

ANÁLISE ESPACIAL E FUNCIONAL DO EDIFÍCIO E ENVOLVENTE DA FAUP:  
UMA ABORDAGEM PELA SINTAXE ESPACIAL

TATIANA NUNES TRINDADE

PORTO 09 SETEMBRO 2009

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITECTURA | FAUP

Orientador: Professor Doutor Gonçalo Miguel Furtado Cardoso Lopes

Co-orientador: Mestre Arquitecto Miguel Luís Lage Alvim Serra



## **RESUMO**

Esta dissertação trata da análise espacial e funcional do edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP) e envolvente próxima, mediante a utilização do conjunto de teorias e técnicas de análise, conhecido como sintaxe espacial.

O objectivo geral do trabalho visa produzir uma reflexão crítica sobre o contributo que a sintaxe do espaço pode dar ao campo disciplinar da arquitectura, não só enquanto ferramenta de análise espacial, mas também de apoio às fases de concepção e previsão, inerentes à prática arquitectónica.

Neste sentido, o trabalho é pretexto para a exploração e assimilação do quadro teórico e analítico da sintaxe espacial, para a investigação das relações entre a configuração do espaço da FAUP e as intenções e opções arquitectónicas subjacentes ao seu desenho e para a exploração das relações entre a configuração do edifício e o seu funcionamento real, enquanto espaço de aprendizagem e formação.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Sintaxe Espacial

Configuração

FAUP, Siza Vieira

Programa

Forma Arquitectónica



## **ABSTRACT**

This research focuses, on spatial and functional terms, an analysis of the Architecture Faculty of the Oporto University (FAUP) and its surrounding area using the theoretical and analytical principles known as space syntax.

The present research's general objective aims to produce a critical thought about space syntax's contribute to architecture, not only as a spatial analysis method but also as a support to the conceptual and prediction phases in architectural design.

In this sense, the research is a pretext to the exploration and assimilation of space syntax's theoretical and analytical principles, to the study of the relationships between FAUP's spatial configuration and architectural intentions and finally, to the exploration of the relationships between spatial configuration and the current space use patterns of FAUP's population.

## **KEY-WORDS**

Space Syntax

Configuration

FAUP, Siza Vieira

Programme

Architectural Form



## **AGRADECIMENTOS**

A todos os que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial,

Ao Professor Gonçalo Furtado,  
pela orientação prestada, apoio, confiança, estímulo e disponibilidade.

Ao Mestre Arquitecto Miguel Serra,  
pela paciência, exigência, correcção e rigor científico, partilha contínua de conhecimento e espírito de equipa.

Ao Arquitecto António Madureira  
A Professora Teresa Siza,  
pela cedência das fotografias de obra da FAUP.

À Professora Teresa Fonseca,  
pelo confronto de ideias em entrevista.

Ao CEFA,  
por facultar os desenhos da FAUP.

A todos os alunos da FAUP,  
que participaram no inquérito.

Ao Professor Rui Ramos e Professor Rui Póvoas  
À Arquitecta Cristina Silva  
Ao Arquitecto Richard Woditsch

A toda a família, pai, mãe e irmão,  
pelo apoio, paciência, compreensão, palavras de coragem e ânimo.

A todos amigos,  
pela amizade.



## **ÍNDICE GERAL**

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO</b>                                                                   | <b>XI</b> |
| <b>PARTE I</b>                                                                      | <b>1</b>  |
| <b>1. Quadro teórico e analítico da sintaxe espacial</b>                            | <b>1</b>  |
| 1.1. Considerações gerais sobre a sintaxe espacial – objecto e técnica metodológica | 1         |
| 1.2. Métodos de representação e medidas sintácticas                                 | 5         |
| 1.3. O espaço urbano                                                                | 12        |
| 1.4. O espaço arquitectónico                                                        | 18        |
| <b>2. Caso de Estudo – FAUP</b>                                                     | <b>25</b> |
| 2.1. Considerações gerais sobre o Pólo 3 da Universidade do Porto (1978-1994)       | 25        |
| 2.2. A FAUP (1984-1994)                                                             | 31        |
| 2.2.1. Concepção formal geral                                                       | 31        |
| 2.2.2. Primeira fase de projecto (1984-1987)                                        | 35        |
| 2.2.3. Segunda fase de projecto (1987-1994)                                         | 36        |
| <b>PARTE II</b>                                                                     | <b>47</b> |
| <b>3. Análises configuracionais</b>                                                 | <b>47</b> |
| 3.1. Enquadramento urbano                                                           | 47        |
| 3.2. O edifício da FAUP                                                             | 51        |
| 3.2.1. Critérios de representação espacial                                          | 52        |
| 3.2.2. Grafos                                                                       | 56        |
| 3.2.3. Análise de espaços convexos                                                  | 60        |
| 3.2.4. Análise axial                                                                | 68        |
| 3.2.5. VGA                                                                          | 78        |
| <b>4. Inquéritos</b>                                                                | <b>89</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                         | <b>93</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                                                   | <b>97</b> |



## INTRODUÇÃO

O presente dissertação trata da análise espacial e funcional do edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP) e envolvente próxima, mediante a utilização do conjunto de teorias e técnicas de análise, conhecido como sintaxe espacial, desenvolvido por Bill Hillier e outros no *Space Syntax Laboratory, University College of London*. A sintaxe espacial permite estudar a configuração topológica do espaço e a sua relação com o seu uso social, de forma objectiva e quantificada.

“The aim of space syntax research is to develop strategies of description for configured, inhabited spaces (of buildings, settlements, or built complexes) in such a way that their underlying social logic can be enunciated. (...) The primary object of analysis within space syntax research, then, is the configured space (...) In any analytical study of the configured space it is redescribed in an abstracted format focusing on its topology.” (BAFNA, 2003: 18-19)

Este exercício pretende ser, em primeiro lugar, um pretexto para a exploração e assimilação do quadro teórico e analítico da sintaxe espacial, que constitui hoje um campo de investigação arquitectónica relevante. Em segundo lugar, o trabalho pretende investigar as relações entre a configuração do espaço da FAUP e as intenções e opções arquitectónicas subjacentes ao seu desenho. Por último, através da comparação dos resultados analíticos e dos dados de um inquérito sobre a utilização efectiva do espaço da FAUP, serão exploradas as relações entre a configuração do edifício e o seu funcionamento real, enquanto espaço de aprendizagem e formação. Pretende-se assim produzir uma reflexão crítica sobre o contributo que a sintaxe do espaço pode dar ao campo disciplinar da arquitectura, não só enquanto ferramenta de análise espacial, mas também de apoio às fases de concepção e previsão, inerentes à prática arquitectónica.

Para além do facto de ser uma obra de referência e um ícone arquitectónico da cidade, a escolha da FAUP como caso de estudo deve-se ao conhecimento aprofundado do edifício pela autora, correspondente ao seu percurso académico. Consequentemente, esta familiaridade, além de sugerir uma melhor observação, análise e reconhecimento das inegáveis qualidades do projecto (a experiência espacial e funcional do edifício e sua envolvente próxima é realizada na vivência quotidiana do autor), acarreta um maior sentido de correcção e rigor na recolha de informação e na interpretação dos resultados finais decorrentes das análises.

A Escola do Porto, que segundo Nuno Portas é a “*escola do rigor*”, rigor compositivo, construtivo e ético, exige a evolução do seu actual estado, que Siza Vieira refere como “entre parêntesis, no conforto do prestígio conquistado” (SIZA, in: TÀVORA, 1991: 14), para uma imagem de constante e dinâmica actualização. Apesar da sua condição delicada presente, acredita-se que a FAUP há-de permanecer sempre “referência de um *modo de fazer*, a que está associado um *modo de pensar*”. (FIGUEIRA, 2002: 17)

O trabalho é antecedido por um conjunto de precedentes relativos ao âmbito disciplinar da arquitectura e coincide também com o culminar de projectos que a autora tem vindo a desenvolver. A autora teve a oportunidade de trabalhar com a sintaxe espacial no ano lectivo de 2007/ 2008 no âmbito do seu ERASMUS em Berlim e, mais tarde, estendendo o interesse provocado pela experiência internacional ao desenvolvimento de um projecto LIDERA.<sup>1</sup> O mesmo projecto foi ainda apresentado no 2º Encontro Internacional de Jovens Investigadores da UP – IUUP 09 e na 7ª Mostra da Universidade do Porto. Subsidiariamente, foi submetido e aceite um *paper* intitulado “Spatial and Functional Analysis of a UP’s Faculty and its surrounding area [Part I – FAUP] - A Space Syntax Approach” ao workshop “Digital Cities 6: Concepts, Methods and Systems of Urban Informatics”, inserido no evento “4th International Conference on Communities and Technologies”, Universidade da Pennsylvania, que se espera vir a fazer parte da publicação *From Social Butterfly to Engaged Citizen*, a editar pelo MIT Press.

