (Póvoa do Varzim)	100,00%
9	Linha C (Estádio do Dragão)	100,00%
10	Linha C (ISMAI/Forum Maia)	88,89%
11	Linha E (Estádio do Dragão)	100,00%
12	Linha E (Aeroporto)	80,00%
	Pontualidade Média	**92,41%**

Pelo que esta sub-característica tem uma **cotação de 92,41 %**, Fig. 38

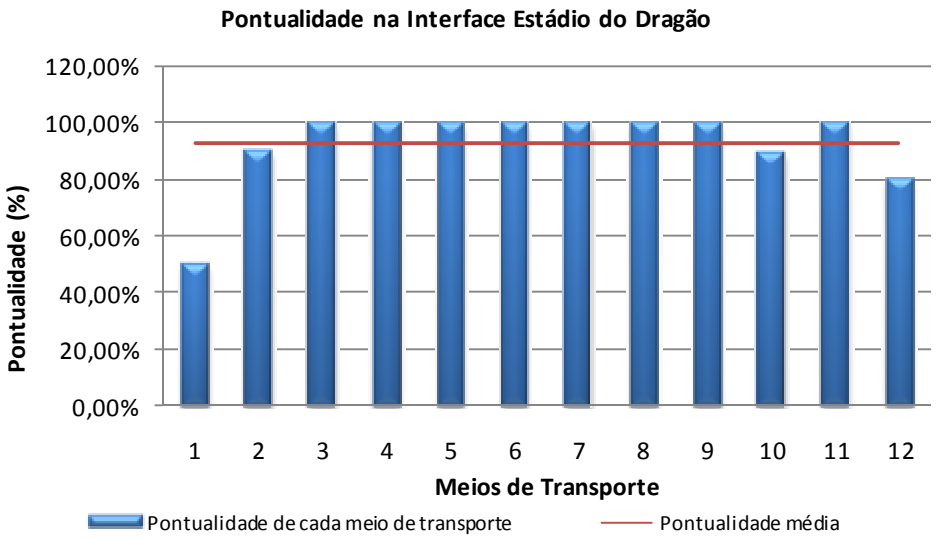


Fig. 38 - Pontualidade média na interface Estádio do Dragão.

3.6.3.2. SINCRONIZAÇÃO

Desde a chegada de um meio de transporte até a partida de outro meio de transporte, existe um tempo. Esse tempo, denominado tempo de sincronização, é determinado recorrendo a horários pré-estabelecidos, ver anexo, pelas entidades operadoras, resultando num intervalo de valores cujos extremos são: o tempo de sincronização máximo e o tempo de sincronização mínimo em cada uma das possíveis ligações existentes na interface.

Tendo em conta o tempo médio de transbordo que um utilizador necessita para ir de uma paragem a outra, verificar-se-á se o tempo mínimo de espera é suficiente para esse percurso, verificando-se também se o tempo de espera máximo não é superior aos 15 minutos de limite máximo admissível para as viagens em estudo, designadas de curta distância.

Para tal considera-se que:

1 – O utilizador já possui o bilhete para a viagem, pelo que não precisa de o comprar. Assim sai de um meio de transporte e vai directo à paragem do outro meio de transporte, apenas validando o seu bilhete no validador quando isso for necessário;

2 – A velocidade livre de um peão varia entre 1,0 m/s e 1,2 m/s, embora exista legislação portuguesa destinada a utilizadores de mobilidade condicionada que impõe outros valores mas de difícil aplicação prática [18]. Assim o valor utilizado para o cálculo do tempo médio de transbordo, admitindo que o utilizador tem pressa de apanhar o próximo veículo de transporte será, em média, de 1,2 m/s, velocidade que apesar de não ser sempre cumprida – pois depende de vários factores – será a considerada;

3 – Que a informação disponível pelo operador se encontra correcta, tanto em frequências como em tempos de chegada e de partida.

3.6.3.2.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Os tempos de sincronização mínimos e máximos, obtidos tendo em conta todos os meios de transporte interligados pela interface são os apresentados, respectivamente, nas Tabela 46 e Tabela 47.

Tabela 46 - Tempo de Sincronização Mínimo.

			Partidas				
			Metro		**Comboios**		
			Linha D (João de Deus)	Linha D (Hospital São João)	Aveiro	Ovar	Porto
Chegadas	**Metro**	Linha D (João de Deus)			0:02	0:02	0:01
		Linha D (Hospital São João)			0:02	0:02	0:01
	Comboios	Aveiro	0:02	0:02			
		Ovar	0:02	0:02			
		Porto	0:02	0:01			
	Autocarros	905 (Vila D'Este)	0:01	0:01	0:03	0:03	0:03
		905 (Bolhão)	0:02	0:02	0:04	0:04	0:01
		904 (Coimbrões)	0:04	0:06	0:08	0:04	0:01
		904 (Marquês)	0:04	0:06	0:02	0:02	0:01
		900 (Trindade)	0:02	0:01	0:01	0:01	0:02

			Partidas				
			Autocarros				
			905 (Vila D'Este)	905 (Bolhão)	904 (Coimbrões)	904 (Marquês)	900 (Trindade)
Chegadas	**Metro**	Linha D (João de Deus)	0:01	0:02	0:02	0:02	0:01
		Linha D (Hospital São João)	0:01	0:02	0:06	0:06	0:02
	Comboios	Aveiro	0:03	0:06	0:02	0:06	0:02
		Ovar	0:03	0:06	0:04	0:02	0:03
		Porto	0:02	0:05	0:01	0:01	0:02
	Autocarros	905 (Vila D'Este)			0:01	0:01	0:02
		905 (Bolhão)			0:02	0:02	0:01
		904 (Coimbrões)	0:01	0:02			0:02
		904 (Marquês)	0:01	0:02			0:04
		900 (Trindade)	0:04	0:01	0:01	0:04	

Tabela 47 - Tempo de Sincronização Máximo.

			Partidas				
			Metro		**Comboios**		
			Linha D (João de Deus)	Linha D (Hospital São João)	Aveiro	Ovar	Porto
Chegadas	**Metro**	Linha D (João de Deus)			0:26	0:26	0:31
		Linha D (Hospital São João)			0:24	0:24	0:29
	Comboios	Aveiro	0:06	0:06			
		Ovar	0:06	0:08			
		Porto	0:05	0:05			
	Autocarros	905 (Vila D'Este)	0:05	0:05	0:23	0:23	0:28
		905 (Bolhão)	0:06	0:06	0:20	0:20	0:25
		904 (Coimbrões)	0:04	0:06	0:24	0:24	0:29
		904 (Marquês)	0:04	0:06	0:18	0:18	0:23
		900 (Trindade)	0:06	0:06	0:18	0:18	0:23

			Partidas				
			Autocarros				
			905 (Vila D'Este)	905 (Bolhão)	904 (Coimbrões)	904 (Marquês)	900 (Trindade)
Chegadas	**Metro**	Linha D (João de Deus)	0:09	0:10	0:08	0:08	0:20
		Linha D (Hospital São João)	0:09	0:10	0:12	0:12	0:18
	Comboios	Aveiro	0:07	0:10	0:12	0:10	0:11
		Ovar	0:07	0:16	0:14	0:10	0:11
		Porto	0:07	0:10	0:11	0:11	0:17
	Autocarros	905 (Vila D'Este)			0:11	0:11	0:15
		905 (Bolhão)			0:12	0:12	0:12
		904 (Coimbrões)	0:09	0:10			0:18
		904 (Marquês)	0:09	0:10			0:17
		900 (Trindade)	0:08	0:09	0:10	0:12	

Nestes quadros existem células pintadas a cinzento, que representam o percurso não efectuado pelos utilizadores da interface. Imagine-se, por exemplo, o caso do metro Linha D com direcção a João de Deus. Um utilizador que chegue neste meio de transporte à interface dificilmente será para utilizar o mesmo meio de transporte onde viajou ou o que faz o caminho inverso, pois para isso mudaria comodamente de veículo em paragens anteriores e não naquela em concreto. O mesmo acontece de forma semelhante em todas as outras células pintadas a cinzento, pelo que esses percursos não serão tidos em conta neste estudo.

Com o percurso[21] realizado pelos utilizadores e a velocidade média de 1,2 m/s, determinaram-se os tempos médios de transbordo no trajecto: paragem de chegada – paragem de destino, para as hipóteses consideradas válidas. Esses tempos serão tidos como referência, no entanto para estudos futuros, aconselha-se uma maior precisão na sua determinação. Os valores obtidos encontram-se no Tabela 48.

Tabela 48 - Tempo de Transbordo Médio.

			Partidas				
			Metro		**Comboios**		
			Linha D (João de Deus)	Linha D (Hospital São João)	Aveiro	Ovar	Porto
Chegadas	**Metro**	Linha D (João de Deus)			0:03	0:03	0:03
		Linha D (Hospital São João)			0:03	0:03	0:03
	Comboios	Aveiro	0:03	0:03			
		Ovar	0:03	0:03			
		Porto	0:03	0:03			
	Autocarros	905 (Vila D'Este)	0:01	0:01	0:03	0:03	0:03
		905 (Bolhão)	0:01	0:01	0:04	0:04	0:03
		904 (Coimbrões)	0:01	0:01	0:03	0:03	0:03
		904 (Marquês)	0:01	0:01	0:04	0:04	0:03
		900 (Trindade)	0:01	0:01	0:02	0:02	0:02

			Partidas				
			Autocarros				
			905 (Vila D'Este)	905 (Bolhão)	904 (Coimbrões)	904 (Marquês)	900 (Trindade)
Chegadas	**Metro**	Linha D (João de Deus)	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01
		Linha D (Hospital São João)	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01
	Comboios	Aveiro	0:03	0:04	0:03	0:04	0:02
		Ovar	0:03	0:04	0:03	0:04	0:02
		Porto	0:03	0:03	0:03	0:03	0:02
	Autocarros	905 (Vila D'Este)			0:00	0:02	0:01
		905 (Bolhão)			0:02	0:00	0:02
		904 (Coimbrões)	0:00	0:02			0:01
		904 (Marquês)	0:02	0:00			0:02
		900 (Trindade)	0:01	0:02	0:01	0:02	

[21] Determinado de forma aproximada pelo *Google Earth* .

Para certas ligações entre meios de transporte o tempo médio de transbordo é superior ao tempo de sincronização mínimo, isso significa que o utilizador poderá não conseguir chegar à paragem antes da partida do meio de transporte que tencionava apanhar, sofrendo um maior tempo de espera pelo próximo veículo. Nesta interface isso acontece nos percursos descritos na Tabela 49:

Tabela 49 - Percursos onde o tempo de transbordo é superior ao tempo de sincronização mínimo.

Chegada	Partida	Chegada	Partida
Linha D (João de Deus)	Comboio Aveiro	Comboio Porto	905 (Vila D'Este)
Linha D (João de Deus)	Comboio Ovar	Comboio Porto	904 (Coimbrões)
Linha D (João de Deus)	Comboio Porto	Comboio Porto	904 (Marquês)
Linha D (Hospital São João)	Comboio Aveiro	905 (Vila D'Este)	904 (Marquês)
Linha D (Hospital São João)	Comboio Ovar	905 (Bolhão)	Comboio Porto
Linha D (Hospital São João)	Comboio Porto	905 (Bolhão)	900 (Trindade)
Comboio Aveiro	Linha D (João de Deus)	904 (Coimbrões)	Comboio Porto
Comboio Aveiro	Linha D (Hospital São João)	904 (Marquês)	Comboio Aveiro
Comboio Aveiro	904 (Coimbrões)	904 (Marquês)	Comboio Ovar
Comboio Ovar	Linha D (João de Deus)	904 (Marquês)	Comboio Porto
Comboio Ovar	Linha D (Hospital São João)	904 (Marquês)	905 (Vila D'Este)
Comboio Ovar	904 (Marquês)	900 (Trindade)	Comboio Aveiro
Comboio Porto	Linha D (João de Deus)	900 (Trindade)	Comboio Ovar
Comboio Porto	Linha D (Hospital São João)	900 (Trindade)	905 (Bolhão)

Para estes percursos o utilizador tem uma maior probabilidade de sofrer um tempo de espera máximo, podendo este tomar, no limite, o valor do tempo de sincronização máximo obtido. Assim o que se determinou foi a percentagem do número de vezes que o utilizador consegue apanhar o meio de transporte, sem sofrer um tempo de espera superior ao máximo estabelecido de 15 minutos.

Tendo em conta o tempo de sincronização máximo (tsmx) e o tempo médio de transbordo (tmb) determinado, o tempo de espera máximo (temx) é dado pela *Expressão (2)*:

$$temx = tsmx - tmb \quad (2)$$

Os valores obtidos para este tempo de espera máximo encontram-se na Tabela 50:

Tabela 50 - Tempos de Espera Máximos na Interface General Torres.

			Partidas				
			Metro		Comboios		
			Linha D (João de Deus)	Linha D (Hospital São João)	Aveiro	Ovar	Porto
Chegadas	Metro	Linha D (João de Deus)			0:23	0:23	0:28
		Linha D (Hospital São João)			0:21	0:21	0:26
	Comboios	Aveiro	0:03	0:03			
		Ovar	0:03	0:05			
		Porto	0:02	0:02			
	Autocarros	905 (Vila D'Este)	0:04	0:04	0:20	0:20	0:25
		905 (Bolhão)	0:05	0:05	0:16	0:16	0:22
		904 (Coimbrões)	0:03	0:05	0:21	0:21	0:26
		904 (Marquês)	0:03	0:05	0:14	0:14	0:20
		900 (Trindade)	0:05	0:05	0:16	0:16	0:21

			Partidas				
			Autocarros				
			905 (Vila D'Este)	905 (Bolhão)	904 (Coimbrões)	904 (Marquês)	900 (Trindade)
Chegadas	Metro	Linha D (João de Deus)	0:08	0:09	0:07	0:07	0:19
		Linha D (Hospital São João)	0:08	0:09	0:11	0:11	0:17
	Comboios	Aveiro	0:04	0:06	0:09	0:06	0:09
		Ovar	0:04	0:12	0:11	0:06	0:09
		Porto	0:04	0:07	0:08	0:08	0:15
	Autocarros	905 (Vila D'Este)			0:11	0:09	0:14
		905 (Bolhão)			0:10	0:12	0:10
		904 (Coimbrões)	0:09	0:08			0:17
		904 (Marquês)	0:07	0:10			0:15
		900 (Trindade)	0:07	0:07	0:09	0:10	

- Tempo de espera superior a 15 minutos.

A avaliação desta sub-característica nesta interface será então feita através da percentagem do número de casos em que o utilizador está sujeito a um tempo de espera inferior a 15 minutos.

$$Percentagem(\%) = \frac{Número\ de\ casos\ em\ que\ o\ tempo\ de\ espera\ é\ inferior\ a\ 15\ minutos}{Total\ de\ Casos} \times 100$$

$$Percentagem(\%) = \frac{78 - 22}{78} \times 100 = 71{,}8\%$$

Ou seja, em 71,8 % do número de partidas de veículos, no período de tempo em estudo, o utilizador não está sujeito a um tempo de espera superior a 15 minutos. Assim esta sub-característica nesta interface tem uma **cotação de 71,8 %**.

3.6.3.2.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Os tempos de sincronização mínimos e máximos, obtidos tendo em conta todos os meios de transporte interligados pela interface são os apresentados nas Tabela 51 e Tabela 52:

Tabela 51 - Tempos Mínimos de Sincronização.

			Partidas			
			Metro			
			Linha A (Sr. Matosinhos)	Linha B (Póvoa de Varzim)	Linha C (ISMAI / Forúm Maia)	Linha E (Aeroporto)
Chegadas	**Metro**	Linha A (Estádio do Dragão)				
		Linha B (Estádio do Dragão)				
		Linha C (Estádio do Dragão)				
		Linha E (Estádio do Dragão)				
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)	0:02	0:03	0:02	0:08
		Autocarro 401 (São Roque)	0:02	0:03	0:02	0:08
		Autocarro 806 (Marquês)	0:01	0:03	0:05	0:15
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:01	0:15	0:09	0:05

			Partidas			
			Autocarros			
			Autocarro 401		Autocarro 806	
			Trindade	São Roque	Marquês	Av. Carvalha
Chegadas	**Metro**	Linha A (Estádio do Dragão)	0:02	0:02	0:03	0:03
		Linha B (Estádio do Dragão)	0:02	0:02	0:07	0:15
		Linha C (Estádio do Dragão)	0:07	0:07	0:02	0:01
		Linha E (Estádio do Dragão)	0:03	0:03	0:19	0:06
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)			0:05	0:03
		Autocarro 401 (São Roque)			0:05	0:03
		Autocarro 806 (Marquês)	0:05	0:05		
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:07	0:07		

Tabela 52 - Tempos Máximos de Sincronização.