O processo inerente ao desenvolvimento dos referidos projectos permitiu portanto delinear ao longo de algum tempo os objectivos e metodologia fundamentais à realização do presente trabalho.

Em primeiro lugar, o autor reconheceu o envolvimento por parte da comunidade académica pelas tecnologias digitais e a introdução à utilização generalizada do computador como instrumento metodológico de criação projectual, com recurso a técnicas de Projecto Assistido por Computador - CAD e de Manufatura Assistida por Computador - CAM. A exploração das potencialidades da esfera digital no processo integrativo da modelação e conceptualização geométrica e do fabrico e construção arquitectónicos, em contexto académico da FAUP, deve-se, entre outros, ao trabalho realizado por F. Lisboa (LISBOA, 1997), P. Leão (CCRE), G. Furtado<sup>2</sup> e J. Sousa.<sup>3</sup> Em segundo lugar, a coordenação do projecto LIDERA permitiu ao autor aprofundar os conhecimentos relativos à sintaxe espacial, de modo a poder aplicá-los a um caso de estudo específico e estudar os eventuais contributos que a utilização da análise sintáctica permite, na avaliação e previsão projectual da operatividade sócio-funcional de sistemas espaciais, a uma comunidade disciplinar que usa outro tipo de metodologias de análise projectual.

---

<sup>1</sup> “Caracterização espaço-funcional de Pólo da UP e áreas adjacentes [Parte I – FAUP]”, sob orientação de Gonçalo Furtado e de Miguel Serra, ano lectivo de 2008/2009. Os projectos LIDERA foram criados pela Reitoria da Universidade do Porto com o objectivo de serem projectos liderados por alunos e orientados por pelo menos dois super-visores, para desenvolvimento das suas capacidades de empreendedorismo, fomentando deste modo, a inovação, a eficiência e a competitividade. Os projectos deveriam cumprir os seguintes requisitos: responderem a necessidades reais, contribuindo para o desenvolvimento económico e social; serem auto-sustentáveis e multidisciplinares; promoverem a auto-aprendizagem e conduzirem à criação de qualquer coisa, real ou virtual, útil e com valor comercial.

<sup>2</sup> G. Furtado tem vindo a organizar uma série de eventos dedicados a temas próximos das novas tecnologias digitais, com destaque para *Arquitectura e Sociedade de Informação*, com R. Bráz (2002) e *Contemporary Architectural Challenges 08: Conception, Production and Performance* (2008), com R. Póvoas.

<sup>3</sup> J. Sousa vem registando, desde 2005 na revista *Arquitectura e Vida*, uma reflexão assídua sobre a integração das novas tecnologias digitais no processo arquitectónico.

Com base nos objectivos propostos, o trabalho adoptou uma estratégia metodológica baseada em dois momentos principais. No primeiro momento, de revisão bibliográfica, procedeu-se a uma consulta exaustiva da bibliografia existente, documental e gráfica, sobre o quadro teórico e analítico da sintaxe espacial e sobre o caso de estudo: a FAUP (parte I, capítulos 1 e 2).

O segundo momento, de análise empírica, consistiu na realização das análises configuracionais e na realização dos inquéritos (parte II, capítulos 3 e 4). A abordagem foi realizada em diferentes escalas de aproximação: inicialmente, efectuou-se uma breve avaliação do contexto urbano da FAUP, focalizada essencialmente na estrutura configuracional do pólo universitário e sua posição na cidade; posteriormente, a análise configuracional orientou-se para o edifício da FAUP. Este momento testa a capacidade de adequação dos procedimentos analíticos às distintas escalas de análise e tipos de sistemas espaciais (urbano e arquitectónico) e inclui a realização de todo o processo de simplificação e interpretação gráfica do material desenhado, previamente recolhido. A análise pretende proporcionar uma reflexão crítica sobre a operatividade da técnica sintáctica no enriquecimento da prática disciplinar da arquitectura como abordagem metodológica diferente, através do estudo de eventuais correlações entre intencionalidades arquitectónicas e interfaces sociais produzidos e gerados nesses espaços.

Na primeira parte do trabalho pretendeu-se, por um lado, expor a conjuntura fundacional da FAUP, no que diz respeito ao entendimento das vicissitudes que estiveram na origem do processo de planeamento do pólo universitário e, por outro, explorar as estratégias projectuais (programáticas, funcionais e compositivas), que deram origem á solução edificatória final da FAUP. Isto é, procedeu-se a uma descrição dos principais momentos na evolução do projecto. Esta descrição engloba uma componente histórica acompanhada de uma exposição sobre o projecto da FAUP que faz a transição para o segundo momento do trabalho. Realizou-se uma recolha bibliográfica baseada em literatura especializada (AMARAL, 1992; TRIGUEIROS, 1995; COSTA, 2001; FIGUEIRA, 2002; SIZA, 2003; FERNANDES, 2007), trabalhos académicos (FONSECA, 1996; MIRANDA, 2005; VAZ, 2006; CANO, 2008), documentos cartográficos, desenhos técnicos e fotografias.

Ao nível académico da FAUP, distinguem-se diferentes abordagens ao projecto da faculdade, mesmo que orientadas sob distintas perspectivas. Destaca-se, sobretudo e em primeiro lugar, a tese de Doutoramento de Teresa Fonseca, que trata da “Construção do Pólo 3 da Universidade do Porto (...) a partir dos seus Planos, Projectos e Edifícios.” O estudo refere a responsabilidade social da Arquitectura enquanto “acção de técnicos”, demonstrando, a partir de uma leitura cirúrgica de documentos escritos e desenhados relativos a todo o processo de construção do pólo, “a acessibilidade, a transmissibilidade e a consequente democratização da cultura arquitectónica.” Deste modo, a autora define o modo de “iniciação ao processo de leitura da arquitectura”, analisando a fase de planeamento, segundo o critério de “coerência [figurativa,

compositiva, construtiva e gestionária] de decisões tomadas sobre o mesmo terreno ao longo de um determinado período de tempo” e a fase de projecto, segundo uma “síntese qualitativa” e objectiva de quatro factores – “implantação, distribuição, proporção e resistência.” (FONSECA, 1996: 11-12)

O interesse pelo projecto da FAUP é também demonstrado pelos estudantes, como se verifica na frequência com que o tema aparece em provas finais (MIRANDA, 2005; VAZ, 2006; CANO, 2008). Miranda apresentou o tema do percurso, em geral, na obra de Siza e em particular, nas termas da Panticosa. Vaz, por sua vez, abordou em termos comparativos, as estruturas das escolas da Bauhaus e da FAUP. Finalmente, Cano explorou a relação entre a arquitectura e o “movimento mecânico do corpo no espaço”, elegendo entre outros casos de estudo, a FAUP.

Destaca-se ainda o projecto “Modelo de análise da adequação entre sistemas arquitectónicos e programas funcionais” iniciado em 1995 e coordenado por N. Portas, R. Póvoas, R. Ramos e F. Lisboa (FAUP) e por F. Silva e J. Leal (LIACC). O projecto fez parte do programa de estágios de 1994/ 1995, tendo sido desenvolvido por dois alunos da FAUP, H. Costa e J. Pina. Os resultados do projecto são descritos em ambos os relatórios de estágio dos alunos, e reunidos, de forma detalhada, no Relatório Técnico de actividade de grupo (PORTAS et al., 1995).

O projecto tinha como objectivos principais, “estudar o sistema de relações desenvolvidas entre Programa e Projecto Arquitectónico no espaço edificado e urbano, no sentido de identificar e analisar de que maneira, as decisões arquitectónicas relativas à elaboração de um Programa se articulam com o Projecto, e consequentemente com a organização espacial e a construção.” (PORTAS et al., 1995) e como resultado final um “modelo de gestão dos espaços e infra-estruturas de edifícios”. Pretendia-se através de uma aplicação informática, organizar, em base de dados relacional, a informação relativa ao uso, ocupação, manutenção e gestão de edifícios (os autores fazem ainda uma pequena referência ao trabalho desenvolvido por B. Hillier e J. Hanson, apesar da técnica sintáctica não ter sido aplicada de forma evidente). O projecto incidiu, numa fase inicial, sobre o edifício da FAUP para, posteriormente, poder ser alargado a outras instalações da UP.

Relativamente à sintaxe espacial, as principais fontes foram as publicações *The Social Logic of Space* (HILLIER e HANSON, 1984), *Space is the machine* (HILLIER, 2007), para além de diversos artigos científicos, produzidos a nível nacional e internacional, editados pelos membros do *Space Syntax Laboratory* e por outros investigadores. Como foi possível constatar, a sintaxe espacial constitui, hoje em dia, uma alargada comunidade internacional de pesquisa que promove actividades e projectos de investigação em diversas universidades e instituições académicas.<sup>4</sup> A aplicação da análise sintáctica nos processos de concepção e controlo

---

<sup>4</sup> Universidade de Brasília (Brasil), Pontificia Universidade Católica de Chile (Chile), Georgia Institute of Technology (USA), Chalmers University of Technology (Goteborg), Royal Institute of Technology (Estocolmo), Swedish Council for Building Research (Suécia), MIT (USA), University College of London (UK), entre outras.

paramétrico de variáveis de projecto tem sido também estendida à prática profissional em importantes escritórios de arquitectura e planeamento urbano.<sup>5</sup> A sintaxe espacial conta ainda com dois *Web sites* oficiais, [www.spacesyntax.com](http://www.spacesyntax.com) e [www.spacesyntax.org](http://www.spacesyntax.org), entre as inúmeras páginas disponibilizadas on-line por investigadores da área. Por fim, refere-se a realização bienal de Simpósios Internacionais<sup>6</sup> onde se divulgam os mais recentes avanços nesta área de investigação.

A nível nacional, destaca-se Mário Krüger como pioneiro da definição dos fundamentos basilares do quadro teórico e analítico da sintaxe espacial, através da aplicação dos princípios subjacentes à teoria dos grafos à análise do tipo de relações que as formas construídas estabelecem entre si, na estrutura contínua do espaço urbano (KRÜGER, 1977). O método de representação adoptado possibilitou a tradução topológica das propriedades morfológicas dos sistemas urbanos, isto é, a redução da sua estrutura configuracional a um objecto matemático abstracto - o grafo (as formas construídas são representadas por vértices e as suas relações por arestas). A sintaxe espacial explora estas noções, criando novos métodos de representação do espaço - os mapas axiais e os mapas convexos (HILLIER e HANSON, 1984). Posteriormente, Krüger constitui-se membro do *Space Group*, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento da sintaxe espacial.

Ainda a nível nacional, têm contribuído, para este campo de conhecimento, diversos projectos de investigação, realizados individual ou colectivamente, que exploram as potencialidades da análise sintáctica na análise de sistemas arquitectónicos e urbanos (PINTO-COELHO, 1995; HEITOR, 1997; DUARTE, 2003; CÔRTE-REAL, 2003; PINELO, 2008; SERRA, 2008).

Pinto-Coelho propõe, a partir da análise sintáctica da complexa rede de relações axiais presente no sistema urbano do centro histórico de Évora, um quadro alternativo de padrões de movimento pedonal através de um novo sistema de iluminação urbana.

Ao estudar duas zonas habitacionais em Chelas, Heitor explora as relações entre acções de negligência e comportamentos de transgressão espacial identificados com o tipo de configuração espacial do complexo de habitação social em estudo. A autora utiliza a sintaxe espacial para correlacionar os aspectos de acessibilidade, visibilidade e comunicabilidade da área com outro tipo de variáveis, nomeadamente padrões de comportamento social.

Duarte pretende explorar e integrar os métodos analíticos da sintaxe espacial e da gramática da forma no processo do desenho arquitectónico. O autor conclui sobre os importantes contributos da técnica sintáctica na determinação das soluções geradas pela gramática da forma e na avaliação de efeitos dos princípios formais ao nível das propriedades espaciais dos sistemas.

<sup>5</sup> Space Syntax Lda (consultoria), Richard Rogers and Partners, Foster and Partners, Stanhope PLC, Bennetts Associates, Buschow Henley Architects, Brookes Stacey Randall Fursdon Architects, FaulknerBrowns Architects, Avanti Architects Limited, entre outros.

<sup>6</sup> Londres 1997, Brasília 1999, Atlanta 2001, Londres 2003, Delft 2005, Istambul 2007 e Estocolmo 2009.

Côrte-Real propõe a elaboração de um relatório de princípios regulamentares para o sistema de signos (comunicação e informação visual e escrita) e orientação em instalações de cuidados de saúde, com vista a otimizar a utilização do seu espaço. Neste sentido, o autor utiliza a sintaxe espacial para identificar problemas no uso e na distribuição de fluxos de movimento em equipamentos deste tipo, em contexto presente, pretendendo desenhar um novo modelo otimizado.

Por sua vez, Pinelo aborda a organização do espaço doméstico mediante a análise de nove *Usonian Houses* de Frank Lloyd Wright. Recorrendo à sintaxe espacial, o autor procura compreender os aspectos espaciais e funcionais dos casos de estudo em função da lógica social inerente às opções arquitectónicas adoptadas por FLW.

Por fim, Serra empreende uma análise e descrição comparativa da evolução espacial, durante cinquenta anos, de cinco zonas da franja urbana da Área Metropolitana do Porto. Para compreender as diferenças configuracionais entre os distintos sistemas espaciais (rural/ urbano e padrão de crescimento), o autor recorre, numa primeira fase, à técnica do redesenho cartográfico e, posteriormente, à sintaxe espacial.

De toda a revisão bibliográfica efectuada não foi possível identificar nenhuma descrição ou análise sintáctica do edifício e envolvente da FAUP. Por outro lado, verificou-se também, em contexto académico da FAUP, pouco envolvimento com esta técnica de análise.<sup>7</sup> Pretende-se, por isso, reflectir sobre as eventuais potencialidades que um continuado contacto com esta metodologia poderá trazer à prática projectual arquitectónica, em contexto académico e em futura actividade profissional. A modelação configuracional não pretende de modo algum condicionar a liberdade criativa, mas antes cooperar com metodologias projectuais correntes nas fases da concepção projectual e de análise do espaço urbano e edificado existente, em projecto ou passível de ser redesenhado. A sintaxe espacial possibilita uma análise objectiva do que é intuitivamente percebido e vivido. A utilização da metodologia sintáctica no processo arquitectónico e de planeamento urbano permite, acima de tudo, “um conhecimento de causa reforçado.” (SERRA, 2009: 75) A utilização da sintaxe espacial na análise da forma do espaço da FAUP pretende por isso, e sobretudo, explorar a hipótese da configuração resultante das opções arquitectónicas da obra ser uma intenção consciente do arquitecto, isto é, algo que é dominado de forma intuitiva, mas que a análise configuracional corrobora.

---

<sup>7</sup> Tem-se notícia da intenção e proposta da aluna Andrea Vieira para a realização de Doutoramento na FAUP, centrado na análise de escolas de arquitectura (incluindo a FAUP) por distintas metodologias (incluindo a Sintaxe Espacial).

## PARTE I

### 1. Quadro teórico e analítico da sintaxe espacial

#### 1.1. Considerações gerais sobre a sintaxe espacial – objecto e técnica metodológica

Os princípios fundamentais da sintaxe espacial foram propostos e sistematizados por B. Hillier e J. Hanson, da *Bartlett School of Architecture, University College of London*, pela primeira vez em 1984, em *The Social Logic of Space*. De forma simplificada, a análise sintáctica constitui um método inovador de descrição, análise e representação do espaço, que visa estudar as relações de causalidade entre a configuração topológica de sistemas espaciais humanos<sup>8</sup>, urbanos e arquitectónicos, e as estruturas sociais neles presentes.

“Space is not merely a background to our material existence: it is a key aspect of how societies and cultures are constituted in the real world, and, through this constitution, structured for us as objective realities. Space is more than a neutral framework for social and cultural forms. (...) human behaviour does not simply happen in space. It has its own spatial forms. Encountering, congregating, avoiding, interacting, dwelling, teaching, eating, conferring are not just activities that happen in space. In themselves they constitute spatial patterns.” (HILLIER, 2007: 20)

A sintaxe espacial procura assim, estabelecer-se como um método analítico, passível de integrar e apoiar as fases de concepção e previsão projectual subjacentes ao processo de *design* espacial. Segundo Hillier, este propósito é alcançado através de duas fases distintas: a) análise crítica de situações reais, para compreender o funcionamento dos mecanismos inerentes à organização espacial das sociedades; b) aplicação das regularidades identificadas a outras alternativas espaciais, para prever e eventualmente generalizar esses padrões.

“First, a method had to be found for using the model to analyse real situations; and second, the model had to be embedded in a theory of how and why societies generated different spatial patterns.” (HILLIER e HANSON, 1984: 14)

Deste modo, e para além de ferramenta de investigação teórica, o método permite analisar e avaliar hipóteses projectuais propostas, em termos da sua futura operatividade e potencialidade social e funcional. A modelação configuracional de sistemas espaciais humanos permite prever e controlar o grau de eficiência produtiva enquanto potenciadores de vida social e compreender em que medida os aspectos configuracionais do espaço influenciam padrões comportamentais e sociais.