			Partidas			
			Metro			
			Linha A (Sr. Matosinhos)	Linha B (Póvoa de Varzim)	Linha C (ISMAI/Forúm Maia)	Linha E (Aeroporto)
Chegadas	**Metro**	Linha A (Estádio do Dragão)				
		Linha B (Estádio do Dragão)				
		Linha C (Estádio do Dragão)				
		Linha E (Estádio do Dragão)				
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)	0:12	0:13	0:13	0:28
		Autocarro 401 (São Roque)	0:12	0:13	0:13	0:28
		Autocarro 806 (Marquês)	0:09	0:08	0:05	0:13
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:09	0:20	0:10	0:07

			Partida			
			Autocarros			
			Autocarro 401		Autocarro 806	
			Trindade	São Roque	Marquês	Av. Carvalha
Chegadas	**Metro**	Linha A (Estádio do Dragão)	0:10	0:10	0:19	0:15
		Linha B (Estádio do Dragão)	0:06	0:06	0:11	0:19
		Linha C (Estádio do Dragão)	0:08	0:08	0:22	0:20
		Linha E (Estádio do Dragão)	0:04	0:04	0:19	0:07
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)			0:15	0:13
		Autocarro 401 (São Roque)			0:15	0:13
		Autocarro 806 (Marquês)	0:05	0:05		
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:07	0:07		

Semelhantemente à interface anterior nestes quadros existem células pintadas a cinzento, que representam o percurso não efectuado pelos utilizadores da interface, pois como já foi dito anteriormente, um utilizador que chegue num meio de transporte à interface dificilmente utilizará o mesmo meio onde viajou ou o que faz o caminho inverso, pois para isso mudaria comodamente de veículo em paragens anteriores e não naquela em concreto, veja-se por exemplo as linhas de metro em estudo. Como esta estação de metro intermodal é uma estação terminal, os utilizadores se desejarem mudar de linha não o farão na última paragem, pois é muito mais fácil e rápido mudar de direcção em paragens anteriores. O mesmo acontece de forma semelhante em todas as outras células pintadas a cinzento, pelo que esses percursos não serão tidos em conta neste estudo.

Também nesta interface com o percurso[22] realizado pelos utilizadores e a velocidade média de 1,2 m/s, determinaram-se os tempos médios de transbordo no trajecto: paragem de chegada – paragem de destino, para as hipóteses consideradas válidas. Esses tempos serão tidos como referência, no entanto para estudos futuros, aconselha-se uma maior precisão na sua determinação. Os valores obtidos encontram-se na Tabela 53.

Tabela 53 - Tempo Médio de Transbordo.

			Partidas			
			Metro			
			Linha A (Sr. Matosinhos)	Linha B (Póvoa de Varzim)	Linha C (ISMAI / Forúm Maia)	Linha E (Aeroporto)
Chegadas	**Metro**	Linha A (Estádio do Dragão)				
		Linha B (Estádio do Dragão)				
		Linha C (Estádio do Dragão)				
		Linha E (Estádio do Dragão)				
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)	0:02	0:02	0:02	0:02
		Autocarro 401 (São Roque)	0:03	0:03	0:03	0:03
		Autocarro 806 (Marquês)	0:02	0:02	0:02	0:02
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:03	0:03	0:03	0:03

			Partida			
			Autocarros			
			Autocarro 401		Autocarro 806	
			Trindade	São Roque	Marquês	Av. Carvalha
Chegadas	**Metro**	Linha A (Estádio do Dragão)	0:02	0:03	0:02	0:03
		Linha B (Estádio do Dragão)	0:02	0:03	0:02	0:03
		Linha C (Estádio do Dragão)	0:02	0:03	0:02	0:03
		Linha E (Estádio do Dragão)	0:02	0:03	0:02	0:03
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)			0:00	0:04
		Autocarro 401 (São Roque)			0:04	0:00
		Autocarro 806 (Marquês)	0:00	0:04		
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:04	0:00		

Para certas ligações entre os meios de transporte disponíveis, o tempo médio de transbordo é superior ao tempo de sincronização mínimo, isso significa que o utilizador poderá não conseguir chegar à paragem antes da partida do meio de transporte que tencionava apanhar, sofrendo um maior tempo de espera pelo próximo veículo. Nesta interface isso acontece nos percursos descritos no Tabela 54:

[22] Determinado de forma aproximada pelo *Google Earth* .

Tabela 54 - Percursos onde o tempo de transbordo é superior ao tempo de sincronização mínimo.

Chegada	Partida
Linha A (Estádio do Dragão)	Autocarro 401 (São Roque)
Linha B (Estádio do Dragão)	Autocarro 401 (São Roque)
Linha C (Estádio do Dragão)	Autocarro 806 (Av. Carvalha)
Autocarro 401 (Trindade)	Autocarro 806 (Av. Carvalha)
Autocarro 401 (São Roque)	Linha A (Sr. Matosinhos)
Autocarro 401 (São Roque)	Linha C (ISMAI / Forúm Maia)
Autocarro 806 (Marquês)	Linha A (Sr. Matosinhos)
Autocarro 806 (Av. Carvalha)	Linha A (Sr. Matosinhos)

Para estes percursos o utilizador tem uma maior probabilidade de sofrer um tempo de espera máximo, podendo mesmo este tomar, no limite, o valor do tempo de sincronização máximo obtido. Assim o que se vai determinar é a percentagem do número de vezes que o utilizador consegue apanhar o meio de transporte, sem sofrer um tempo de espera superior ao máximo estabelecido de 15 minutos.

Tendo em conta o tempo de sincronização máximo (tsmx) e o tempo médio de transbordo (tmb) determinado, o tempo de espera máximo (temx) é dado pela *Expressão (2)*, definida anteriormente.

Os valores obtidos para este tempo de espera máximo encontram-se na Tabela 55.

Tabela 55 - Tempos de Espera Máximos na Interface Estádio do Dragão.

			Partidas			
			Metro			
			Linha A (Sr. Matosinhos)	Linha B (Póvoa de Varzim)	Linha C (ISMAI / Forúm Maia)	Linha E (Aeroporto)
Chegadas	Metro	Linha A (Estádio do Dragão)				
		Linha B (Estádio do Dragão)				
		Linha C (Estádio do Dragão)				
		Linha E (Estádio do Dragão)				
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)	0:10	0:11	0:11	0:26
		Autocarro 401 (São Roque)	0:09	0:10	0:10	0:25
		Autocarro 806 (Marquês)	0:07	0:06	0:03	0:11
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:06	0:17	0:07	0:04

			Partidas			
			Autocarros			
			Autocarro 401		Autocarro 806	
			Trindade	São Roque	Marquês	Av. Carvalha
Chegadas	Metro	Linha A (Estádio do Dragão)	0:08	0:07	0:17	0:12
		Linha B (Estádio do Dragão)	0:04	0:03	0:09	0:16
		Linha C (Estádio do Dragão)	0:06	0:05	0:20	0:17
		Linha E (Estádio do Dragão)	0:02	0:01	0:17	0:04
	Autocarro	Autocarro 401 (Trindade)	0:00	0:00	0:15	0:09
		Autocarro 401 (São Roque)	0:00	0:00	0:11	0:13
		Autocarro 806 (Marquês)	0:05	0:01	0:00	0:00
		Autocarro 806 (Av. Carvalha)	0:03	0:07	0:00	0:00

- Tempo de espera superior a 15 minutos.

A avaliação desta interface será então feita através da percentagem do número de casos em que o utilizador está sujeito a um tempo de espera inferior a 15 minutos.

$$Percentagem(\%) = \frac{Número\ de\ casos\ em\ que\ o\ tempo\ de\ espera\ é\ inferior\ a\ 15\ minutos}{Total\ de\ Casos} \times 100$$

$$Percentagem(\%) = \frac{40 - 8}{40} \times 100 = 80{,}0\%$$

Ou seja, em 80,8 % do número de veículos a apanhar, no período de tempo em estudo, o utilizador não está sujeito a um tempo de espera superior a 15 minutos.

Assim esta sub-característica nesta interface tem uma **cotação de 80,0%.**

3.6.3.3. Sistema de Bilhética e tarifário comum

3.6.3.3.1. Interface General Torres e Interface Estádio do Dragão

Ambas as interfaces estão integradas na Área Metropolitana do Porto, onde existe o Andante (Fig. 39), um título intermodal que permite viajar nos transportes públicos (autocarro, metro ou comboio). O preço a pagar depende apenas do trajecto a efectuar e não do meio de transporte utilizado ou do número de embarques efectuados.

Fig. 39 - Cartão Andante: Ocasional (Esquerda) e Gold de assinatura (Direita) [30]

Como está ilustrado, existem títulos ocasionais e títulos de assinatura mensal.

Os títulos ocasionais, de cor azul, são válidos para um conjunto de anéis de zonas que se contam à volta da zona onde começou a viagem (o local onde se fez a primeira validação), até ao limite de anéis de zonas adquirido, ver Fig. 40.

Os títulos de Assinatura Mensal, de cor dourada, são válidos num conjunto de zonas, escolhidas pelo utilizador no acto de compra ou recarregamento, permitindo-lhe viajar durante um mês, sempre que ele quiser, nessas mesmas zonas.

As zonas Andante estão sempre designadas pelas letras, N, C e S seguidas de um número, Fig. 40. No Metro e CP a informação das zonas Andante encontram-se nos painéis afixados junto às Máquinas de Venda Automática. Na STCP a informação encontra-se afixada nas paragens.

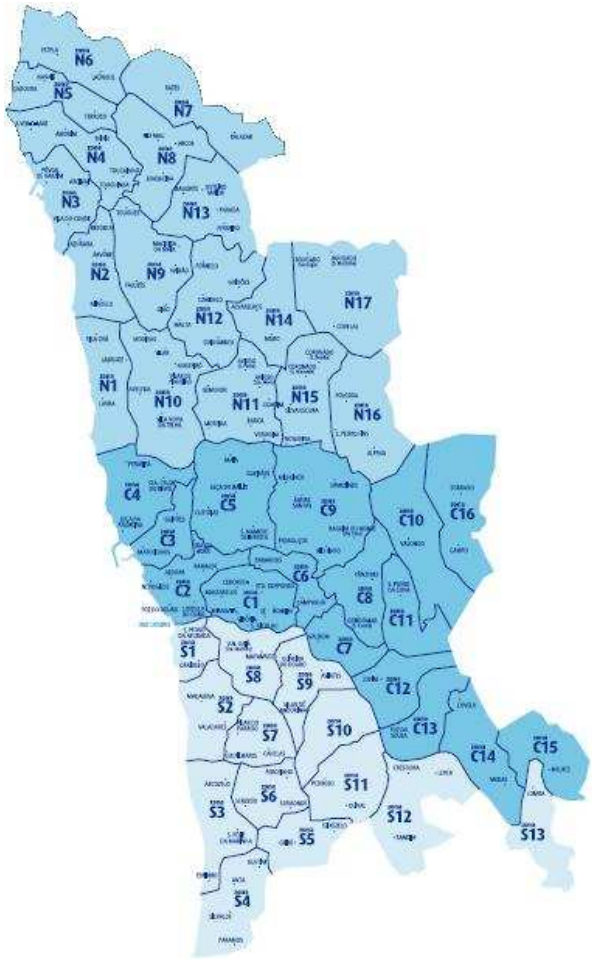


Fig. 40 - Zonamento Andante [30]

Existem ainda títulos especiais de valor mensal mais reduzido para:

- Crianças menores de 13 anos (Júnior);
- Alunos até aos 25 anos de idade, matriculados em cursos reconhecidos oficialmente de ensino primário, secundário, técnico-profissional, médio ou superior (Estudante);
- Utilizadores que pertençam a agregados familiares cujo o rendimento global não ultrapasse o salário mínimo nacional (Reformado/Pensionista);
- Utilizadores com idade superior ou igual a 65 anos (Sénior).

Estes títulos de transporte podem ser adquiridos antes da viagem em vários sítios, tais como: Lojas Andante, Pontos de Venda Andante, Centros de Mobilidade, Pontos de Venda STCP e Bilheteiras CP com Venda Andante.

Por tudo isto, ambas as interfaces têm **cotação 100 %** nesta sub-característica.

3.6.4. CONFORTO

3.6.4.1. LIMPEZA

Esta sub-característica será avaliada segundo três critérios:

1º Critério – Existência de lixo visível criado pelos utilizadores, que normalmente ocorre devido à falta de locais onde o colocar.

2º Critério – As instalações estão sujas e mal cuidadas, é evidente a não existência de um serviço de limpeza regular na estação.

3º Critério – A existência de *Graffitis* é também considerada uma falha na limpeza. Como os *Graffitis* em estações de transporte público, são resultantes da falta de vigilância e segurança, logo após o seu aparecimento devem ser imediatamente removidos do local onde foram criados, de forma a aumentar a sensação não só de conforto, como também de segurança dos utilizadores.

A avaliação será feita recorrendo à verificação ou não dos três critérios descritos:

Nível 0 (Cotação 100%) – Não se verifica qualquer um dos critérios referidos.

Nível 2 (Cotação 75%) – Verifica-se apenas um dos critérios referidos;

Nível 3 (Cotação 50%) – Verificam-se dois dos critérios referidos;

Nível 4 (Cotação 25%) – Verificam-se os três critérios referidos;

Nível 5 (Cotação 0%) – A falta de limpeza é considerada como um obstáculo para os utilizadores. Estes recusam-se a utilizar a interface, porque não se sentem confortáveis com o ambiente que os rodeia.

3.6.4.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Tabela 56- Limpeza na interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
1º Critério		Não se verifica a existência de lixo no chão. Estão presentes vários caixotes para o lixo dispostos por toda a estação para uso dos seus utilizadores.
2º Critério	As instalações estão sujas e é visível que não existe um serviço de limpeza regular, Fig. 41.	
3º Critério	São visíveis *Graffitis* em vários pontos da estação, Fig. 41.	

Fig. 41 - Sujidade visível na estação (esquerda) e existência de Graffitis (direita).

Assim como se verificam dois dos critérios definidos esta interface tem **cotação de 50%** nesta sub-característica.

3.6.4.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Tabela 57 - Limpeza interface Estádio do Dragão.

Critério	Verifica	Não verifica
1º Critério		Não se verifica a existência de lixo no chão. Estão presentes vários caixotes para o lixo, dispostos por toda a estação para uso dos seus utilizadores.
2º Critério		As instalações estão limpas e cuidadas. É evidente a existência de um serviço de limpeza regular.
3º Critério		Não são visíveis *Graffitis* em nenhum ponto da estação.

Fig. 42 - Instalações da estação Estádio do Dragão.

Assim como não se verificam nenhum dos critérios definidos, esta interface tem **cotação de 100%** nesta sub-característica.

3.6.4.2. ILUMINAÇÃO

Como não foi possível o recurso a um medidor de lux esta avaliação será pouco profunda, pelo que para estudos futuros uma medição da luminância nos vários locais descritos na Tabela 4 é fundamental.

Assim os critérios de avaliação são os que se apresentam para cada uma das interfaces:

3.6.4.2.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Tabela 58 - Iluminação na interface General Torres.