Os espaços construídos, nomeadamente os urbanos, constituem sistemas espaciais muito complexos, cuja lógica configuracional expressa propósitos sociais subjacentes. A relação entre sociedade e os sistemas espaciais humanos pode ser abordada de duas formas distintas: por um

---

<sup>8</sup> A primeira tentativa de compreensão do funcionamento de sistemas espaciais humanos é atribuída a Lévi-Strauss e às suas reflexões sobre os aspectos antropológicos do espaço. O autor aborda o espaço como realidade material e como realidade de representação e afirma que “(...) é impossível conceber as relações sociais fora de um meio comum que lhes sirva de sistema de referência. O espaço e o tempo são os dois sistemas de referência que permitem pensar as relações sociais, conjunta ou isoladamente.” (LÉVI-STRAUSS, 1989: 327-328)

lado, podemos ver esses sistemas como a espacialização de relações e estruturas sociais e, por outro, podemos avaliar os efeitos que o próprio espaço causa nessas mesmas relações e estruturas, ou até na geração de outras.

Ao conjunto total e simultâneo de relações topológicas de interdependência, seja de contiguidade, de permeabilidade ou de visibilidade entre espaços de um determinado sistema espacial, urbano ou arquitectónico, dá-se o nome de configuração. A configuração, isto é, os padrões relacionais de sistemas espaciais, constitui o conteúdo não-discursivo do espaço. Isto significa que nem a realidade configuracional nem os padrões relacionais de sistemas espaciais, podem ser caracterizados ou descritos através dos métodos tradicionais da linguagem, por palavras e imagens, porque simplesmente não existem termos verbais para definir esse tipo de relações espaciais complexas. No entanto, e à semelhança da linguagem, que possui um conjunto de regras combinatórias que permitem que as palavras sejam ordenadas em conjuntos significantes, a que chamamos sintaxe, também as estruturas espaciais humanas possuem regras profundas de organização estrutural, que reflectem a forma como estas adquirem significado e como a sociedade nelas se espacializa. Assim como a sintaxe da linguagem, que é utilizada de forma automática e inconsciente, mas que obedece a regras precisas, também a utilização e apropriação do espaço pelos utilizadores de sistemas espaciais é não-discursiva, por se cumprir de uma forma automática e a um nível subconsciente, segundo as propriedades organizacionais da sua estrutura profunda.

Os autores de *The Social Logic of Space* propõem a criação de uma meta-linguagem dos fenómenos não-discursivos - a linguagem mórfica. As propriedades da linguagem mórfica apropriam alguns aspectos das linguagens natural e matemática: da primeira absorve a possibilidade de representar situações reais, através do uso de estruturas sintácticas reguladoras das infinitas combinações de palavras; da segunda retira a capacidade de elaborar os princípios gerais da estrutura sintáctica, a partir de um sistema inicial mínimo.

“In a morphic language the existence of a syntactically well-formed sentence itself guarantees and indeed specifies a meaning, because the meaning is only the abstract structure of the pattern.”  
(HILLIER e HANSON, 1984: 50)

As relações entre a forma do espaço e as estruturas sociais existem portanto, a um nível configuracional (ou topológico), sendo que os métodos discursivos não as conseguem captar. Apenas a utilização de métodos de análise morfológica capazes de traduzir as configurações espaciais em sistemas combinatórios, ou sintaxes, torna possível a descrição, interpretação e quantificação das propriedades não-discursivas do espaço, sob forma de relações topológicas que, como veremos, se relacionam directamente com o processo de espacialização das estruturas sociais.

A sintaxe espacial tem, portanto, como objecto de análise a configuração do espaço, urbano e arquitectónico. A técnica interpreta a configuração espacial segundo um sistema de relações

topológicas, isolando o seu “esqueleto relacional” e representando-o segundo um objecto matemático abstracto - um grafo.<sup>9</sup> O grafo codifica a estrutura topológica elementar desse sistema, garantindo que os espaços conservem os seus padrões relacionais. Os espaços do sistema são representados por vértices e as relações entre eles por arestas (considerando-se que as relações actuam em ambas as direcções).

A estrutura topológica<sup>10</sup> constitui portanto, o conjunto de relações simultâneas entre todos os espaços de uma determinada configuração espacial. Nas palavras de Serra, uma vez essa estrutura codificada num grafo, torna-se simples determinar a importância relativa da posição de um dado espaço em relação a todos os outros do sistema (SERRA, 2009). As medidas sintácticas quantificam essa importância a nível local (conectividade, controlo, integração local) e global (profundidade média, integração global, escolha). Como esta é uma análise quantitativa, a comparação dos seus resultados com outros aspectos quantitativos do uso dos sistemas espaciais humanos (como padrões de movimento em cidades ou edifícios) torna-se simples. Deste modo é possível comparar em termos estatísticos os fenómenos social e espacial. Além disso, este método permite também classificar tipologicamente configurações espaciais, através da análise comparativa dos esquemas relacionais existentes entre sistemas diferentes.

O grafo codifica a topologia do espaço numa rede cujas características podem ser exploradas objectivamente a partir de operações matemáticas. Por outro lado, o software informático constitui a ferramenta que efectua, em tempo útil, essas operações. As tecnologias digitais viabilizam e tornam exequível a análise sintáctica de estruturas espaciais muito complexas.<sup>11</sup> A capacidade de processamento computacional permite traduzir, em tempo útil, o complexo sistema de relações topológicas desses espaços num grafo e a partir dele, realizar os milhares de cálculos necessários à análise da sua estrutura. Deste modo, o computador acelera tanto a construção dos grafos como o cálculo das medidas sintácticas que, de outra forma (manualmente), seriam inexecutáveis.

A sintaxe espacial, enquanto metodologia de representação e exploração da configuração topológica do espaço pretende, como já referido, descrever e prever, de forma efectiva e

<sup>9</sup> “Os grafos são objectos matemáticos utilizados para representar e analisar relações existentes entre elementos de um dado conjunto, onde os elementos são representados por vértices (pontos), e as relações entre eles por arestas (linhas).” (SERRA, 2009: 75)

<sup>10</sup> Por definição matemática, estrutura topológica é aquela que permanece invariável face a transformações da sua forma; e espaço topológico é aquele que preserva a sua estrutura relacional dentro do sistema espacial, “come lo spazio di vita (...), che è di natura fisica, sociale, concettuale, ed implica rapport di relazione, cioè di regione (lo spazio interno ad un confine), di frontier (le barrier dentro de la regione), e di impulse, forze, movimenti. Queste relazioni hanno un carattere spaziale.” (MARCOLLI, 1986: 147)

<sup>11</sup> A evolução das tecnologias digitais possibilitou o desenvolvimento de sistemas computacionais, nomeadamente o sistema analítico (o objecto real é simulado pelo computador) e o sistema generativo (o modelo computacional é gerado a partir do objecto real), para os quais foi determinante o aparecimento dos algoritmos evolutivos e das fractais (Mandelbrot, 1975).

rigorosa, os padrões relacionais nela presentes e assim avaliar o seu desempenho funcional e social e fornecer dados indispensáveis à formalização de estratégias projectuais mais eficazes.<sup>12</sup>

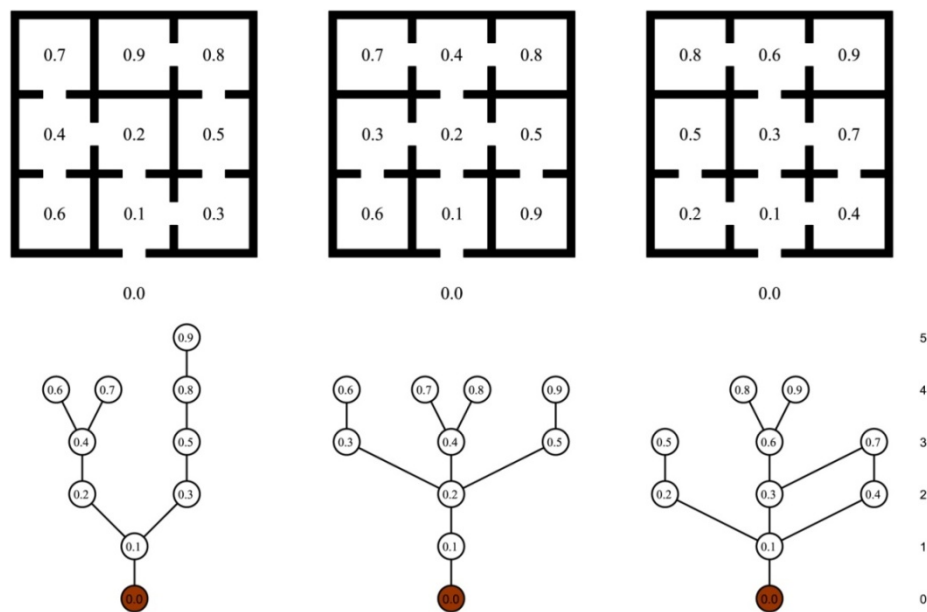
A estrutura complexa dos sistemas espaciais humanos evidencia processos coerentes e regulares, que os distinguem na esfera das infinitas combinações configuracionais. Como veremos, é possível identificar padrões e regularidades nos sistemas espaciais humanos, que se relacionam directamente com o uso que a sociedades deles faz.