Critérios	Verifica	Não verifica
Máxima utilização da luz natural.	Sempre que possível, a luz natural é utilizada.	
Ausência de áreas e cantos escuros no percurso efectuado pelos utilizadores		Existem cantos e áreas escuras, devido à fraca iluminação existente.
Utilização adequada da iluminação existente		Apesar de existirem inúmeros dispositivos de iluminação, subsistem ainda, como referido anteriormente, cantos e áreas escuras, porque muitos desses dispositivos encontram-se desligados.
Evitar ofuscamentos, utilizando para isso superfícies anti-reflectivas.	As superfícies não são reflectivas, pelo que mesmo com forte iluminação não existiriam ofuscamentos.	
Disposição da iluminação no sentido do deslocamento dos utilizadores, na área de circulação.	A iluminação está disposta no sentido do deslocamento dos utilizadores.	
Disposição longitudinal à via, alinhada a partir da linha amarela, sobre a plataforma.	Como é visível na Fig. 43 a disposição é longitudinal à via, alinhada a partir da linha amarela, sobre a plataforma.	
TOTAL	66,7 %	

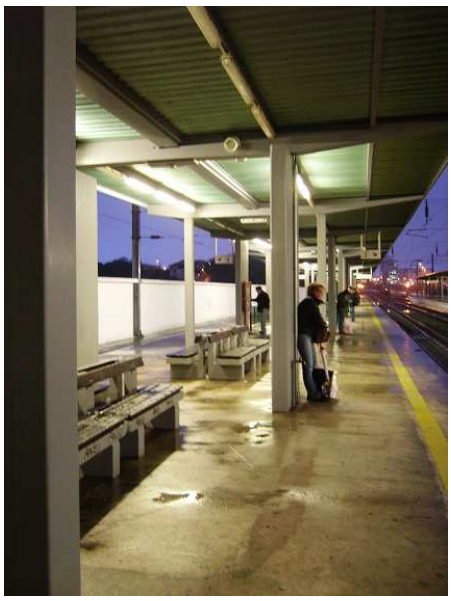


Fig. 43 - Iluminação na plataforma ferroviária da estação General Torres.

Assim tendo em conta os critérios de avaliação definidos, esta sub-característica tem uma **cotação de 66,7 %** (dos 6 critérios de avaliação definidos, 4 são verificados).

Uma forma de melhorar a actual cotação seria aumentando a iluminação existente, ou colocar toda a iluminação da estação em funcionamento que, como constatado, nem sempre acontecia.

3.6.4.2.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Tabela 59- Iluminação na interface Estádio do Dragão.

Critérios	Verifica	Não verifica
Máxima utilização da luz natural.	Sempre que possível, a luz natural é utilizada.	
Ausência de áreas e cantos escuros no percurso efectuado pelos utilizadores	Não existem cantos e áreas escuras.	
Utilização adequada da iluminação existente	A iluminação é utilizada adequadamente	
Evitar ofuscamentos, utilizando para isso superfícies anti-reflectivas.		Como se pode ver na Fig. 42, as superfícies são reflectivas.
Disposição da iluminação no sentido do deslocamento dos utilizadores, na área de circulação.	A iluminação está disposta no sentido do deslocamento dos utilizadores, Fig. 44.	
Disposição longitudinal à via, alinhada a partir da linha amarela, sobre a plataforma.	Como é visível na Fig. 42, a disposição é longitudinal à via, alinhada a partir da linha amarela, sobre a plataforma.	
TOTAL	83,3 %	

Fig. 44 - Iluminação na estação Estádio do Dragão.

Nesta interface, tendo em conta os critérios definidos, esta sub-característica tem **cotação de 83,3 %.** A única forma de aumentar esta cotação seria modificando a natureza do pavimento, que não seria uma medida viável tendo em conta o custo que acarretava.

3.6.4.3. ACÚSTICA

Para cada uma das interfaces utilizadas foram feitas medições de ruído para os casos em que o utilizador chega à plataforma de embarque e tem de esperar pelo seu veículo de transporte. Estas medições foram pontuais, pelo que um estudo mais aprofundado tendo em conta várias alturas do dia, o número de utilizadores expostos aos vários tipos de comboios e também a ocorrência de cruzamento entre veículos, seria fundamental para um estudo mais específico nesta área.

As medições de ruído sonoro foram realizadas no dia 22 de Fevereiro de 2008, em cada uma das plataformas ferroviárias em estudo, recorrendo ao sonómetro *Blue Solo 01dB-Metravib* (Fig. 45), para cada um dos cenários que se irão apresentar. Estas medições foram elaboradas com o apoio do **NI&DEA**/FEUP – Núcleo de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia Acústica.

Fig. 45 - Sonómetro utilizado [www.directindustry.com]

Em relação às condições meteorológicas pode dizer-se que:

- Caracterização Qualitativa: Céu pouco nublado ou limpo em todos os períodos de medição.
- Caracterização Quantitativa: Temperatura ≅ 14ºC a 26 ºC

  Humidade relativa ≅ 65 %

  Velocidade do vento ≤ 5 m/s

A avaliação das interfaces será feita recorrendo a 5 níveis de classificação:

Nível 1 (cotação 0%) – O limite aceitável de 85 dB(A) é ultrapassado na maioria dos cenários em estudo.

Nível 2 (cotação 25%) – O limite de conforto é ultrapassado na maioria dos cenários em estudo, no entanto o mesmo não acontece com o limite aceitável, que é sempre respeitado.

Nível 3 (cotação 50%) – O limite de conforto é respeitado em cerca de metade dos cenários em estudo, sendo o limite aceitável sempre respeitado.

Nível 4 (cotação 75%) – O limite de conforto só é ultrapassado em cenários muito específicos. Em cenários gerais e normais é respeitado. O limite aceitável é sempre respeitado.

Nível 5 (cotação 100%) – O limite de conforto não é ultrapassado em nenhum dos cenários em estudo.

Os cenários criados para o estudo podem ser vários tendo em conta o objectivo da medição e as características da fonte de ruído, no entanto pode mencionar-se três cenários com maior importância:

1º Cenário – Ruído ambiente;

2º Cenário – Chegada do veículo à plataforma de embarque e sua partida;

3º Cenário – Ruído ambiente + chegada do veículo + partida do veículo + ruído ambiente (no tempo médio de espera).

3.6.4.3.1. INTERFACE GENERAL TORRES

A plataforma de embarque desta estação encontra-se ao ar livre, Fig. 46, sem qualquer tipo de protecção acústica. As medições efectuadas na plataforma foram realizadas a uma distância, de cerca, de 4 metros do eixo da via mais próxima, em relação à altura o aparelho encontrava-se a uma altura de 1,20 metros da plataforma ferroviária.

A linha-férrea apesar de ser utilizada por vários tipos de comboios (suburbanos, alfa pendulares, inter-cidades, mercadorias), neste estudo apenas se dará maior ênfase aos comboios suburbanos, pois apesar de, à partida, não serem os que geram maior ruído, é ao ruído destes que os utilizadores estão mais sujeitos na plataforma enquanto esperam, considerando que têm conhecimento dos horários e apenas se encontram na plataforma quando a sua chegada está próxima.

Fig. 46 - Medição de ruído na plataforma ferroviária de General Torres.

1º Cenário – Não existe qualquer tipo de veículo na estação (ruído ambiente[23]):

Neste cenário o único ruído é o gerado pela envolvente urbana (veículos ligeiros, pessoas a conversar, entre outros), não existe qualquer tipo de comboio a passar na linha. Na Fig. 47 ilustra-se o ruído médio medido ao longo de cinco minutos.

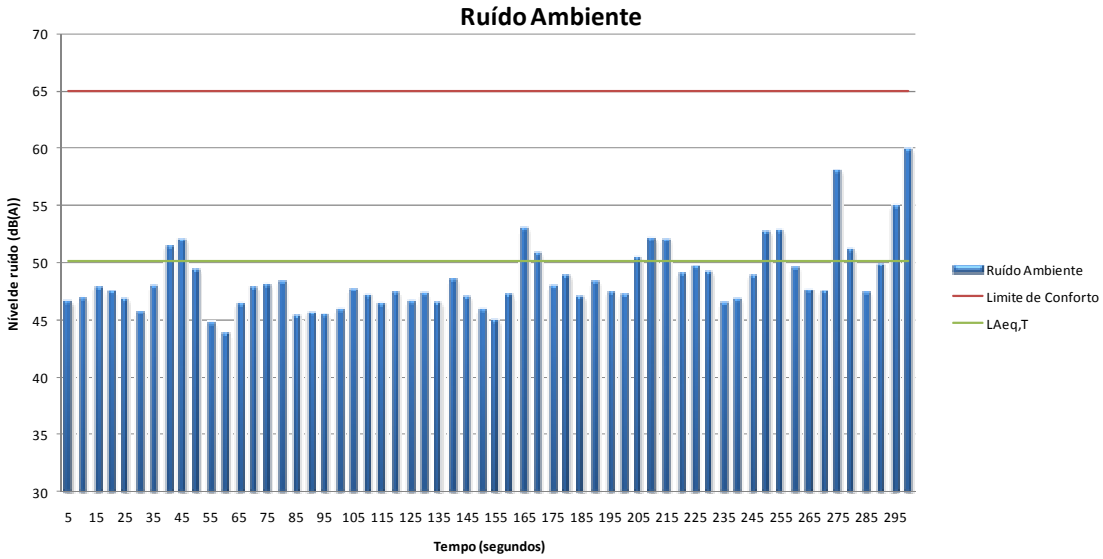


Fig. 47 - Ruído ambiente ao longo do tempo.

O $L_{Aeq,T}$ determinado pela medição é de 50,1 dB(A), bastante inferior ao valor limite de conforto de 65 dB(A).

[23] Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

2º Cenário – Chegada de um suburbano na linha próxima à plataforma em estudo, a uma distância de cerca de 4 metros do sonómetro.

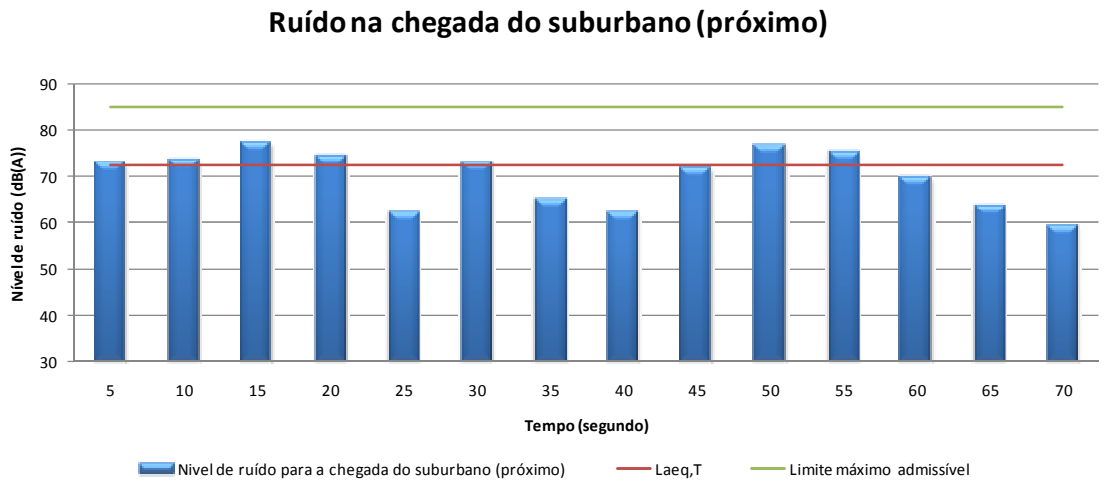


Fig. 48 - Ruído na chegada do suburbano (próximo).

Neste cenário o $L_{Aeq,T}$ determinado pela medição, de 72,5 dB(A), já ultrapassa o limite de conforto imposto de 65 dB(A), no entanto este valor só é comparável em medições ao longo do tempo e não em medições pontuais de cerca de 1 minuto como é o caso.

3º Cenário – Chegada de um suburbano na linha mais afastada à plataforma em estudo, a uma distância do sonómetro superior à do cenário anterior.

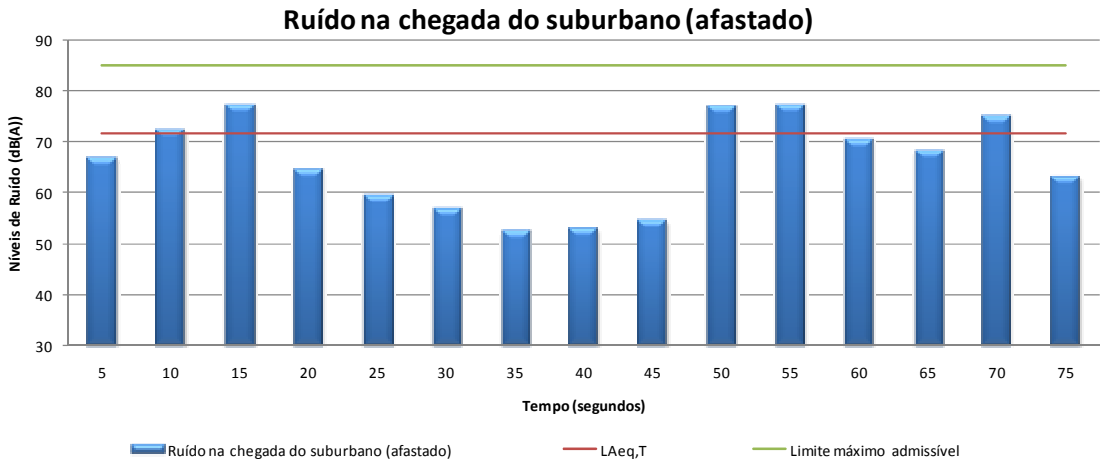


Fig. 49 - Ruído na chegada do suburbano (afastado).

Neste cenário o $L_{Aeq,T}$ determinado pela medição, de 71,7 dB(A), já ultrapassa, semelhantemente ao cenário anterior, o limite de conforto imposto de 65 dB(A), no entanto estes valores só são comparáveis em medições ao longo do tempo e não medições pontuais, de cerca de 1 minuto, como referido anteriormente. Na Fig. 49, é visível a chegada do suburbano (do segundo 5 ao 15) a sua paragem (segundo 20 a 35) e o seu arranque (a partir do segundo 40). De notar que apesar de no 2º e 3º cenário as máquinas serem semelhantes, o indicador de ruído é inferior neste cenário, o que é explicado pela maior distância existente entre o sonómetro e a fonte de ruído.

4º Cenário – Tempo de espera médio pelo suburbano, sua chegada, paragem e partida.

Este será o cenário que ocorrerá frequentemente com os utilizadores da interface, pois na maior parte dos casos a chegada de um suburbano é precedida por um tempo de espera médio de 10 minutos (duração da medição), assim para o estudo em causa este será o que tem maior importância, não esquecendo, porém, os cenários anteriores.

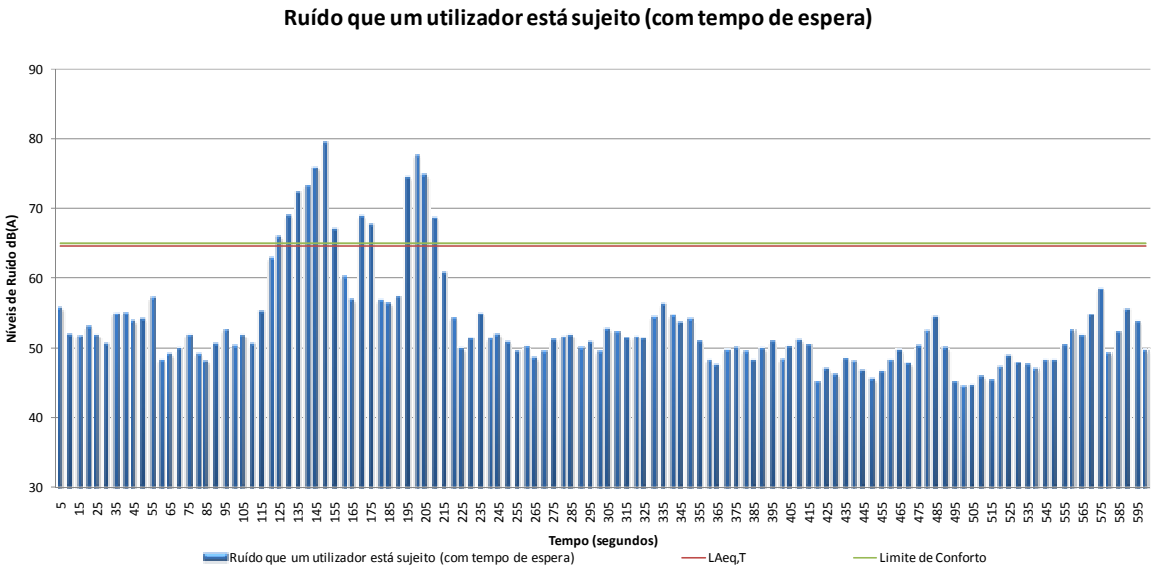


Fig. 50 - Ruído durante o tempo de espera pelo suburbano, sua chegada, paragem e partida.