---

<sup>12</sup> A performance interactiva entre o utilizador e o espaço pode ser também observada através da simulação de movimento pedestre por agentes virtuais (*Pedestrian Modelling with Spatially-aware Agents*) (TURNER, 2007). Destaca-se ainda o interface colaborativo da sintaxe espacial com os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), designadamente na análise de padrões de crime em sistemas espaciais urbanos (JIANG e CLARAMUNT, 2002).

## 1.2. Métodos de representação e medidas sintáticas

A representação das relações sintáticas entre espaços de um sistema pode fazer-se de um modo visual e simplificado através de grafos justificados. Por grafo justificado entende-se um grafo em que se representam as posições relativas de todos os espaços do sistema a partir de determinado espaço-origem (o exterior ou outro qualquer espaço) - a raiz do grafo. Este tipo de grafo constrói-se no sentido ascendente, a partir da raiz considerada, seguida de todos os espaços que lhe estão directamente ligados e assim sucessivamente até se completar a rede relacional do sistema. Obtêm-se portanto, grafos que traduzem o modo como o sistema se revela, quando visto a partir de um determinado espaço.



**Figura 1.01.** Três exemplos de configurações espaciais e respectivos grafos justificados, vistos a partir do exterior. Modelos adaptados do livro *Space is the Machine* (HILLIER, 2007: 21). *Observações:* a planta da esquerda é mais profunda em relação ao exterior do que as outras duas (o grau de profundidade é dado pela escala à direita dos grafos justificados - o valor mais alto corresponde a um maior grau de profundidade); a planta da esquerda e a central constituem grafos justificados em árvore e, portanto, acíclicos, isto é, que não possuem ciclos (todos os espaços possuem só uma opção de percurso entre si); a planta da direita possui um ciclo (existem opções ou alternativas de percurso).

A figura 1.01 mostra como a simples disposição das aberturas altera profundamente as relações de permeabilidade e acessibilidade entre espaços do sistema. O padrão de permeabilidade é, por isso, um elemento fundamental da estrutura das configurações espaciais, com forte impacto na experiência espacial do utilizador e no tipo de uso proposto. Note-se que o sistema se altera através da posição das aberturas, mas também quando visto a partir dos diferentes espaços que o constituem.

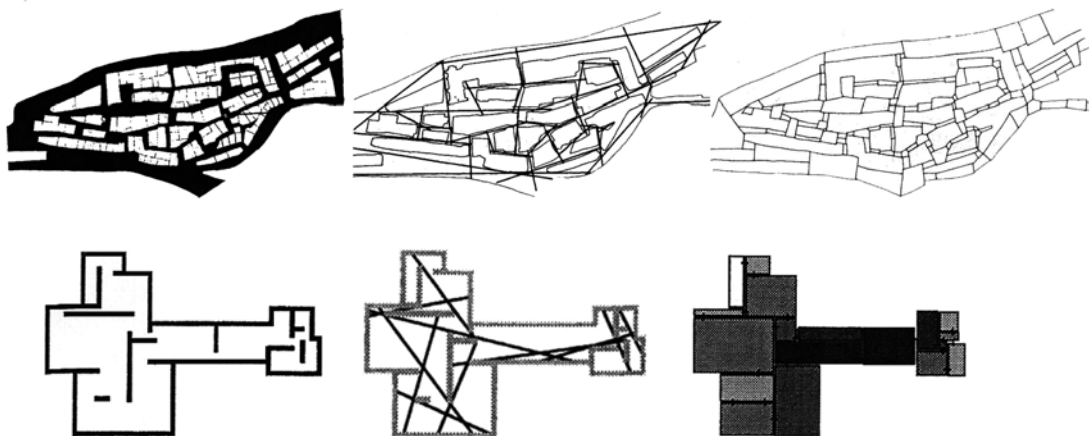
O grafo justificado torna evidentes as distâncias topológicas entre os espaços do sistema, isto é, a sua profundidade. A profundidade traduz o grau de acessibilidade de cada espaço, relativamente a outros, ou ao sistema como um todo. Espaços a partir dos quais o sistema é relativamente acessível (pouco profundo) dizem-se integrados. Espaços a partir dos quais o

sistema é menos acessível (mais profundo) dizem-se segregados. É importante referir que o que está aqui a ser avaliado são distâncias topológicas (relacionais) e não distâncias métricas.

O problema da representação do espaço, que é por natureza contínuo e global, constituiu uma dificuldade conceptual importante. A questão pode ser conceptualmente contornada através da tradução das representações planimétricas espaciais, urbanas e arquitectónicas, em redes de elementos espaciais discretos. Isto é, o espaço é dividido em elementos discretos que permitem representar as suas propriedades fundamentais de globalidade e continuidade. Estes elementos discretos podem ser linhas (eixos unidimensionais de continuidade visual ou de acesso), espaços convexos (unidades espaciais bidimensionais em que todos os pontos são inter-visíveis) ou pontos (unidades espaciais sem dimensões, que preenchem todo o espaço em análise). Estes elementos serão em seguida codificados como vértices de um grafo, representando as arestas as relações de acesso ou inter-visibilidade entre eles. Desta forma, a sintaxe espacial cria uma representação conceptual da estrutura configuracional do espaço, que permite, ao mesmo tempo, traduzir as suas propriedades globais.

A escolha do método de representação sintáctico é feita em função das análises que se pretendem efectuar e depende da dimensão e complexidade do sistema espacial e do grau de adequação dos elementos discretos à configuração topológica do espaço em análise.

Existem três métodos de representação sintácticos: os mapas axiais, os mapas de espaços convexos e VGA (*Visibility Graph Analysis*). Os mapas axiais são geralmente usados na análise de sistemas espaciais urbanos enquanto os mapas convexos e VGA são sobretudo aplicados a estruturas arquitectónicas.



**Figura 1.02.** (em cima) Sistema espacial urbano e respectivos mapas axial e convexo de Gassin, sul de França. Modelo retirado do livro *The Social Logic of Space* (HILLIER e HANSON, 1984: 91-92). (em baixo) Sistema espacial arquitectónico e respectivos mapas axial e convexo. Modelo retirado do *paper Spatial Structure of Environment and Behaviour* (PEPONIS e WINEMAN, 2002: 274-275). Observações: no mapa convexo do sistema espacial arquitectónico, os espaços mais integrados são representados pela cor cinza mais escura.

Qualquer ponto do espaço ou qualquer espaço do sistema pode ser descrito através da sua axialidade ou da sua convexidade. Os mapas axiais representam o sistema espacial através do menor conjunto de linhas rectas (de maior comprimento) necessárias para cobrir todas as

possibilidades de atravessamento de todos os espaços que o compõem. Nos grafos derivados de mapas axiais, as linhas axiais são representadas por vértices e as relações de intersecção entre elas, por arestas. A linha é considerada como o elemento capaz de explorar os limites do sistema, através da sua extensão física e visual, dado que, “(...) cada linha estende-se sempre desde que exista um ponto visível e linearmente acessível.” (SERRA, 2008: 6) Cada linha capta um eixo visual e uma possibilidade de movimento recto, e cada mudança de linha uma mudança de eixo visual ou de direcção. A axialidade está, obviamente, ligada à escala global do sistema e directamente relacionada com o movimento no seu interior.

Por sua vez, os mapas convexos constituem a “representação gráfica do menor número de espaços convexos que cobrem a totalidade do sistema.” (SERRA, 2008: 5) Um espaço é convexo se, para quaisquer dois pontos da sua superfície, o segmento de recta que os une estiver sempre contido no seu interior ou na sua fronteira e em caso algum a cruzar. Dito de outra forma, um espaço é convexo se todos os seus pontos forem visíveis entre si. A organização convexa de um sistema revela o seu grau de diferenciação local. Nos grafos derivados de mapas convexos, os espaços correspondem aos vértices e as relações de permeabilidade e de adjacência entre eles às arestas. A convexidade é, assim, um atributo local dos sistemas, que se relaciona directamente com a permanência no seu interior.

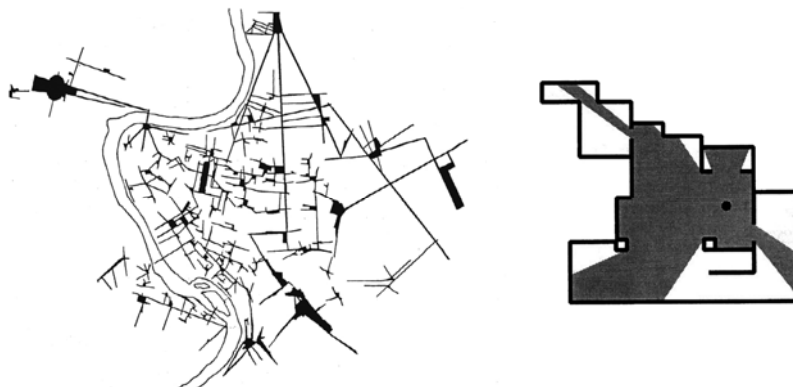
Desta forma, axialidade e convexidade traduzem características diferentes dos sistemas espaciais. A primeira representa todas as possibilidades de continuidade visual e de acesso que o sistema oferece, a segunda o seu grau máximo de diferenciação local. Para cada ponto do sistema, a dimensão convexa diz-nos onde estamos localmente e a dimensão axial onde poderemos ir a partir daí.