Na Fig. 50, é visível a chegada do suburbano (segundo 125 a 165), o aviso sonoro de fecho de portas (segundo 175) e a sua partida (segundo 205 a 225), sendo representado no restante intervalo de tempo o ruído ambiente da estação.

Neste cenário o indicador de ruído ($L_{Aeq,T}$) é de 64,6 dB(A), bastante próximo do limite de conforto dado, podendo aqui comparar os dois valores, pois neste cenário já não se trata de uma medição de curta duração.

Num estudo mais aprofundado para este parâmetro dever-se-ia que ter em conta outros factores, como por exemplo a probabilidade de um utilizador de suburbanos estar sujeito a um ruído de um comboio de mercadorias ou à passagem de um alfa pendular, cujo indicador de ruído médio ao longo do tempo, $L_{Aeq,T}$, é de cerca de 82,1 dB(A) – determinado numa medição pontual – bastante superior ao determinado para um suburbano.

Para um estudo mais profundo seria necessário determinar o número de utilizadores ao longo do dia, na plataforma, em vários dias da semana, saber também quais as frequências de todos os comboios que utilizam aquela linha-férrea, qualquer que seja a sua natureza e constituição (número de carruagens e seu comprimento), sendo por isso um trabalho impossível de ser realizado numa tese de mestrado de um semestre, pelo que fica aqui esta nota.

Como o estudo decorreu sempre à volta dos suburbanos e do seu nível de ruído, apesar de ser ter conhecimento que existem outros comboios, fonte de maior ruído, a classificação dada a este interface será de nível 4 (sub-característica com **cotação de 75 %**), uma vez que apesar do 4º cenário respeitar o limite de conforto imposto, sabe-se que, apesar de apenas os suburbanos serem os únicos a para na estação, não são só estes que utilizam a estação em estudo.

3.6.4.3.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Trata-se de uma estação subterrânea com escassa protecção acústica, Fig. 51, onde operaram três vias em simultâneo, pois é uma estação terminal de quatro linhas de metro.

Fig. 51 - Medição do ruído na plataforma ferroviária estádio do dragão (esquerda) e painéis ressoadores perfurados com absorção acústica existentes no tecto (direita).

Sendo uma estação subterrânea, ou seja, um espaço fechado revestido por material reflector (azulejo nas paredes e chão de granito), o efeito de reverberação tem grande peso no nível de ruído medido.

A chegada e partida simultânea de veículos ao longo do tempo de observação, impossibilitou a medição nos cenários descritos, assim neste caso em concreto não foi possível a referida separação.

Realizou-se uma medição de 20 minutos do ruído existente na plataforma ferroviária causado pela chegada, partida e paragem de vários metros nas três vias existentes. Este cenário, semelhante ao que um utilizador que queira viajar para o aeroporto está sujeito (tempo de espera médio de 20 minutos), será o mais desfavorável em termos de ruído pelo que será o considerado.

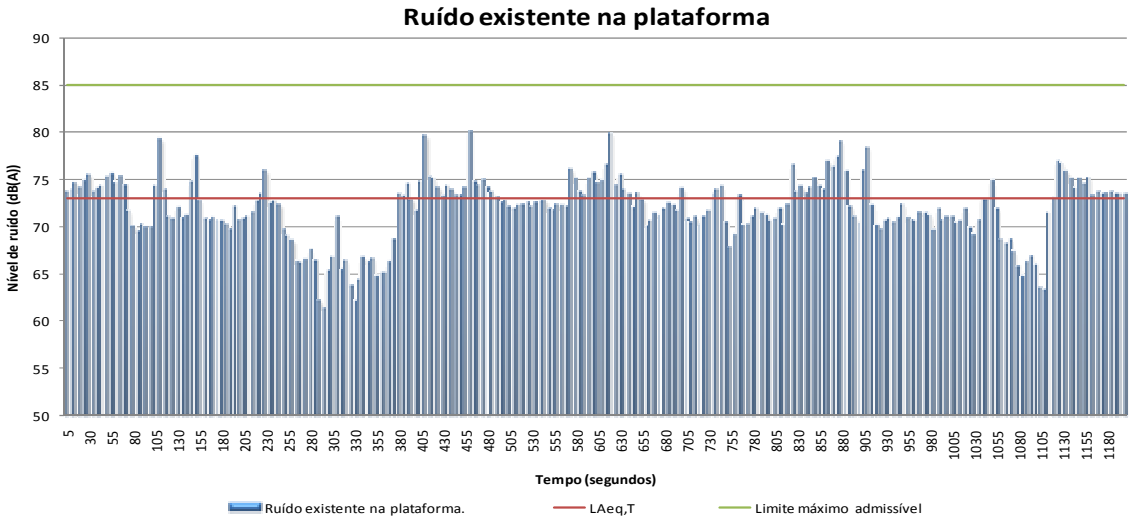


Fig. 52 - Ruído existente na plataforma de embarque da estação Estádio do Dragão.

O indicador de ruído ($L_{Aeq,T}$) determinado é de 73 dB(A), superior ao limite de conforto dado, no entanto inferior ao limite aceitável de 85 dB(A).

Na Fig. 52, os níveis de ruído são constantes e na maior parte dos casos superiores ao limite de conforto estabelecido de 65 dB(A), no entanto nunca ultrapassam o limite aceitável de 85 dB(A), sendo por isso uma estação com uma classificação de nível 2 (sub-característica com **cotação de 25%**). De notar os picos de maior ruído existentes na Fig. 52, originados pelo aviso sonoro de arranque da viatura, existem também alguns pontos do gráfico onde esse ruído é inferior aos 65 dB(A), que corresponde a momentos em que a plataforma ficava livre de veículos, existindo por isso apenas o ruído ambiente de curta duração.

Na Fig. 53 é possível verificar quem em momentos pontuais (chegada do veículo), o nível de ruído em General Torres é semelhante ao nível de ruído em Estádio do Dragão, isto para chamar à atenção que a envolvente onde os veículos estão inseridos influencia e muito o ruído existente na estação.

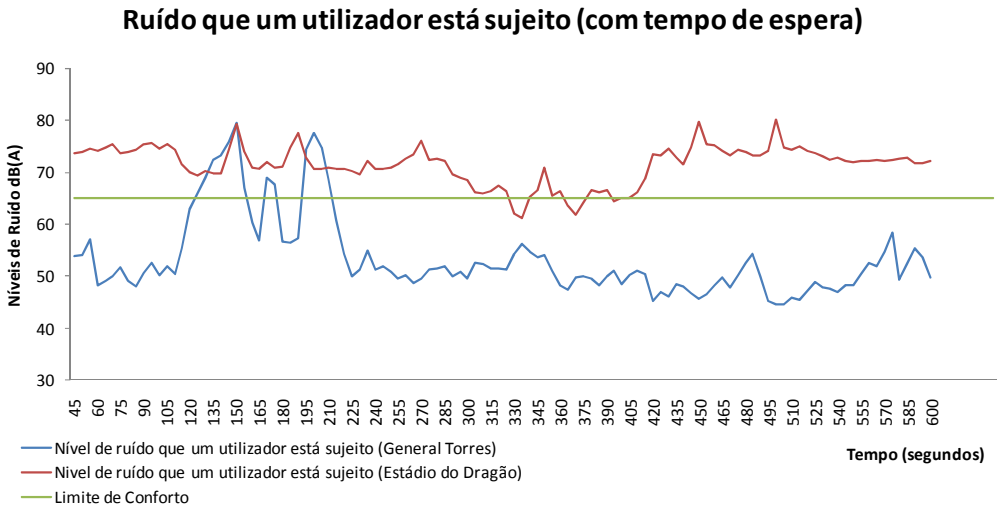


Fig. 53 - Comparação dos níveis de ruído nas duas estações.

3.6.5. SEGURANÇA E PROTECÇÃO

3.6.5.1. VIGILÂNCIA

3.6.5.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Esta sub-carcterística irá ser avaliada tendo em conta dois critérios:

Tabela 60 - Vigilância na interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Existência de câmaras de vigilância	Existem inúmeras câmaras de vigilância na estação de comboios General Torres. Como as restantes paragens são à superfície, a necessidade de câmaras de vigilância nesses sítios, dado a sua localização, não é indispensável.	
Presença frequente de seguranças, não só em horas de ponta como em todo o horário de funcionamento do serviço de transporte.		Os seguranças nem sempre se encontram na estação. Frequentemente apenas se encontram em horário nocturno, não nas horas de ponta onde o tráfego de utilizadores é superior.
TOTAL	**50 %**	

Tendo em conta os dois critérios avaliados esta sub-característica tem **cotação de 50%.**

A única forma de aumentar esta cotação seria a contratação de serviços de segurança durante todo o seu horário de funcionamento da interface.

3.6.5.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Esta sub-característica irá ser avaliada tendo em conta dois critérios:

Tabela 61 - Vigilância na interface Estádio do Dragão.

Critério	Verifica	Não verifica
Existência de câmaras de vigilância	Existem várias câmaras da vigilância na estação de metro Estádio do Dragão. Como as restantes paragens são à superfície, a necessidade de câmaras de vigilância nesses sítios, dado a sua localização, tal como na interface anterior, não é indispensável.	
Presença frequente de seguranças, não só em horas de ponta como em todo o horário de funcionamento do serviço de transporte.	A presença frequente de seguranças é visível na estação, por todos os seus utilizadores.	
TOTAL	**100 %**	

Tendo em conta os dois critérios avaliados, esta característica tem **cotação de 100%.** Como a cotação é máxima, nada há a acrescentar para melhoria de cotação.

3.6.5.2. MANUTENÇÃO

3.6.5.2.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Esta característica irá ser avaliada tendo em conta dois critérios:

Tabela 62 - Manutenção na interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Todos os equipamentos e instalações que estão disponíveis para uso dos utilizadores, estão a funcionar em pleno.		Existem duas máquinas de venda automática "Andante" em fase de testes (fora de serviço), desde Novembro de 2006, como está noticiado na referida máquina. A venda de bilhetes (não intermodais) é feita por outra máquina da C.P., que funciona em pleno, Fig. 54.
Não existem percalços no percurso a realizar pelo utilizador.		Existe à entrada para a estação uma janela com um vidro partido e aquando a existência de intempéries o percurso realizado pelos utilizadores é o destino da água proveniente das plataformas de embarque.
TOTAL		**0 %**

Fig. 54 - Máquinas de venda automática de bilhetes.

Fig. 55 - Falta de manutenção: janela com vidro partido (esquerda) e água como obstáculo ao percurso dos utilizadores (direita).

A existência (visível) de falta de manutenção, origina a fraca cotação desta sub-característica nesta interface (**cotação de 0 %**).

Uma forma de aumentar a cotação desta sub-característica seria através da colocação de todos os equipamentos existentes em serviço para uso dos utilizadores e também uma melhoria no serviço de manutenção da própria estação, para que casos como os apresentados na Fig. 55, não sejam correntes no percurso dos utilizadores.

3.6.5.2.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Esta sub-característica irá ser avaliada tendo em conta dois critérios:

Tabela 63 - Manutenção na interface Estádio do Dragão.

	Verifica	Não verifica
Todos os equipamentos e instalações que estão disponíveis para uso dos utilizadores, estão a funcionar em pleno.	Todos os equipamentos e instalações estão a funcionar em pleno.	
Não existem percalços no percurso a realizar pelo utilizador.	Não existem percalços no percurso a realizar pelo utilizador.	
TOTAL	**100 %**	

Nesta interface nada há a acrescentar uma vez que esta sub-característica tem **cotação de 100%**.

3.6.5.3. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

Como não foi possível ter acesso ao projecto das interfaces, bem como à informação da resistência ao fogo dos seus elementos estruturais, a avaliação desta sub-característica será feita através da verificação da existência (visível) de alguns equipamentos e meios.

3.6.5.3.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Segundo o artigo 20.º do regulamento utilizado, o número de pisos ocupados pela U.T-VIII abaixo do nível de referência é de 0 pisos, sendo por isso da 1ª categoria.

Tabela 64 - Segurança contra incêndios na interface General Torres.

	Verifica	Não verifica
Artigo 78.º		Existe, durante todos os dias úteis, mobiliário disposto nas proximidades dos percursos de acesso às saídas que não está fixado ao pavimento nem à parede e não possui peso ou estabilidade suficiente para prevenir o seu arrastamento ou derrube, pelos utilizadores da interface, em caso de fuga precipitada.
Artigo 147.º (1ª categoria - deverá possuir botões de accionamento de alarme)		Não existem botões de accionamento de alarme nem detectores automáticos de incêndio.
Artigo 218.º		Não é visível nenhum nicho com extintor para situações de emergência.
Artigo 292.º		Não existe nenhum plano de emergência visível para os utilizadores da estação.
TOTAL		**0 %**

Nesta interface não existe qualquer meio de segurança contra-incêndios visível, pelo que a cotação é de 0%. Um aumento na cotação desta sub-característica só seria possível, implantando na estação um sistema de segurança contra incêndios, o que seria oneroso e de difícil aplicação, uma vez que a estação já se encontra implantada.

Esta é uma das sub-características que deve ser pensada em fase de projecto e não em fase de exploração.

3.6.5.3.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Segundo o artigo 20.º do regulamento utilizado, o número de pisos ocupados pela U.T-VIII abaixo do nível de referência é de 1 piso, sendo por isso da 2ª categoria.

Tabela 65 - Segurança contra incêndios na interface Estádio do Dragão.

	Verifica	Não verifica
Artigo 78.º	Todo o mobiliário e equipamentos encontram-se solidamente fixados.	
Artigo 147.º (2ª categoria - deverá possuir botões de accionamento de alarme e dectores automáticos)	Existem botões de accionamento de alarme e detectores automáticos de incêndio, Fig. 56.	
Artigo 218.º	Apesar de não se ter conhecimento da eficácia mínima do extintor, este existe em nicho próprio dotado de porta em vários pontos devidamente assinalados, Fig. 57.	
Artigo 292.º	No painel de informações é visível a todos os utilizadores o plano de emergência e instruções gerais de segurança, Fig. 58.	
TOTAL	**100 %**	

Nesta interface nada há a acrescentar, esta sub-característica tem **cotação de 100%**.

Fig. 56 - Botões de accionamento de alarme e detectores automáticos respectivamente.

Fig. 57 - Nicho de extintor devidamente assinalado.

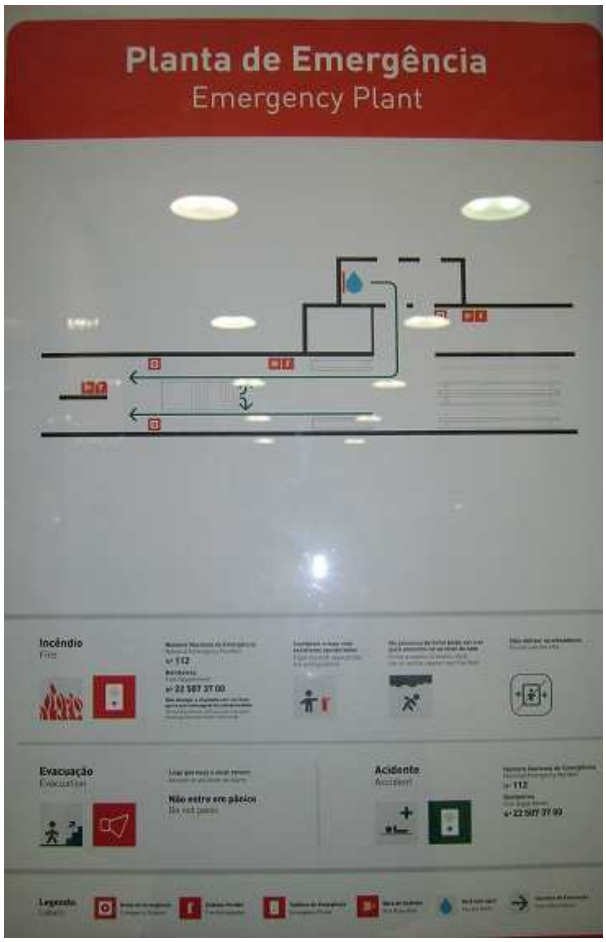


Fig. 58 - Plano de emergência.

3.7. INFORMAÇÃO

3.7.1. ORIENTAÇÃO E SINALÉTICA

3.7.1.1. INTERFACE GENERAL TORRES

A avaliação desta característica será feita tendo em conta a verificação dos critérios de avaliação da Tabela 66.

Tabela 66 - Orientação na interface General Torres.

Critério	Verifica	Não verifica
Adequabilidade da informação existente	A informação existente é de fácil compreensão e adequada à infra-estrutura em presença.	
Dimensão da informação à entrada dos edifícios	A dimensão das letras de identificação da estação é de 25 centímetros, superior aos 15 centímetros mínimos admitidos.	
Dimensão das letras nos sinais de direcção nos corredores	A dimensão das letras nos sinais de direcção nos corredores é de 6,5 centímetros, compreendido no intervalo admissível de 5 a 10 centímetros.	
Dimensão das letras nos painéis informativos de leitura próxima	A dimensão das letras nos painéis informativos encontra-se no intervalo de 15 a 25 milímetros.	
Existência de sinais com relevo para os utilizadores portadores de deficiência visual.		Não existe qualquer tipo de informação para utilizadores portadores de deficiência visual.
Localização dos sinais direccionais	Os sinais direccionais encontram-se a uma altura do chão de cerca de 2 metros (bordo inferior) e a 2,60 metros do seu bordo superior, Fig. 59.	
Localização dos sinais suspensos	Os sinais suspensos encontram-se a uma altura de 2,8 metros do nível do chão.	
Localização dos sinais indicadores de piso	Os sinais indicadores de piso encontram-se suspensos a uma altura de 2 metros do piso.	
Localização dos sinais informativos	Os sinais de informação encontram-se a uma altura de 1,80 metros do nível do piso.	
TOTAL	**88,9 %**	

Esta característica tem **cotação de 88,9 %** (de 9 critérios de avaliação, 8 são respeitados).

A única forma de melhorar esta cotação seria através da implantação de informação para utilizadores portadores de deficiência visual.

Fig. 59 - Sinais direccionais na estação General Torres.

3.7.1.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

A avaliação desta característica será feita tendo em conta a verificação dos critérios de avaliação da Tabela 67.

Tabela 67 - Orientação na interface Estádio do Dragão.

Critério	Verifica	Não verifica
Adequabilidade da informação existente	A informação existente é de fácil compreensão e adequada à infra-estrutura em presença.	
Dimensão da informação à entrada dos edifícios	A dimensão das letras de identificação da estação é de 16 centímetros, superior aos 15 centímetros mínimos admitidos.	
Dimensão das letras nos sinais de direcção nos corredores	A dimensão das letras nos sinais de direcção nos corredores é de 7 centímetros, compreendido no intervalo admissível de 5 a 10 centímetros.	
Dimensão das letras nos painéis informativos de leitura próxima	A dimensão das letras nos painéis informativos encontra-se no intervalo de 15 a 25 milímetros.	
Existência de sinais com relevo para os utilizadores portadores de deficiência visual.		Não existe qualquer tipo de informação para utilizadores portadores de deficiência visual.
Localização dos sinais direccionais	Os sinais direccionais encontram-se a uma altura do chão de cerca de 1,7 metros (bordo inferior) e a 2,0 metros do seu bordo superior.	
Localização dos sinais suspensos	Os sinais suspensos encontram-se a uma altura de 2,5 a 2,6 metros do nível do chão.	

Critério	Verifica	Não verifica
Localização dos sinais indicadores de piso	Os sinais indicadores de piso encontram-se suspensos a uma altura de 2,30 metros do piso.	
Localização dos sinais informativos	Os sinais de informação encontram-se suspensos a uma altura superior a 2,5 a 2,6 metros, Fig. 60.	
TOTAL	**88,9 %**	

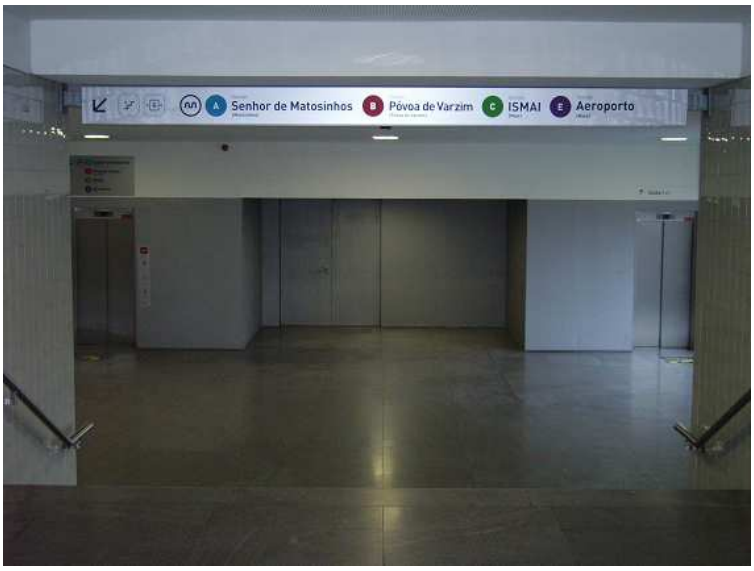


Fig. 60 - Sinal de informação na estação Estádio do Dragão.

Também nesta característica a **cotação é de 88,9 %** (de 9 critérios de avaliação, 8 são respeitados). A única forma de melhorar esta cotação, tal como anteriormente, seria através da implantação de informação para utilizadores portadores de deficiência visual.

3.7.2. Informação de tráfego e viagem

3.7.2.1. Interface General Torres

A avaliação desta característica será feita tendo em conta a verificação dos critérios de avaliação da Tabela 68:

Tabela 68 - Informação de tráfego e viagem na interface General Torres.

	Verifica	Não verifica
Informação sobre linhas de transporte público que sirvam a estação intermodal		A única informação existente na estação General Torres é sobre as linhas de comboios que a servem.
Mapas da rede intermodal		Não existe nenhum tipo de mapas da rede intermodal nesta estação.
Facilidade de planear a viagem com informação obtida via internet, livre de custos.	Através do site: www.cp.pt é possível obter todo o tipo de informação sobre suburbanos. Para planear uma viagem utiliza-se normalmente o site: www.stcp.pt que relaciona os vários tipos de transportes.	
Horários, por tipo de transporte e por plataforma	Existe informação sobre o tipo de transporte e plataforma de chegada/partida.	
Informação sobre tarifas	Existe informação sobre tarifas no entanto é apenas para os suburbanos. Informação sobre tarifas intermodais apenas existe na paragem de metro General Torres.	
Informação de fácil compreensão	A informação disponível é simples e de fácil compreensão.	
Informação disponível para utilizadores portadores de deficiência visual		Informação deste tipo apenas existe na plataforma de embarque do metro, na plataforma de embarque dos suburbanos não existe qualquer tipo de informação deste tipo.
Informação disponível para utilizadores portadores de deficiência de audição		Informação deste tipo apenas existe na plataforma de embarque do metro, na plataforma de embarque dos suburbanos não existe qualquer tipo de informação deste tipo.
TOTAL	**50 %**	

Esta característica tem uma **cotação de 50 %** (dos 8 critérios de avaliação descritos, apenas 4 são verificados).

Uma forma de aumentar a classificação desta característica seria através da melhoria de informação intermodal existente, de forma a localizar-se em todos os pontos de espera dos utilizadores. Outra

forma de aumentar a cotação passa pela disponibilização de informação para todos os utentes, inclusive os portadores de deficiência visual e de audição.

3.7.2.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

A avaliação desta característica será feita tendo em conta a verificação dos critérios de avaliação da Tabela 69.

Tabela 69 - Informação de tráfego e viagem na interface Estádio do Dragão.

	Verifica	Não verifica
Informação sobre linhas de transporte público que sirvam a estação intermodal	Existe informação na estação de metro Estádio do Dragão informação sobre todas as linhas de transporte público que a servem.	
Mapas da rede intermodal	Existem mapas da rede intermodal na estação.	
Facilidade de planear a viagem com informação obtida via internet, livre de custos.	Através do site: www.metrodoporto.pt é possível obter informação sobre as linhas de metro. Para planear uma viagem utiliza-se normalmente o site: www.stcp.pt que relaciona os vários tipos de transportes.	
Horários, por tipo de transporte e por plataforma	Existem horários por tipo e por plataforma.	
Informação sobre tarifas	Existem nos painéis informativos, informação sobre tarifas.	
Informação de fácil compreensão	A informação disponibilidade é simples e de fácil compreensão.	
Informação disponível para utilizadores portadores de deficiência visual	As mensagens sonoras possibilitam a transmissão de informação a todos os utilizadores portadores de deficiência visual.	
Informação disponível para utilizadores portadores de deficiência de audição	Os sinais de mensagem variável possibilitam, por sua vez, a transmissão de informação a todos os utilizadores portadores de deficiência de audição.	
TOTAL	**100 %**	

Nesta interface nada há a acrescentar, esta característica tem **cotação de 100 %**.

3.7.3. RELÓGIO

3.7.3.1. INTERFACE GENERAL TORRES

A avaliação desta característica será feita tendo em conta a verificação dos critérios de avaliação da Tabela 70.

Tabela 70 - Relógio na interface General Torres.

	Verifica	Não verifica
Informação em tempo real da chegada dos: Metros	Existe informação em tempo real da chegada dos metros.	
Autocarros		Não existe nenhuma informação em tempo real da chegada de qualquer uma das linhas de autocarros.
Suburbanos		Não existe nenhuma informação em tempo real da chegada de qualquer uma das linhas de suburbanos.
TOTAL	**33,3 %**	

O único ponto de paragem que possui informação em tempo real da hora e chegada dos veículos é o de metro, tanto o de autocarros como o de suburbanos não possuem qualquer tipo de informação deste tipo, pelo que a cotação desta característica é **de 33,3%.**

3.7.3.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

A avaliação desta característica será feita tendo em conta a verificação dos critérios de avaliação da Tabela 71:

Tabela 71 - Relógio na interface Estádio do Dragão.

	Verifica	Não verifica
Informação em tempo real da chegada dos: Metros	Existe informação em tempo real da chegada dos metros	
Autocarros		Não existe nenhuma informação em tempo real da chegada de qualquer uma das linhas de autocarros.
TOTAL	**50 %**	

Tal como anteriormente, o único ponto de paragem que possui informação em tempo real da hora e chegada dos veículos é o de metro, os pontos de paragem dos autocarros não possuem qualquer tipo de informação deste tipo, pelo que a cotação desta característica **é de 50%.**

3.8. AVALIAÇÃO DAS INTERFACES EM ESTUDO

Com os critérios de avaliação descritos foi possível avaliar as duas interfaces em estudo. Os resultados obtidos em conjunto com os pesos definidos para cada uma das características, podem ser consultados na Tabela 72.

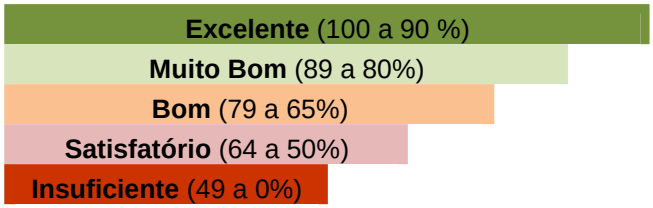
Tabela 72 - Avaliação das interfaces em estudo.

	PESOS (%)	General Torres	Estádio do Dragão
A Interface e a cidade			
Localização	6,23%	100%	100%
Acessibilidade da entrada	5,90%	100%	100%
TOTAL	12,13%	12%	12%
Ligação entre meios de transporte			
Parque de estacionamento (facilidade *park-and-ride*)	6,28%	0%	91%
Praça de táxis	5,12%	75%	0%
Plataformas ferroviárias	6,04%	42%	75%
Paragens de autocarros/eléctricos	6,17%	88%	88%
TOTAL	23,61%	12%	16%
Equipamentos e serviços			
Serviços comerciais	4,37%	100%	100%
Máquinas de venda automática de bilhetes, bilheteiras e validadores	5,73%	78%	100%
Facilidade de espera	5,28%	83%	83%
TOTAL	15,38%	13%	15%
Impressão geral da interface			
Informação	6,18%	67%	100%
Acessibilidade interna	6,03%	43%	85%
Escadas		73%	73%
Escadas rolantes		0%	83%
Elevadores		0%	100%
Rampas		100%	----------
Eficiência de Operação	6,20%	83%	91%
Pontualidade		77%	92%
Sincronização		72%	80%
Sistema de bilhética e tarifário comum		100%	100%
Conforto	5,93%	64%	69%
Limpeza		50%	100%
Iluminação		67%	83%
Acústica		75%	25%
Segurança e protecção	6,37%	17%	100%
Vigilância		50%	100%
Manutenção		0%	100%
Segurança contra incêndios		0%	100%
TOTAL	30,71%	17%	27%

	PESOS (%)	General Torres	Estádio do Dragão
Informação			
Orientação	5,76%	89%	89%
Informação de tráfego e viagem	6,28%	50%	100%
Relógio	6,13%	33%	50%
TOTAL	18,17%	10%	14%
AVALIAÇÃO DA INTERFACE	100%	64%	84%

Como se pode verificar apesar de ambas terem uma avaliação positiva, a interface Estádio do Dragão tem uma classificação superior à interface General Torres. Segundo os níveis de classificação[24] descritos na Fig. 61, a interface General Torres é de nível satisfatório, estando próxima do nível bom, enquanto que a interface Estádio do Dragão é de nível muito bom.

Fig. 61 - Níveis de classificação.



Qualquer uma das interfaces em estudo poderia tornar-se numa interface óptima ou de nível excelente, se algumas das suas características fossem alteradas, de forma a aumentar a cotação de alguns dos critérios. Também deve ter-se em conta que nem todos os critérios são passíveis de sofrer alterações, no entanto, existem alguns que o são. Como exemplo disso, há a disponibilização de informação para os utilizadores portadores de deficiência visual e de audição, critério relativamente fácil de respeitar e implementar, mas que nestas interfaces nem sempre é tido em conta. Quando este tipo de informação existe aumenta a mobilidade não só do grupo de utilizadores portadores de deficiência, como a de todos os outros que utilizam diariamente os meios de transporte público intermodais.

[24] Níveis de classificação correntes e de uso geral.

3.9. PROPOSTAS PARA MELHORIA DE CLASSIFICAÇÃO

3.9.1. INTERFACE GENERAL TORRES

Para a interface General Torres, são várias as medidas a tomar para melhoria de classificação:

- Parque de estacionamento (facilidade *park-and-ride*) – a existência de um parque de estacionamento na estação de comboios e a não existência de uma sistema de bilhética que o integre no sistema intermodal da interface, fazem com que esta característica tenha uma cotação de zero. Se um sistema de bilhética fosse implementado e todos os outros critérios fossem respeitados, com excepção do critério "Posição Relativa ao Centro Urbano" – pois o parque de estacionamento encontra-se no centro urbano de Vila Nova de Gaia – esta característica poderia atingir uma cotação de 91%, o que iria aumentar a classificação global da interface em 6%, tornando-a numa interface de nível bom.

- Acessibilidade interna – a não existência de escadas rolantes e elevadores torna a estação de comboios inacessível a utilizadores com problemas de locomoção. O aumento da cotação desta característica impõe correcções na arquitectura da estação, o que pode não ser viável devido ao excessivo custo que isso implica. Apesar de ser uma medida onerosa, se escadas rolantes e elevadores, de características semelhantes ao da interface Estádio do Dragão, fossem implantados na estação de comboios desta interface, a cotação desta característica subiria de 43% para 89% o que implicaria uma subida na classificação da interface em 3 %, tornando-a numa interface de nível bom.