Por último, a análise de grafos visuais (VGA - *Visibility Graph Analysis*) (TURNER et al, 2001), constitui uma tentativa de produzir uma análise espacial com alto grau de resolução, sendo por isso preferencialmente utilizada em espaços arquitectónicos. A VGA decorre do desenvolvimento do conceito de isovista<sup>13</sup>. Uma isovista representa o polígono que descreve a área visível a partir de um ponto do espaço. É a partir da informação transmitida por esses campos de visibilidade que o utilizador apreende, interage e se movimenta no espaço. Este tende, mediante a utilização que faz do espaço, a localizar-se em função da quantidade de informação visual a que consegue aceder e da sua própria exposição visual para com os outros.

“(...) they [isovists] provide a description of the space ‘from inside’, from the point of view of individuals, as they perceive it, interact with it, and move through it.” (TURNER et al, 2001: 103)

No entanto, o conceito de isovista produz um tipo de análise estática e meramente local, perdendo-se a relação entre o ponto de observação e o sistema espacial como um todo. Além disso, as relações visuais entre pontos internos da isovista são ignoradas.

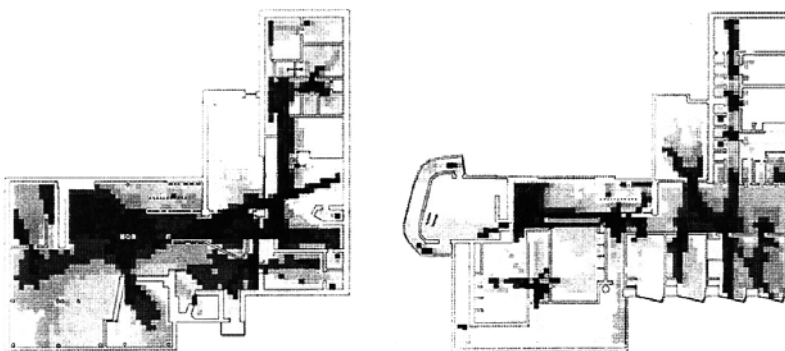
<sup>13</sup> O conceito de isovista foi introduzido na análise de espaço urbano por Tandy, contudo foi Benedikt (BENEDIKT, 1979) que, pela primeira vez, o utilizou como método de análise de espaço arquitectónico.



**Figura 1.03.** (esquerda) Mapa de isovistas de Roma, Itália. Modelo retirado do livro *Space is the Machine* (HILLIER, 2007: 115). (direita) Planta de edifício e polígono de visibilidade (isovista) desenhado a partir de um ponto do seu espaço interior. Modelo retirado do paper *Spatial Structure of Environment and Behaviour* (PEPONIS e WINEMAN, 2002: 275).

A VGA tenta contornar estes aspectos, constituindo um método de integração de isovistas e codificando as suas relações de inter-visibilidade num grafo. Neste sentido, a VGA define uma grelha ortogonal (de dimensão variável) que cubra todo o espaço a analisar. A dimensão desta grelha define a resolução da análise. É atribuído um ponto a cada secção da grelha, que constitui um vértice no grafo. Esses vértices são em seguida relacionados, em termos de inter-visibilidade, com as arestas do grafo a unir todos os vértices mutuamente visíveis.

“(...) a graph in which each node represents a point location within the open space of a configuration, and these nodes are linked according to one of two rules. The first rule creates a link in the graph between two nodes if they are mutually visible (...). The second rule creates a link if the isovist polygons from each node location intersect (...). For the sake of convenience the node points are located on a user-specified grid at a selected height above the ground plane.” (TURNER e PENN, 1999: 3)



**Figura 1.04.** VGA (*clustering coefficient measure*) de Villa Mairea, Aalto. Modelo retirado do paper *From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space* (TURNER, A. et al., 2001: 111). Observações: os espaços privados apresentam valores mais elevados do parâmetro considerado na análise, correspondendo aos espaços preenchidos com cor branca.

Desta forma, a VGA reproduz o conceito de isovista à escala global do sistema espacial, permitindo uma análise globalizada do tipo das que se têm vindo a descrever. Note-se que este tipo de análise pode ainda ser realizado de forma a explorar a acessibilidade física (e não só visual) do sistema, bastando para isso que o grafo seja construído a um nível inferior ao do

olhar, isto é, representando limites físicos de acesso mas não obrigatoriamente visuais (como, por exemplo, o mobiliário)<sup>14</sup>.

“The analysis is based of flood filling space with a tessellation of tiles at a chosen level of resolution. Graph connectivity captures the number of other tiles visible from an individual tile, thus the area which is directly visible (and accessible if the analysis is carried upon a plan taken at knee rather than eye-level). Visibility graph depth captures the number of direction changes needed so as to see all available area from a given position.” (PEPONIS e BELLAL: 2005: 70)

Em todos estes métodos de representação e análise espacial, o objectivo é sempre a quantificação da posição topológica relativa de cada unidade espacial (linha axial, espaço convexo, ponto) em relação a todos as outras. Os valores paramétricos que cada espaço adquire, através da análise do grafo, são em seguida representados segundo uma escala cromática sobre o respectivo mapa axial, convexo ou de pontos. São utilizadas escalas de cor, de tons de cinzento ou de espessura (no caso das linhas axiais). Desta forma, aquilo que eram valores paramétricos abstractos decorrentes da análise do grafo, mas descrevendo a organização topológica global do sistema, tornam-se visíveis, espacialmente referenciados e de leitura expedita e intuitiva.

Expostas as principais formas de representação sintáctica, vejamos agora as principais variáveis estudadas. A sintaxe do espaço utiliza uma série de parâmetros de análise, alguns oriundos da teoria dos grafos e da análise de redes complexas, outros originais. Iremos em seguida expor detalhadamente em que consistem alguns desses parâmetros, nomeadamente aqueles que serão utilizados ao longo deste trabalho. Começaremos pelos parâmetros mais simples e locais, avançando em seguida para outros mais complexos e globais. Todos eles são aplicáveis a qualquer dos tipos de representação espacial atrás referidos, uma vez que se tratam sempre de medidas efectuadas sobre o grafo, seja ele axial, convexo ou de pontos.

A **conectividade**<sup>15</sup> de um espaço (ou de um vértice do grafo) mede o número de outros espaços (de outros vértices) a ele directamente ligados (a sua vizinhança). Trata-se da característica mais local de um espaço. Em mapas convexos, a conectividade de um espaço é traduzida pelo número de outros espaços convexos que lhe são directamente acessíveis. A nível axial, o mesmo parâmetro é traduzido pelo número de linhas que uma determinada linha axial intersecta. Em VGA, a conectividade de um ponto mede o número de outros pontos que são directamente visíveis a partir desse.

O **controlo** de um espaço mede o grau de conectividade de um espaço relativamente aos espaços que lhe são directamente acessíveis. Dito de outra forma, um espaço apresenta um elevado grau de controlo, se os espaços com os quais ele conecta só poderem aceder ao sistema a partir dele. Por outro lado, o grau de controlo de um espaço será reduzido, se os espaços com

<sup>14</sup> As VGA promovem também a discussão da representação da terceira dimensão do espaço, por permitirem analisar a sua permeabilidade segundo a altura do raio de visão do utilizador.

<sup>15</sup> Também conhecida como centralidade de grau, na teoria dos grafos.

os quais ele conecta possuem outras possibilidades de percurso que não o seu atravessamento.<sup>16</sup> Trata-se também de uma característica local do espaço.

A **profundidade média**<sup>17</sup> é uma medida global, que traduz a acessibilidade (ou centralidade) topológica de um espaço em relação ao sistema como um todo. Como vimos antes, a profundidade de um espaço em relação a outro é expressa pelo número de espaços (vértices no grafo, linhas axiais, espaços convexos ou pontos não visíveis) que é necessário atravessar para o atingir. A profundidade média será, por isso, a média da soma de todas as distâncias topológicas de um espaço em relação a todos os outros de um determinado sistema. Quando essa profundidade média é baixa, um espaço diz-se integrado (o sistema é globalmente acessível a partir dele). Quando a profundidade média é alta, um espaço diz-se segregado (o sistema é globalmente distante a partir dele).

A **integração** de um espaço é também uma medida global, e a mais recorrente na sintaxe do espaço. Trata-se de uma forma padronizada de profundidade média, que permite a comparação entre sistemas de tamanhos (número de espaços) diferentes e por isso muito utilizada. Mede também o grau de acessibilidade de cada espaço em relação ao sistema como um todo. O valor médio de um sistema reflecte o seu grau de permeabilidade total. Ao contrário da profundidade média, valores altos de integração revelam espaços acessíveis e valores baixos espaços segregados. Como veremos mais à frente, verificou-se que a integração se correlaciona fortemente com os fluxos de movimento em sistemas espaciais humanos. De uma forma geral, admite-se que o valor de integração de um espaço é proporcional ao seu grau de atracção para movimentos de destino (*to-movement*).

O valor de **escolha**<sup>18</sup> (*choice*) de um espaço é também uma medida global. Reflecte a probabilidade de um determinado espaço fazer parte dos percursos mais curtos (em termos topológicos, não métricos) entre todos os outros espaços do sistema. Um espaço com alto grau de escolha é um espaço que frequentemente é atravessado nesses percursos entre todos os outros espaços. De uma forma geral, admite-se que o valor de escolha de um espaço é proporcional ao seu grau de atracção para movimentos de atravessamento (*through-movement*).

O **coeficiente de aglomeração**<sup>19</sup>, utilizado sobretudo em VGA, é definido como o número de vértices visíveis a partir de um determinado ponto (a sua vizinhança), dividido pelo número total de conexões possíveis nessa vizinhança. Em termos práticos, isto significa que se o valor do coeficiente em determinado ponto se aproximar de 1, a isovista a partir desse ponto se aproxima de uma forma convexa. Se for próximo de 0, a isovista é não-convexa, isto é,

<sup>16</sup> Um bom exemplo de um espaço com alto grau de controlo é o Panoptico, centro penitenciário ideal inventado por Jeremy Bentham em 1787, em que todas as celas se encontram organizadas em torno de um espaço central de vigilância.

<sup>17</sup> Também conhecida com *closeness centrality*, na teoria dos grafos.

<sup>18</sup> Também conhecido como *betweenness centrality*, na teoria dos grafos.

<sup>19</sup> Medida oriunda do estudo de redes complexas, em inglês *clustering coefficient*.

aproxima-se mais de um polígono radiante, com diversas “pontas” (ver figura 1.03). Para além desta relação com a convexidade das isovistas, o coeficiente de aglomeração relaciona-se directamente com a estabilidade do campo visual num determinado ponto. Se o valor for próximo de 1, significa que o campo de visibilidade nas proximidades desse ponto é estável e se o observador se mover, este não será significativamente alterado (isovista convexa, com forte potencial de co-presença e interacção). Por outro lado, se o valor for próximo de 0, significa que nesse ponto o campo de visibilidade é instável, isto é, que se modificará significativamente com o movimento do observador (isovista não convexa, de decisão e escolha de percursos).

As medidas sintácticas referidas atrás chamam-se medidas de primeira ordem, por derivarem directamente das propriedades do grafo. Existem no entanto outras, ditas de segunda ordem, que derivam de correlações estatísticas (coeficiente de Pearson,  $r^2$ ) entre as primeiras: a **inteligibilidade** e a **sinergia de escala** de um sistema espacial. Fundamentais em contexto urbano, estas medidas serão explicadas no decorrer do capítulo seguinte.

### 1.3. O espaço urbano

A forma da cidade é um fenómeno emergente, que resulta do seu próprio crescimento natural. À excepção de cidades totalmente planeadas (casos muito raros na história urbana), as cidades crescem normalmente por agregação sucessiva de partes diferentes, regulares ou orgânicas. Os seus sistemas de espaço público constituem por isso fenómenos espaciais muito complexos, cuja propriedade fundamental é constituírem um todo contínuo e global.

O espaço urbano, contido pelos limites das formas arquitectónicas, é obviamente menos planeado do que estas e é caracterizado por um estado de obra incompleta, resultado da actuação permanente de intervenções locais na sua estrutura global. A sintaxe espacial permite estudar essa rede de espaço público a partir das suas duas propriedades topológicas fundamentais: a globalidade e a continuidade da sua forma.

“The essence of the problem is to capture the local-to-global dynamics of architectural and urban systems, that is, to show how the elementary generators, which express the human ability to cognize and structure an immediate spatial reality, unfold into the ramified complexities of large-scale systems.” (HILLIER, 2007: 69)



**Figura 1.05.** Representação do espaço público, aberto de uma zona da cidade de Londres (a preto). Figura retirada do livro *Space is the Machine* (HILLIER, 2007: 117).

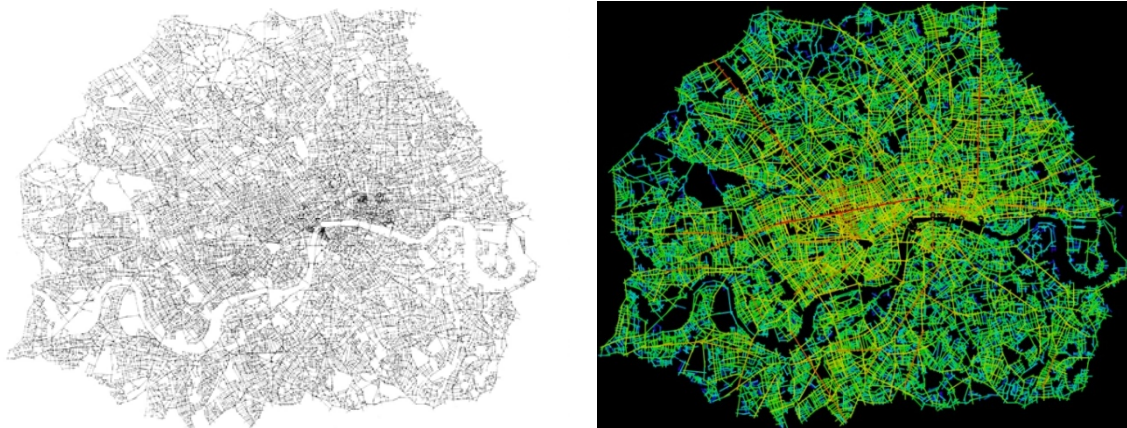
A forma das malhas urbanas é tanto o produto da sociedade que as habita, como o gerador de outros tipos de padrões comportamentais e sociais. A sociedade produz o espaço, reproduzindo nele as suas estruturas e especificidades sociais. Por sua vez, essa forma espacial é tanto lugar estruturador das relações reproduzidas como possibilita a geração de novas, segundo o potencial da sua configuração.

“The social city is *either side* of the physical city: it brings it into existence, and then acts within the constraints it imposes. (...) space can be used both in a *conservative* mode to structure and reproduce existing social relations and statuses, usually by using space to segregate, and in a *generative* mode to create the potential for new relations by using space to create co-presence through integration. As we will see, the conservative mode leaves things much as they are, while the generative mode, by creating a richer field of potential encounter, can lead to the appearance of new social connections.” (HILLIER e VAUGHAN, 2007: 205/ 210)

Em sistemas urbanos, o tipo de análise utilizado é normalmente o axial, porque o espaço urbano é fundamentalmente linear. O sistema de espaço público é reduzido ao menor conjunto de linhas rectas (de maior comprimento) necessárias para cobrir todas as possibilidades de atravessamento de todos os espaços que o compõem. Deste modo, o grau de complexidade geométrica do sistema diminui, mas as suas propriedades topológicas globais são preservadas. O padrão configuracional do sistema, isto é, a totalidade das relações de adjacência e

intersecção entre linhas axiais, é codificado num grafo. Os vértices do grafo representam as linhas axiais e as arestas as suas relações de adjacência e de intersecção.

O grau de centralidade é a principal variável explorada a partir do grafo axial, segundo os parâmetros de integração e de escolha. Os valores resultam única e exclusivamente do padrão configuracional da malha urbana, isto é, da sua forma. O padrão de espaços integrados e espaços segregados decorre assim do conjunto das relações simultâneas entre todos os espaços do sistema global, e unicamente da sua morfologia.



**Figura 1.06.** (esquerda) Mapa axial da cidade de Londres. Figura retirada do livro *Space is the Machine* (HILLIER, 2007: 121). (direita) Análise do mapa axial da cidade de Londres – Integração. Figura retirada do *paper Space Syntax Based Agent Simulation* (PENN e Turner, 2002: 4) *Observações:* o mapa axial é colorido em função dos valores de integração, vermelhos para valores de integração mais altos, azuis para valores mais baixos.

Como já foi referido, espaços integrados são espaços mais acessíveis (ou mais centrais) em relação ao sistema como um todo. Numa cidade, seria de esperar que fossem por isso também espaços com maior intensidade de uso. Esta hipótese foi amplamente verificada, tendo sido demonstradas (em inúmeros contextos geográficos e culturais) fortes correlações entre os valores de integração e de escolha e os fluxos de movimento urbanos e a distribuição dos usos do solo e funções urbanas (HILLIER, 1993; HILLIER, 1996; HILLIER e VAUGHAN, 2007).