- Segurança e protecção – a ausência visível de meios e equipamentos de segurança contra incêndios, juntamente com a existência de falta de manutenção, originam uma baixa classificação para esta característica. Como a segurança contra incêndios é planeada em fase de projecto e admitindo que não é possível instalá-la após a implantação da estação, a área de intervenção no que respeita a esta característica resumia-se ao aumento da manutenção da estação. Para isso os critérios definidos na sua avaliação deveriam ser verificados (ausência de percalços no percurso realizado pelos utilizadores e todos as máquinas existentes em funcionamento). Se isto fosse respeitado esta característica teria uma classificação de 50%, correspondendo a um aumento da classificação global da interface de 2%, tornando-a assim numa interface de nível bom.

- Informação – a existência de mais informação sobre a rede intermodal e seus componentes, bem como informação real sobre partidas de veículos, em todos os pontos de paragem para todos os utilizadores, sejam portadores de deficiência ou não, aumentariam a cotação desta área funcional de 10% para 18%, implicando assim um aumento na classificação global da interface de 7%, tornando-a de nível bom.

Outras correcções de menor peso poderiam ser efectuadas, no entanto, adicionando todos os resultados das propostas citadas anteriormente, a interface General Torres deixaria de ter uma classificação de 64% (nível satisfatório) e passaria a ter uma classificação de 82% (nível muito bom).

3.9.2. INTERFACE ESTÁDIO DO DRAGÃO

Para a interface Estádio do Dragão, devido a sua boa classificação, são poucas as medidas a tomar, no entanto, apontam-se as seguintes:

- Praça de táxis – a grande distância existente entre a praça de táxis e a interface, faz com que a cotação desta característica seja de 0%. A criação de uma praça de táxis mais próxima da interface (distância inferior a 350 metros), com a verificação de todos os critérios de avaliação definidos tornaria a cotação desta característica de 100%, o que aumentaria a classificação global da interface em 5% (nível muito bom, próximo do excelente).

- Acústica – o efeito de enclausura da estação juntamente com as três linhas-férreas em funcionamento simultâneo, faz com que o nível de ruído desta estação ultrapasse o limite de conforto pré-estabelecido de 65 dB(A). Para o aumento da cotação desta sub-característica, não há muito a fazer, uma vez que é um factor que depende da arquitectura da própria estação. A colocação de mais material de absorção acústica poderá ser uma forma de intervenção, no entanto, como o ruído existente, representado na Fig. 62, é maioritariamente de baixas (20 a 355Hz) e médias (355 a 1410Hz) frequências, torna-se difícil a sua absorção acústica. Assim a sua cotação de 25% mantém-se.

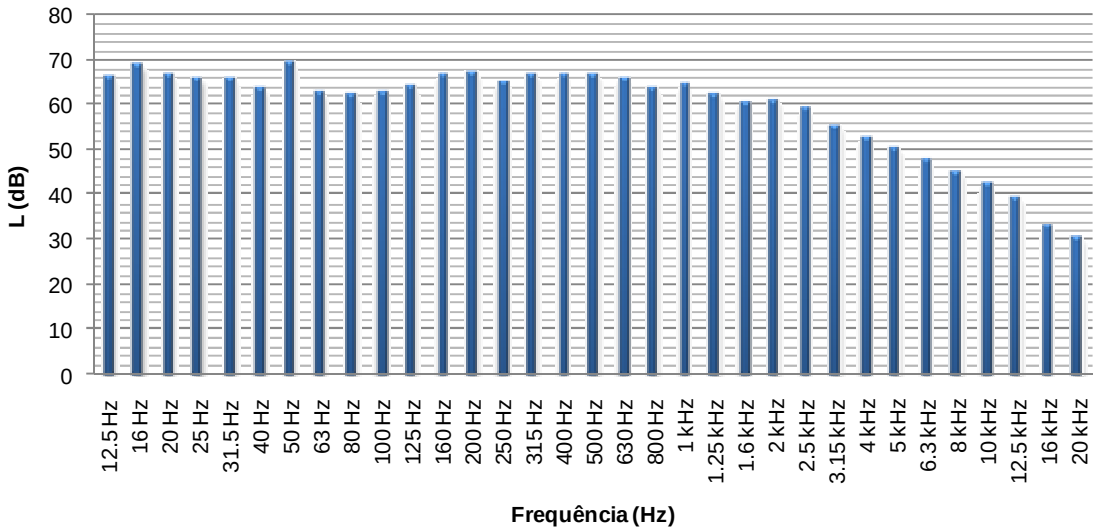


Fig. 62 - Espectro sonoro do ruído existente na interface Estádio do Dragão.

Outras correcções de menor peso poderiam ser efectuadas, no entanto se apenas se realizasse a primeira proposta descrita, a interface Estádio do Dragão já seria uma interface muito próxima do nível excelente.

4. CONCLUSÕES

As interfaces são infra-estruturas que promovem e facilitam a ligação entre os diferentes meios de transporte para todos os seus utilizadores, devendo por isso ser devidamente equipadas, favorecendo sempre a circulação a pé, apoiada ou não por elementos mecânicos.

Uma interface para que funcione em pleno deve verificar um conjunto de critérios de avaliação para cada uma das suas características principais. No decorrer deste trabalho procurou-se identificar os critérios e características que permitam efectuar uma avaliação, o mais pormenorizada possível, dos níveis de funcionalidade associados a interfaces existentes.

Como aplicação prática foram consideradas neste estudo duas interfaces localizadas na zona metropolitana do Porto:

1) a interface Estação General Torres situada em Vila Nova de Gaia, que promove a ligação entre o metro, os autocarros e os suburbanos ferroviários, desde 17 de Setembro de 2005.

2) a interface do Estádio do Dragão, criada de raiz com a chegada do metro. Foi a primeira interface criada na zona metropolitana do Porto com a facilidade *park & ride*, que promove a ligação de veículos privados com quatro linhas de metro e autocarros, desde 5 de Junho de 2004.

Devido à complexidade inerente ao estudo de uma interface, existe a necessidade de organizar os critérios em grupos, denominados por características. Essas características são utilizadas para analisar cada uma das seguintes áreas funcionais:

A interface e a cidade – onde foram abordadas as características relativas à acessibilidade de entrada e à sua localização. Verifica-se que esta é a única área funcional que tem cotação de 100% nas duas interfaces em estudo.

A ligação entre meios de transporte – nesta área funcional foram abordadas as características que os vários locais de embarque devem possuir para que a utilização de transportes intermodais seja cómoda e fácil. A cotação obtida para cada uma das interfaces em estudo não atinge os 100%, isto porque existem várias falhas, inclusive na distância entre os diferentes locais de embarque (Estádio do Dragão), na não existência de um sistema de bilhética que integre o parque de estacionamento com os restantes meios de transporte existentes na interface (General Torres) e na própria plataforma ferroviária, que não possui os requisitos que deveria (General Torres).

Os equipamentos e serviços – onde foram estudados os requisitos necessários dos equipamentos e serviços de uma interface. Nesta área funcional ambas as interfaces tiveram uma boa cotação, apenas a existência da bilheteira cujo horário de funcionamento não era coincidente com o da estação fizeram com que a interface General Torres tivesse uma cotação inferior.

A ompressão geral da interface – de todas as áreas funcionais é a mais complexa devido à quantidade de características e sub-características que aborda. A impressão que a interface dá aos seus utilizadores é fundamental para que eles a utilizem regularmente, assim sendo necessita de respeitar vários critérios de avaliação, tendo em conta o tipo de informação disponibilizada, os adequados acessos interiores, o conforto, a segurança e a protecção das suas instalações e percursos, devendo possuir também uma eficiente operação nos meios de transporte que interliga, no que diz respeito à sincronização e à pontualidade. Em relação ao caso prático a ausência de meios adequados de acessibilidade interna e a existência de falhas na característica da segurança e protecção, implicaram uma classificação não mais do que satisfatória da interface General Torres. Já na interface Estádio do Dragão a característica que penaliza o resultado final desta área funcional, não permitindo assim uma classificação de excelente, corresponde ao conforto, mais concretamente a sub-característica "acústica". Para esta sub-característica, como se viu anteriormente, a arquitectura da estação de metro e o facto de as suas três linhas funcionarem em simultâneo fazem com que o nível de ruído ultrapasse o limite de conforto imposto.

A informação – onde foram abordados todos os assuntos relacionados com a colocação e aspecto da informação, tendo em conta a função para a qual se destina. No geral os critérios de avaliação desta área funcional foram verificados, à excepção da informação dirigida aos utilizadores da interface portadores de deficiência. Esta é uma área funcional cujas características são de fácil implementação, no entanto observou-se, nas duas interfaces em estudo, falhas que poderiam ser facilmente corrigidas aumentando a sua cotação final e consequentemente a classificação global da interface.

Pelo referido, ao longo deste estudo, concluiu-se que os vários critérios de avaliação a ter em conta para a classificação de uma interface penalizam mais a interface adaptada, cujo o exemplo apresentado é a Estação General Torres, do que a construída de raiz com o fim de validar o maior número possível de critérios (Estádio do Dragão).

Nenhuma das interfaces em estudo atinge o nível excelente de funcionalidade, porque, como foi dito anteriormente, existem alguns critérios de avaliação definidos que não se verificam, porém há formas de alterar este resultado intervindo na interface e melhorando-a, sempre de forma plausível e dentro das possibilidades oferecidas.

Na interface General Torres, as formas de intervenção que teriam maior peso na alteração do nível de funcionalidade final da interface, seriam:

- Implantação de um sistema de bilhética que promovesse o uso do parque de estacionamento na rede intermodal (facilidade *park-and-ride*);
- Melhoria dos acessos entre a plataforma ferroviária de embarque de suburbanos e os restantes locais de paragem de outros meios de transporte pertencentes à interface;
- Um aumento da manutenção na estação de comboios;
- Uma disponibilização mais abrangente da informação sobre a rede intermodal, dirigida para todos os utilizadores da interface sejam portadores de deficiência ou não.

Só a alteração dos quatro pontos anteriores, nesta interface, aumentaria o nível de funcionalidade de satisfatório para muito bom.

Na interface Estádio do Dragão, as formas de intervenção que teriam maior peso na alteração do nível de funcionalidade final da interface, seriam:

- A criação de uma praça de táxis mais próxima da interface;
- A melhoria da acústica e diminuição do ruído da estação, que como se concluiu é de difícil resolução, uma vez que dependendo da arquitectura da própria estação é apenas passível de ligeira redução através de medidas de mitigação pontuais.

No entanto só com a concretização do primeiro ponto, a interface já ficaria próxima do nível excelente de funcionalidade.

É preciso ter em conta que por vezes, o aumento significativo do nível de funcionalidade é difícil de se concretizar, implicando avultadas intervenções de fundo, porém bastam pequenas alterações na interface existente, para esta funcionar melhor e atrair mais utilizadores a esta forma de viajar.

BIBLIOGRAFIA

1. **Department for Transport.** Department for Transport. *Inclusive mobility.* [Online] October de 2004. http://www.dft.gov.uk/transportforyou/access/tipws/inclusivemobility.

2. **Vuchic, V. R.** Chapter 5: Planning of Rail Transit Station Locations. *Urban Transit: Operations, Planning, and Economics.* Pennsylvania : Wiler, 2005, pp. 268 - 280.

3. **Hennepin County Regional Railroad Authority.** *Intermodal Station Study - Minneapolis, Minnesota.* Minneapolis : Minnesota Department of Transportation, 2004.

4. **Domingues, Maria Teressa Stanislau de Almeida.** *Definição de Uma Metodologia para a Avaliação de Interfaces no Transporte de Passageiros.* Porto : Não publicado, 2005.

5. **P. B. D. Hilferink, NEA and D. K. Nieuwenhuis, UITP.** *Location and Design of Interchanges: Rail, Bus and Car.* Rijswijk : International Association of Public Transport, 1994.

6. *Network flow-based strategies for identifying rail park-and-ride facility locations.* **Mark W. Horner, Sara Groves.** 2007, Socio-Economic Planning Sciences 41, pp. 255-268.

7. *Integrated Knowledge-Based Geographic Information System for Determining Optimal Location of Park-and-Ride Facilities.* **Ardeshir Faghri, Adam Lang, Khaled Hamad, Heather Henck.** 2002, Journal of Urban Planning and Development, pp. 18-41.

8. *The potential for rail based park-and-ride to Heathrow.* **C. Fradd, A. Duff.** 1989, Transportation Planning Methods, pp. 81–96.

9. *Priority rating of potential park-and-ride sites.* **Burns, E.** s.l. : ITE J., 1979, ITE J. 49, pp. 29–31.

10. **Spillar, Robert.** *Park-and-Ride Planning and Design Guidelines.* New York : Parsons Brinckerhoff Inc., 1997.

11. *Transporte - Acessibilidade no sistema de trém urbano ou metropolitano.* Associação Brasileira de Normas Técnicas, Brasil : s.n.

12. **Daamen, Winnie.** *Modelling Passenger Flows in Public Transport Facilities.* Leidschendam : Delft University Press, 2004.

13. **Bonnett, Clifford F.** *Practical Railway Engineering.* London : Imperial College Press, 2005.

14. **J.N.** Estação de General Torres é barreira para deficientes. *Jornal de Notícias.* 10 de Outubro de 2005.

15. **Vuchic, V. R.** Chapter 11: Analysis, Evaluation, and Selection of Transit Modes. *Urban Transit: Operations, Planing and Economics.* Pennsylvania : Wiler, 2005, pp. 519-549.

16. **Liu, Rachel Rongfang.** *An Assessment of Intermodal Transfer Disutility.* Tampa : University of Florida, 1996.

17. *Passenger waiting time perceptions at bus stops.* **Rabi G. Mishalani, Mark M. McCord, John Wirtz.** 2005, Transportation Research Board 84th Annual Meeting, pp. 89-106.

18. **Costa, Américo Pires da.** *Circulação e Transportes 2.* Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2007.

19. **Frase, Peter Barket and June.** *Sign Design Guide.* London : JMU and the Sign Design Society, 2000.

20. **Wikipedia, the free encyclopedia.** Wikipedia, the free encyclopedia. *Lux.* [Online] http://en.wikipedia.org/wiki/Lux.

21. **Nobuaki Ohmori, Takayuki Hirano, Noboru Harata, Katsutoshi Ohta.** Passengers' Waiting Behavior at Bus Stops. *Urban Transportation Research Unit, the University of Tokyo.* [Online] 6 de Novembro de 2004. www.ut.t.u-tokyo.ac.jp/members/nobuaki/ICTTS04.pdf .

22. **Mozos, Carlos Manuel.** Portal - Material Pedagógico sobre Transportes. *Redes Integradas de Transportes.* [Online] 2003. http://www.eu-portal.net/material/material2.phtml?sprache=en&kt=kt1c.

23. **Ceder A., Golany B., Tal O.** Creating bus timetables with maximal synchronization. *Transportation Research Part A: Policy and Practice.* Dezembro de 2001, pp. 913-928.

24. **Cavalcante, Rinaldo Azevedo.** *Estimativa das Penalidades Associadas com os Transbordos em Sistemas Integrados de Transporte Público.* Rio de Janeiro : Não publicada, 2002.

25. **Carvalho, A. P. Oliveira de.** *Acústica Ambiental e de Edificios.* Porto : FEUP, 2007.

26. *Plano Director Municipal - Regulamento Setembro 2005.* Câmara Municipal do Porto, Porto : s.n.

27. **Risco, Direcção Negócio Empresas – Consultores de.** Companhia de Seguros Allianz Portugal, S.A. *Extintores Portáteis de Incêndio.* [Online] Junho de 2003. http://empresas.allianz.pt/riscos/brochuras/ExtintoresIncendio.pdf.

28. **Autoridade Nacional de Protecção Civil.** *DL 83/2007 - Regulamento de Segurança contra Incêndios em Edifícios.* s.l. : http://www.proteccaocivil.pt/Pages/default.aspx, 2007.

29. **ORR.** Train and Station Services for Disabled Passengers. *The Office of Rail Regulation.* [Online] May de 2000. www.rail-reg.gov.uk/upload/pdf/100-disabled2.pdf.

30. **Metro do Porto.** [Online] www.metrodoporto.pt.

31. **Santos, Professor Mário Coutinho dos.** O Desafio da Intermodalidade na Área Metropolitana do Porto. *Info - Magazine de Informação da Ordem dos Engenheiros, Região Norte, nº 13.* 2007, pp. 38-39.

32. **Community Research & Development Information Service.** *PIRATE, Summary Report.* s.l. : Project Funded by the European Commison Under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme, 2001.

33. **Blow, Christopher.** *Transport Terminals and Modal Interchanges - Planning and Design.* Amesterdam : Architectural Press, 2005.

34. **Vuchic, V. R.** Chapter 7: Transit Fares. *Urban Transit: Operations, Planing and Economics.* Pennsylvania : Wiler, 2005, pp. 374-402.

35. —. Chapter 6: Transite Agency Operations, Economics, and Marketing. *Urban Transit: Operations, Planing and Economics.* Pennsylvania : Wiler, 2005, pp. 299-369.

36. **Costa, Maria da Luz.** Mobilidade e transportes no Grande Porto. *Revista da Faculdade de Letras - Geografia I.* 2000, pp. 7-17.

37. **Carneiro, Albano.** Mobilidade na Área Metropolitana do Porto. 25 de Janeiro de 2007.

38. **Kandee, Somruedee.** *Intermodal Concept in Railway Station Design.* s.l. : Bangkok University, 2004.

39. Decreto-Lei n.° 123/97. *Diário da República, 2.ª série, n.º 230.* Outubro de 1996.

40. **Goverde, Robert Michaël Petrus.** *Punctuality of Railway Operations and Timetable Stability Analysis.* Delf : The Netherlands TRAIL Research School, 2005.

41. **Fradique, Jorge.** Exposição ao ruído nos locais de trabalho. *Sociedad Espãnola de Acústica.* [Online] http://www.sea-acustica.es/publicaciones/4350qp050.pdf.

42. **Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.** Decreto-Lei n.º 9/2007. *Diário da República, 1.ª série.* 17 de Janeiro de 2007, pp. 389-398.

43. Decreto Regulamentar 9/92. *Ministério do Emprego e da Segurança Social*. Abril de 1992.

44. **CP - Caminhos de Ferro Portugueses.** [Online] www.cp.pt.

45. **STCP.** [Online] www.stcp.pt.

A1. DETERMINAÇÃO DOS TEMPOS DE SINCRONIZAÇÃO (MÁXIMO E MÍNIMO)

GENERAL TORRES

Linha D (Hospital São João)	Suburbano (Aveiro)	Tempo de Sincronização
17:00		0:20
17:06		0:14
17:12		0:08
17:18	17:20	0:02
17:24		0:10
17:30	17:34	0:04
17:36		0:24
17:42		0:18
17:48		0:12
17:54	18:00	0:06
18:00		0:20
18:06		0:14
18:12		0:08
18:18	18:20	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:24

Linha D (Hospital São João)	Suburbano (Ovar)	Tempo de Sincronização
17:00	17:04	0:04
17:06		0:14
17:12		0:08
17:18	17:20	0:02
17:24		0:10
17:30	17:34	0:04
17:36		0:24
17:42		0:18
17:48		0:12
17:54	18:00	0:06
18:00	18:04	0:04
18:06		0:14
18:12		0:08
18:18	18:20	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:24

Suburbano (Aveiro)	Linha D (Porto)	Tempo de Sincronização
17:00	17:06	0:06
17:20	17:24	0:04
17:34	17:36	0:02
18:00	18:06	0:06
18:20	18:24	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:06

Linha D (Hospital São João)	Suburbano (Porto)	Tempo de Sincronização
17:00		0:11
17:06	17:11	0:05
17:12		0:08
17:18	17:20	0:02
17:24	17:25	0:01
17:30	17:31	0:01
17:36		0:29
17:42		0:23
17:48		0:17
17:54		0:11
18:00	18:05	0:05
18:06	18:11	0:05
18:12	18:20	0:08
18:18	18:25	0:07
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:29

Linha D (Hospital São João)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:00		0:07
17:06	17:07	0:01
17:12	17:17	0:05
17:18		0:09
17:24	17:27	0:03
17:30		0:07
17:36	17:37	0:01
17:42	17:47	0:05
17:48		0:09
17:54	17:57	0:03
18:00		0:07
18:06	18:07	0:01
18:12	18:17	0:05
18:18		0:09
18:24	18:27	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:09

Suburbano (Ovar)	Linha D (Hospital São João)	Tempo de Sincronização
17:00		0:06
17:04	17:06	0:02
17:20	17:24	0:04
17:24	17:30	0:06
17:34	17:36	0:02
18:00	18:06	0:06
18:04	18:12	0:08
18:20	18:24	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:08

Linha D (Hospital São João)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:00		0:10
17:06	17:10	0:04
17:12		0:08
17:18	17:20	0:02
17:24	17:30	0:06
17:30		0:10
17:36	17:40	0:04
17:42		0:08
17:48	17:50	0:02
17:54	18:00	0:06
18:00		0:10
18:06	18:10	0:04
18:12		0:08
18:18	18:20	0:02
18:24	18:30	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:10

Linha D (Hospital São João)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:00	17:06	0:06
17:06		0:12
17:12	17:18	0:06
17:18		0:12
17:24	17:30	0:06
17:30		0:12
17:36	17:42	0:06
17:42		0:12
17:48	17:54	0:06
17:54		0:12
18:00	18:06	0:06
18:06		0:12
18:12	18:18	0:06
18:18		0:12
18:24	18:30	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:12

Suburbano (Porto)	Linha D (Hospital São João)	Tempo de Sincronização
17:11	17:12	0:01
17:20	17:24	0:04
17:25	17:30	0:05
17:31	17:36	0:05
18:05	18:06	0:01
18:11	18:12	0:01
18:20	18:24	0:04
18:25	18:30	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:05

Linha D (Hospital São João)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:00		0:12
17:06	17:12	0:06
17:12		0:12
17:18	17:24	0:06
17:24		0:12
17:30	17:36	0:06
17:36		0:12
17:42	17:48	0:06
17:48		0:12
17:54	18:00	0:06
18:00		0:12
18:06	18:12	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:12

Linha D (Hospital São João)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:00	17:02	0:02
17:06		0:16
17:12		0:10
17:18	17:22	0:04
17:24		0:18
17:30		0:12
17:36	17:42	0:06
17:42		0:17
17:48		0:11
17:54	17:59	0:05
18:00		0:11
18:06	18:11	0:05
18:12		0:11
18:18	18:23	0:05
18:24		0:11
18:30	18:35	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:18

905 (Vila D'Este)	Linha D (Hospital São João)	Tempo de Sincronização
17:07	17:12	0:05
17:17	17:18	0:01
17:27	17:30	0:03
17:37	17:42	0:05
17:47	17:48	0:01
17:57	18:00	0:03
18:07	18:12	0:05
18:17	18:18	0:01
18:27	18:30	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:05

Linha D (João de Deus)	Suburbano (Aveiro)	Tempo de Sincronização
17:04		0:16
17:10		0:10
17:16	17:20	0:04
17:22		0:12
17:28	17:34	0:06
17:34		0:26
17:40		0:20
17:46		0:14
17:52		0:08
17:58	18:00	0:02
18:04		0:16
18:10		0:10
18:16	18:20	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:26

Linha D (João de Deus)	Suburbano (Ovar)	Tempo de Sincronização
17:04		0:16
17:10		0:10
17:16	17:20	0:04
17:22	17:24	0:02
17:28	17:34	0:06
17:34		0:26
17:40		0:20
17:46		0:14
17:52		0:08
17:58	18:00	0:02
18:04		0:16
18:10		0:10
18:16	18:20	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:26

905 (Bolhão)	Linha D (Hospital São João)	Tempo de Sincronização
17:00	17:06	0:06
17:10	17:12	0:02
17:20	17:24	0:04
17:30	17:36	0:06
17:40	17:42	0:02
17:50	17:54	0:04
18:00	18:06	0:06
18:10	18:12	0:02
18:20	18:24	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:06

Linha D (João de Deus)	Suburbano (Porto)	Tempo de Sincronização
17:04	17:11	0:07
17:10		0:10
17:16	17:20	0:04
17:22	17:25	0:03
17:28	17:31	0:03
17:34		0:31
17:40		0:25
17:46		0:19
17:52		0:13
17:58		0:07
18:04	18:05	0:01
18:10	18:11	0:01
18:16	18:20	0:04
18:22	18:25	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:31

Linha D (João de Deus)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:04	17:07	0:03
17:10		0:07
17:16	17:17	0:01
17:22	17:27	0:05
17:28		0:09
17:34	17:37	0:03
17:40		0:07
17:46	17:47	0:01
17:52	17:57	0:05
17:58		0:09
18:04	18:07	0:03
18:10		0:07
18:16	18:17	0:01
18:22	18:27	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:09

904 (Marquês)	Linha D (Hospital São João)	Tempo de Sincronização
17:06	17:12	0:06
17:18	17:24	0:06
17:30	17:36	0:06
17:42	17:48	0:06
17:54	18:00	0:06
18:06	18:12	0:06
18:18	18:24	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:06

Linha D (João de Deus)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:04	17:10	0:06
17:10		0:10
17:16	17:20	0:04
17:22		0:08
17:28	17:30	0:02
17:34	17:40	0:06
17:40		0:10
17:46	17:50	0:04
17:52		0:08
17:58	18:00	0:02
18:04	18:10	0:06
18:10		0:10
18:16	18:20	0:04
18:22		0:08
18:28	18:30	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:10

Linha D (João de Deus)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:04	17:06	0:02
17:10		0:08
17:16	17:18	0:02
17:22		0:08
17:28	17:30	0:02
17:34		0:08
17:40	17:42	0:02
17:46		0:08
17:52	17:54	0:02
17:58		0:08
18:04	18:06	0:02
18:10		0:08
18:16	18:18	0:02
18:22		0:08
18:28	18:30	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:08

904 (Coimbrões)	Linha D (Hospital São João)	Tempo de Sincronização
17:00	17:06	0:06
17:12	17:18	0:06
17:24	17:30	0:06
17:36	17:42	0:06
17:48	17:54	0:06
18:00	18:06	0:06
18:12	18:18	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:06

Linha D (João de Deus)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:04		0:08
17:10	17:12	0:02
17:16		0:08
17:22	17:24	0:02
17:28		0:08
17:34	17:36	0:02
17:40		0:08
17:46	17:48	0:02
17:52		0:08
17:58	18:00	0:02
18:04		0:08
18:10	18:12	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:08

Linha D (João de Deus)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:04		0:18
17:10		0:12
17:16	17:22	0:06
17:22		0:20
17:28		0:14
17:34		0:08
17:40	17:42	0:02
17:46		0:13
17:52		0:07
17:58	17:59	0:01
18:04		0:07
18:10	18:11	0:01
18:16		0:07
18:22	18:23	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:20

Suburbano (Aveiro)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:00	17:07	0:07
17:20	17:27	0:07
17:34	17:37	0:03
18:00	18:07	0:07
18:20	18:27	0:07
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:07

Suburbano (Aveiro)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:00	17:10	0:10
17:20	17:30	0:10
17:34	17:40	0:06
18:00	18:10	0:10
18:20	18:30	0:10
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:10

Suburbano (Aveiro)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:00	17:06	0:06
17:20	17:30	0:10
17:34	17:42	0:08
18:00	18:06	0:06
18:20	18:30	0:10
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:10

Suburbano (Aveiro)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:00	17:12	0:12
17:20	17:24	0:04
17:34	17:36	0:02
18:00	18:12	0:12
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:12

Suburbano (Aveiro)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:00	17:02	0:02
17:20	17:22	0:02
17:34	17:42	0:08
18:00	18:11	0:11
18:20	18:23	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:11

Suburbano (Ovar)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:00		0:07
17:04	17:07	0:03
17:20		0:07
17:24	17:27	0:03
17:34	17:37	0:03
18:00		0:07
18:04	18:07	0:03
18:20		0:07
18:24	18:27	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:07

Suburbano (Ovar)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:00		0:10
17:04	17:10	0:06
17:20		0:10
17:24	17:30	0:06
17:34	17:40	0:06
18:00	18:10	0:10
18:04	18:20	0:16
18:20		0:10
18:24	18:30	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:16

Suburbano (Ovar)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:00		0:06
17:04	17:06	0:02
17:20		0:10
17:24	17:30	0:06
17:34	17:42	0:08
18:00		0:06
18:04	18:06	0:02
18:20		0:10
18:24	18:30	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:10

Suburbano (Ovar)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:00		0:12
17:04	17:12	0:08
17:20	17:24	0:04
17:24	17:36	0:12
17:34	17:48	0:14
18:00		0:12
18:04	18:12	0:08
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:14

Suburbano (Ovar)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:00	17:02	0:02
17:04		0:18
17:20	17:22	0:02
17:24		0:18
17:34	17:42	0:08
18:00		0:11
18:04	18:11	0:07
18:20	18:23	0:03
18:24	18:35	0:11
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:11

Suburbano (Porto)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:11	17:17	0:06
17:20		0:07
17:25	17:27	0:02
17:31	17:37	0:06
18:05	18:07	0:02
18:11	18:17	0:06
18:20		0:07
18:25	18:27	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:07

Suburbano (Porto)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:11	17:20	0:09
17:20		0:10
17:25	17:30	0:05
17:31	17:40	0:09
18:05	18:10	0:05
18:11	18:20	0:09
18:20		0:10
18:25	18:30	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:05
	Tempo máximo de espera =	0:10

Suburbano (Porto)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:11	17:18	0:07
17:20		0:10
17:25	17:30	0:05
17:31	17:42	0:11
18:05	18:06	0:01
18:11	18:18	0:07
18:20		0:10
18:25	18:30	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:11

Suburbano (Porto)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:11	17:12	0:01
17:20	17:24	0:04
17:25		0:11
17:31	17:36	0:05
18:05		0:07
18:11	18:12	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:11

Suburbano (Porto)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:11		0:11
17:20	17:22	0:02
17:25		0:17
17:31	17:42	0:11
18:05	18:11	0:06
18:11		0:12
18:20	18:23	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:17

904 (Coimbrões)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:00	17:02	0:02
17:12	17:22	0:10
17:24		0:18
17:36	17:42	0:06
17:48	17:59	0:11
18:00	18:11	0:11
18:12	18:23	0:11
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:18

904 (Coimbrões)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:00	17:07	0:07
17:12	17:17	0:05
17:24	17:27	0:03
17:36	17:37	0:01
17:48	17:57	0:09
18:00	18:07	0:07
18:12	18:17	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:09

904 (Coimbrões)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:00	17:10	0:10
17:12	17:20	0:08
17:24	17:30	0:06
17:36	17:40	0:04
17:48	17:50	0:02
18:00	18:10	0:10
18:12	18:20	0:08
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:10

904 (Marquês)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:06	17:10	0:04
17:18	17:20	0:02
17:30	17:40	0:10
17:42	17:50	0:08
17:54	18:00	0:06
18:06	18:10	0:04
18:18	18:20	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:10

904 (Marquês)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:06	17:07	0:01
17:18	17:27	0:09
17:30	17:37	0:07
17:42	17:47	0:05
17:54	17:57	0:03
18:06	18:07	0:01
18:18	18:27	0:09
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:09

904 (Marquês)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:06		0:16
17:18	17:22	0:04
17:30	17:42	0:12
17:42		0:17
17:54	17:59	0:05
18:06	18:11	0:05
18:18	18:23	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:17

900 (Trindade)	905 (Vila D'Este)	Tempo de Sincronização
17:02	17:07	0:05
17:22	17:27	0:05
17:42	17:47	0:05
17:59	18:07	0:08
18:11	18:17	0:06
18:23	18:27	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:08

900 (Trindade)	905 (Bolhão)	Tempo de Sincronização
17:02	17:10	0:08
17:22	17:30	0:08
17:42	17:50	0:08
17:59	18:00	0:01
18:11	18:20	0:09
18:23	18:30	0:07
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:09

900 (Trindade)	Linha D (Hospital São João)	Tempo de Sincronização
17:02	17:06	0:04
17:22	17:24	0:02
17:42	17:48	0:06
17:59	18:00	0:01
18:11	18:12	0:01
18:23	18:24	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:06

Suburbano (Aveiro)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:00	17:04	0:04
17:20	17:22	0:02
17:34	17:40	0:06
18:00	18:04	0:04
18:20	18:22	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:06

Suburbano (Ovar)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:00	17:04	0:04
17:04	17:10	0:06
17:20	17:22	0:02
17:24	17:28	0:04
17:34	17:40	0:06
18:00	18:04	0:04
18:04	18:10	0:06
18:20	18:22	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:06

Suburbano (Porto)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:11	17:16	0:05
17:20	17:22	0:02
17:25	17:28	0:03
17:31	17:34	0:03
18:05	18:10	0:05
18:11	18:16	0:05
18:20	18:22	0:02
18:25	18:28	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:05

905 (Vila D'Este)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:07	17:10	0:03
17:17	17:22	0:05
17:27	17:28	0:01
17:37	17:40	0:03
17:47	17:52	0:05
17:57	17:58	0:01
18:07	18:10	0:03
18:17	18:22	0:05
18:27	18:28	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:05

905 (Bolhão)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:00	17:04	0:04
17:10	17:16	0:06
17:20	17:22	0:02
17:30	17:34	0:04
17:40	17:46	0:06
17:50	17:52	0:02
18:00	18:04	0:04
18:10	18:16	0:06
18:20	18:22	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:06

904 (Marquês)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:06	17:10	0:04
17:18	17:22	0:04
17:30	17:34	0:04
17:42	17:46	0:04
17:54	17:58	0:04
18:06	18:10	0:04
18:18	18:22	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:04

904 (Coimbrões)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:00	17:04	0:04
17:12	17:16	0:04
17:24	17:28	0:04
17:36	17:40	0:04
17:48	17:52	0:04
18:00	18:04	0:04
18:12	18:16	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:04

900 (Trindade)	Linha D (João de Deus)	Tempo de Sincronização
17:02	17:04	0:02
17:22	17:28	0:06
17:42	17:46	0:04
17:59	18:04	0:05
18:11	18:16	0:05
18:23	18:28	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:06

905 (Vila D'Este)	Suburbano (Aveiro)	Tempo de Sincronização
17:07		0:13
17:17	17:20	0:03
17:27	17:34	0:07
17:37		0:23
17:47		0:13
17:57	18:00	0:03
18:07		0:13
18:17	18:20	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:23

905 (Bolhão)	Suburbano (Aveiro)	Tempo de Sincronização
17:00		0:20
17:10	17:20	0:10
17:20		0:14
17:30	17:34	0:04
17:40		0:20
17:50	18:00	0:10
18:00		0:20
18:10	18:20	0:10
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:20

904 (Marquês)	Suburbano (Aveiro)	Tempo de Sincronização
17:06		0:14
17:18	17:20	0:02
17:30	17:34	0:04
17:42		0:18
17:54	18:00	0:06
18:06		0:14
18:18	18:20	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:18

904 (Coimbrões)	Suburbano (Aveiro)	Tempo de Sincronização
17:00		0:20
17:12	17:20	0:08
17:24	17:34	0:10
17:36		0:24
17:48	18:00	0:12
18:00		0:20
18:12	18:20	0:08
	Tempo mínimo de espera =	0:08
	Tempo máximo de espera =	0:24

900 (Trindade)	Suburbano (Aveiro)	Tempo de Sincronização
17:02	17:20	0:18
17:22	17:34	0:12
17:42		0:18
17:59	18:00	0:01
18:11	18:20	0:09
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:18

905 (Vila D'Este)	Suburbano (Ovar)	Tempo de Sincronização
17:07		0:13
17:17	17:20	0:03
17:27	17:34	0:07
17:37		0:23
17:47		0:13
17:57	18:00	0:03
18:07		0:13
18:17	18:20	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:23

905 (Bolhão)	Suburbano (Ovar)	Tempo de Sincronização
17:00	17:04	0:04
17:10	17:20	0:10
17:20	17:24	0:04
17:30	17:34	0:04
17:40		0:20
17:50	18:00	0:10
18:00	18:04	0:04
18:10	18:20	0:10
18:20	18:24	0:04
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:20

904 (Marquês)	Suburbano (Ovar)	Tempo de Sincronização
17:06		0:14
17:18	17:20	0:02
17:30	17:34	0:04
17:42		0:18
17:54	18:00	0:06
18:06		0:14
18:18	18:20	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:18

904 (Coimbrões)	Suburbano (Ovar)	Tempo de Sincronização
17:00	17:04	0:04
17:12	17:20	0:08
17:24	17:34	0:10
17:36		0:24
17:48	18:00	0:12
18:00	18:04	0:04
18:12	18:20	0:08
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:24

900 (Trindade)	Suburbano (Ovar)	Tempo de Sincronização
17:02	17:04	0:02
17:22	17:24	0:02
17:42		0:18
17:59	18:00	0:01
18:11	18:20	0:09
18:23	18:24	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:18

905 (Vila D'Este)	Suburbano (Porto)	Tempo de Sincronização
17:07	17:11	0:04
17:17	17:20	0:03
17:27	17:31	0:04
17:37		0:28
17:47		0:18
17:57	18:05	0:08
18:07	18:11	0:04
18:17	18:20	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:28

905 (Bolhão)	Suburbano (Porto)	Tempo de Sincronização
17:00		0:11
17:10	17:11	0:01
17:20	17:25	0:05
17:30	17:31	0:01
17:40		0:25
17:50		0:15
18:00	18:05	0:05
18:10	18:11	0:01
18:20	18:25	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:25

904 (Marquês)	Suburbano (Porto)	Tempo de Sincronização
17:06	17:11	0:05
17:18	17:20	0:02
17:30	17:31	0:01
17:42		0:23
17:54	18:05	0:11
18:06	18:11	0:05
18:18	18:20	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:23

904 (Coimbrões)	Suburbano (Porto)	Tempo de Sincronização
17:00	17:11	0:11
17:12	17:20	0:08
17:24	17:25	0:01
17:36		0:29
17:48		0:17
18:00	18:05	0:05
18:12	18:20	0:08
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:29

900 (Trindade)	Suburbano (Porto)	Tempo de Sincronização
17:02	17:11	0:09
17:22	17:25	0:03
17:42		0:23
17:59	18:05	0:06
18:11	18:20	0:09
18:23	18:25	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:23

900 (Trindade)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:02	17:12	0:10
17:22	17:24	0:02
17:42	17:48	0:06
17:59	18:00	0:01
18:11	18:12	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:10

905 (Vila D'Este)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:07	17:12	0:05
17:17	17:24	0:07
17:27	17:36	0:09
17:37		0:11
17:47	17:48	0:01
17:57	18:00	0:03
18:07	18:12	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:11

905 (Bolhão)	904 (Coimbrões)	Tempo de Sincronização
17:00		0:12
17:10	17:12	0:02
17:20	17:24	0:04
17:30	17:36	0:06
17:40	17:48	0:08
17:50	18:00	0:10
18:00		0:12
18:10	18:12	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:12

905 (Bolhão)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:00	17:06	0:06
17:10	17:18	0:08
17:20	17:30	0:10
17:30		0:12
17:40	17:42	0:02
17:50	17:54	0:04
18:00	18:06	0:06
18:10	18:18	0:08
18:20	18:30	0:10
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:12

905 (Vila D'Este)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:07		0:11
17:17	17:18	0:01
17:27	17:30	0:03
17:37	17:42	0:05
17:47	17:54	0:07
17:57	18:06	0:09
18:07		0:11
18:17	18:18	0:01
18:27	18:30	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:11

900 (Trindade)	904 (Marquês)	Tempo de Sincronização
17:02	17:06	0:04
17:22	17:30	0:08
17:42	17:54	0:12
17:59	18:06	0:07
18:11	18:18	0:07
18:23	18:30	0:07
	Tempo mínimo de espera =	0:04
	Tempo máximo de espera =	0:12

905 (Vila D'Este)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:07		0:15
17:17	17:22	0:05
17:27		0:15
17:37	17:42	0:05
17:47		0:12
17:57	17:59	0:02
18:07	18:11	0:04
18:17	18:23	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:15

905 (Bolhão)	900 (Trindade)	Tempo de Sincronização
17:00	17:02	0:02
17:10		0:12
17:20	17:22	0:02
17:30		0:12
17:40	17:42	0:02
17:50	17:59	0:09
18:00		0:11
18:10	18:11	0:01
18:20	18:23	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:12

ESTÁDIO DO DRAGÃO

Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Linha A	Tempo de sincronização
17:00		0:12
17:10	17:12	0:02
17:20	17:24	0:04
17:30	17:36	0:06
17:40	17:48	0:08
17:50	18:00	0:10
18:00		0:12
18:10	18:12	0:02
18:20	18:24	0:04
18:30	18:36	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:12

Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Linha B	Tempo de sincronização
17:00	17:03	0:03
17:10		0:13
17:20	17:23	0:03
17:30		0:13
17:40	17:43	0:03
17:50	17:58	0:08
18:00	18:03	0:03
18:10		0:13
18:20	18:23	0:03
18:30	18:43	0:13
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:13

Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Linha C	Tempo de sincronização
17:00		0:12
17:10	17:12	0:02
17:20		0:12
17:30	17:32	0:02
17:40		0:12
17:50	17:52	0:02
18:00		0:13
18:10	18:13	0:03
18:20		0:12
18:30	18:32	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:13

Autocarro 401	Linha E	Tempo de sincronização
17:00	17:08	0:08
17:10		0:18
17:20	17:28	0:08
17:30		0:18
17:40	17:48	0:08
17:50	18:10	0:20
18:00		0:28
18:10		0:18
18:20	18:28	0:08
18:30	18:48	0:18
	Tempo mínimo de espera =	0:08
	Tempo máximo de espera =	0:28

Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Linha A	Tempo de sincronização
17:15	17:24	0:09
17:35	17:36	0:01
17:55	18:00	0:05
18:15	18:24	0:09
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:09

Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Linha B	Tempo de sincronização
17:15	17:23	0:08
17:35	17:43	0:08
17:55	17:58	0:03
18:15	18:23	0:08
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:08

Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Linha C	Tempo de sincronização
17:15	17:20	0:05
17:35	17:40	0:05
17:55	18:00	0:05
18:15	18:20	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:05
	Tempo máximo de espera =	0:05

Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Linha E	Tempo de sincronização
17:15	17:28	0:13
17:35	17:48	0:13
17:55	18:10	0:15
18:15	18:28	0:13
	Tempo mínimo de espera =	0:13
	Tempo máximo de espera =	0:15

Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Linha A	Tempo de sincronização
17:03	17:12	0:09
17:23	17:24	0:01
17:43	17:48	0:05
18:03	18:12	0:09
18:23	18:24	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:09

Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Linha B	Tempo de sincronização
17:03	17:23	0:20
17:23	17:43	0:20
17:43	17:58	0:15
18:03	18:23	0:20
	Tempo mínimo de espera =	0:15
	Tempo máximo de espera =	0:20

Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Linha C	Tempo de sincronização
17:03	17:12	0:09
17:23	17:32	0:09
17:43	17:52	0:09
18:03	18:13	0:10
18:23	18:32	0:09
	Tempo mínimo de espera =	0:09
	Tempo máximo de espera =	0:10

Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Linha E	Tempo de sincronização
17:03	17:08	0:05
17:23	17:28	0:05
17:43	17:48	0:05
18:03	18:10	0:07
18:23	18:28	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:05
	Tempo máximo de espera =	0:07

Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Tempo de sincronização
17:00	17:03	0:03
17:10		0:13
17:20	17:23	0:03
17:30		0:13
17:40	17:43	0:03
17:50		0:13
18:00	18:03	0:03
18:10		0:13
18:20	18:23	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:13

Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Tempo de sincronização
17:03	17:10	0:07
17:23	17:30	0:07
17:43	17:50	0:07
18:03	18:10	0:07
18:23	18:30	0:07
	Tempo mínimo de espera =	0:07
	Tempo máximo de espera =	0:07

Linha A	Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Tempo de sincronização
17:00	17:10	0:10
17:12	17:20	0:08
17:24	17:30	0:06
17:36	17:40	0:04
17:48	17:50	0:02
18:00	18:10	0:10
18:12	18:20	0:08
18:24	18:30	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:10

Linha B	Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Tempo de sincronização
17:05	17:10	0:05
17:27	17:30	0:03
17:45		0:05
17:48	17:50	0:02
18:04	18:10	0:06
18:25	18:30	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:06

Linha C	Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Tempo de sincronização
17:03	17:10	0:07
17:13	17:20	0:07
17:23	17:30	0:07
17:33	17:40	0:07
17:42	17:50	0:08
17:53	18:00	0:07
18:02	18:10	0:08
18:13	18:20	0:07
18:22	18:30	0:08
	Tempo mínimo de espera =	0:07
	Tempo máximo de espera =	0:08

Linha E	Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Tempo de sincronização
17:16	17:20	0:04
17:36	17:40	0:04
17:56	18:00	0:04
18:17	18:20	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:04

Linha A	Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Tempo de sincronização
17:12	17:15	0:03
17:24	17:35	0:11
17:36		0:19
17:48	17:55	0:07
18:00		0:15
18:12	18:15	0:03
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:19

Linha B	Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Tempo de sincronização
17:05	17:15	0:10
17:27	17:35	0:08
17:45		0:10
17:48	17:55	0:07
18:04	18:15	0:11
	Tempo mínimo de espera =	0:07
	Tempo máximo de espera =	0:11

Linha C	Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Tempo de sincronização
17:03	17:15	0:12
17:13		0:22
17:23		0:12
17:33	17:35	0:02
17:42		0:13
17:53	17:55	0:02
18:02		0:13
18:13	18:15	0:02
	Tempo mínimo de espera =	0:02
	Tempo máximo de espera =	0:22

Linha E	Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Tempo de sincronização
17:16	17:35	0:19
17:36	17:55	0:19
17:56	18:15	0:19
	Tempo mínimo de espera =	0:19
	Tempo máximo de espera =	0:19

Linha A	Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Tempo de sincronização
17:00	17:03	0:03
17:12	17:23	0:11
17:24		0:19
17:36	17:43	0:07
17:48		0:15
18:00	18:03	0:03
18:12	18:23	0:11
	Tempo mínimo de espera =	0:03
	Tempo máximo de espera =	0:15

Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Tempo de sincronização
17:15	17:20	0:05
17:35	17:40	0:05
17:55	18:00	0:05
18:15	18:20	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:05
	Tempo máximo de espera =	0:05

Linha B	Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Tempo de sincronização
17:05	17:23	0:18
17:27	17:43	0:16
17:45		0:18
17:48	18:03	0:15
18:04	18:23	0:19
	Tempo mínimo de espera =	0:15
	Tempo máximo de espera =	0:19

Linha C	Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Tempo de sincronização
17:03		0:20
17:13	17:23	0:10
17:23		0:20
17:33		0:10
17:42	17:43	0:01
17:53		0:10
18:02	18:03	0:01
18:13		0:10
18:22	18:23	0:01
	Tempo mínimo de espera =	0:01
	Tempo máximo de espera =	0:20

Linha E	Autocarro 806 (Marquês -> Av. Carvalha)	Tempo de sincronização
17:16	17:23	0:07
17:36	17:43	0:07
17:56	18:03	0:07
18:17	18:23	0:06
	Tempo mínimo de espera =	0:06
	Tempo máximo de espera =	0:07

Autocarro 401: São Roque -> Trindade	Autocarro 806 (Av. Carvalha -> Marquês)	Tempo de sincronização
17:00		0:15
17:10	17:15	0:05
17:20		0:15
17:30	17:35	0:05
17:40		0:15
17:50	17:55	0:05
18:00		0:15
18:10	18:15	0:05
	Tempo mínimo de espera =	0:05
	Tempo máximo de espera =	0:15