As configurações espaciais não ditam o modo de uso do espaço, contudo geram padrões de movimento (através da configuração da malha) e, por conseguinte, influenciam os padrões de co-presença e co-consciência entre indivíduos, utilizadores do espaço. A sintaxe espacial considera as cidades “mecanismos de geração de contacto” (HILLIER, 2007: 126), por possibilitarem a geração de um campo probabilístico de situações de contacto e encontro (ou de menor contacto e encontro), entre os utilizadores do espaço urbano. Este campo corresponde, grosso modo, ao padrão de integração gerado pela configuração da malha urbana.

“Urban grids seem to be structured in order to create, by the generation and channeling of movement, a kind of probabilistic field of potential encounter and avoidance.” (HILLIER et al, 1993: 32)

Os padrões de co-presença, apesar de não constituírem, em termos sociais, uma comunidade, são já matéria-prima para a sua formação. A esta “pré-comunidade”, que se encontra

potencialmente contida na configuração da malha urbana, a análise sintáctica atribui o nome de “comunidade virtual”. Hillier afirma que,

“The ‘virtual community’ in a given area is no more nor less than the pattern of natural co-presence brought about through the influence of spatial design on movement and other related aspects of space use.” (HILLIER, 2007: 141)

A sintaxe espacial defende que tanto a densidade de movimento no espaço como o potencial relacional daí proveniente, decorrem única e exclusivamente da forma da malha urbana. A sua topologia, ou configuração, constitui o principal gerador dos fluxos de movimento, através da promoção (ou despromoção) de determinados espaços e percursos, ao torna-los mais (ou menos) centrais e acessíveis. O fenómeno é independente da presença de elementos atractores (sector terciário, escritórios, serviços, actividades de lazer, entre outros), pelo menos numa primeira fase, sendo que a própria malha urbana elege (através da sua configuração) determinados espaços do sistema relativamente a outros, como percursos preferencialmente utilizados. A sintaxe espacial denomina esta hipótese por princípio do movimento natural.<sup>20</sup>

“The argument is that configuration is the primary generator, and without understanding it we cannot understand either urban pedestrian movement or the distribution of attractors or indeed the morphology of the urban grid itself.” (HILLIER et al, 1993: 31-32)

A malha urbana pode ser entendida como um sistema difuso de pontos de origem e de chegada. Este sistema utiliza o espaço de duas formas: como suporte para a localização dessas origens e destinos e como canal para essas deslocações. Neste sentido, admite-se que a totalidade das deslocações no espaço urbano provoca não só movimentos de origem-destino, mas sobretudo um subproduto desses movimentos, ao utilizarem preferencialmente determinados espaços e percursos. Assim, espaços que pertencem a eixos frequentemente utilizados (porque mais integrados e acessíveis) atraem usos que dependem da presença de movimento urbano (como o comercial ou outros usos terciários). Estes usos tornam-se novos destinos de deslocações na malha e atraem ainda mais movimento a esses espaços criando, desta forma, um efeito multiplicador. Outros espaços, menos integrados e acessíveis, tendem a atrair outros tipos de usos que não lucram directamente com o movimento, como o residencial. Este fenómeno gera o processo de formatação funcional das cidades: os padrões de movimento, induzidos pela configuração da malha urbana, ditam a distribuição espacial dos usos e funções, através do padrão de integração/segregação. As cidades são assim caracterizadas como “economias de movimento” (HILLIER, 1996), pelo padrão de “desigualdades de atracção” para o movimento que a malha urbana cria. Através deste processo, emerge a estrutura funcional básica da cidade, em que a um fundo maioritariamente residencial segregado, se sobrepõe uma rede de espaços mais integrados, nos quais se localizam a maioria das funções públicas urbanas.

---

<sup>20</sup> O princípio do *movimento natural* consiste na proporção de movimento pedestre em cada linha/ eixo, determinada exclusivamente pela configuração da malha urbana.

“We find in effect a basic partition of the city into a dual pattern, the one created by and responding to micro-economic forces, the other, the residential part, responding to cultural forces, the one more integrated and the other more segregated.” (HILLIER e VAUGHAN, 2007: 218)

A relação entre configuração espacial e o movimento urbano pode também ser abordada a várias escalas. Obviamente, os fluxos de movimento obedecem a diferentes distâncias de deslocação. Da mesma forma, também a estrutura da malha pode ser estudada a várias escalas de distância topológica. Para isso, é necessário introduzir a noção de raio. O raio de análise permite calcular, para cada vértice do grafo (linha axial, espaço convexo ou ponto) qualquer das medidas antes enunciadas, mas só até um determinado raio de profundidade em relação ao vértice em questão. Isto é feito para todos os vértices do grafo, mas o valor que adquirem refere-se apenas ao cálculo feito sobre os vértices contidos dentro da vizinhança definida pelo raio de análise. Assim, podemos calcular o padrão de integração num mapa axial<sup>21</sup> para todas as linhas axiais do sistema (*raio-n*) ou apenas para aquelas que se encontram dentro do limite considerado (*raio-r*), tal que, esse limite (*r*) se refere a uma determinada distância topológica a partir do vértice em análise, isto é, um determinado número de linhas axiais a partir da linha de origem. *Raio-n* identifica as características estruturais do sistema a uma escala global enquanto, por exemplo, *raio-3* permite explorar a um nível local.

Assim, diferentes raios de integração indicam diferentes escalas de movimento e de utilização do espaço: espaços globalmente bem integrados são espaços centrais (os mais próximos de todos os outros) à escala global do sistema (no caso urbano, à escala da cidade), por isso capazes de atrair fluxos de movimento intensos e funções de centralidade; enquanto espaços localmente bem integrados, são espaços centrais de zonas locais, atraindo fluxos de movimento de curta distância e funções de proximidade. Isto significa que as relações entre diferentes raios de integração permitem compreender a micro e macroestrutura urbana, isto é, a relação das partes com o todo urbano.

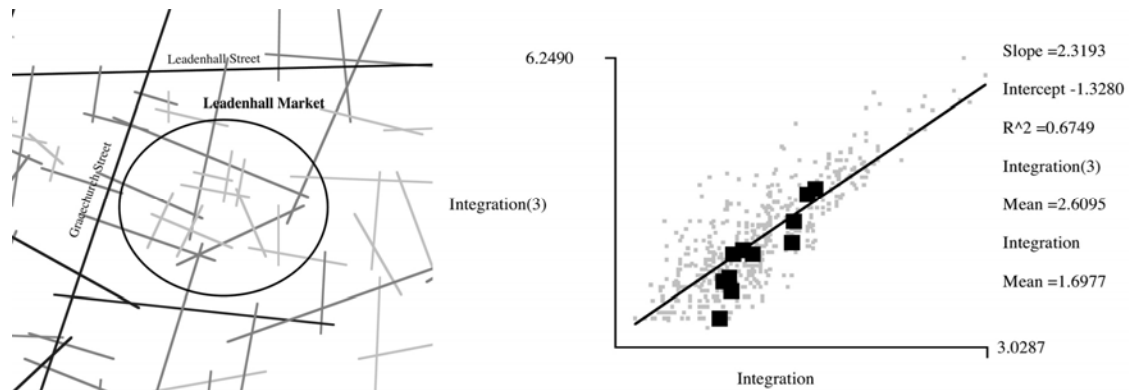
Na verdade, a sintaxe espacial conseguiu apresentar, de forma inédita, uma razão quantificada e cientificamente plausível para o facto de as cidades (sobretudo as de origem espontânea) serem caracterizadas por um padrão de centralidade a diversas escalas, desde o centro urbano até à escala do bairro. Aparentemente, não são só as propriedades locais que fazem emergir zonas urbanas com alto grau de actividade e diversidade funcional, mas antes a forma como a estrutura dessas zonas locais se encontra embebida na estrutura global do sistema. Como refere Hillier:

“Places do not make cities. It is cities that make places.” (HILLIER, 2007: 112)

Se representarmos num gráfico de dispersão os valores de integração global e local dos espaços, podemos estudar as relações entre a estrutura local e global do sistema (figura 1.07). O que se verifica é que as zonas reconhecidas como áreas locais nas cidades apresentam sempre uma forte correlação (superior à do sistema total) entre os dois tipos de valores. Isto significa que a

<sup>21</sup> Ou de qualquer outra medida ou método de representação sintácticos.

sua estrutura local está fortemente relacionada com a global (a distribuição dos valores locais reflecte a dos valores globais). Estas zonas constituem locais de interface entre diferentes tipos de movimento urbano, atraindo por isso uma grande intensidade de uso e diversidade de funções.



**Figura 1.07.** Efeito de área local. (esquerda) Mapa axial da área de Leadenhall Market, Londres (integração). (direita) Gráfico de dispersão da área de Leadenhall Market, Londres. Figuras retiradas do livro *Space is the Machine* (HILLIER, 2007: 129). *Observações:* Os pontos pretos do gráfico de dispersão representam a área de Leadenhall Market, Londres e situam-se linearmente próximos da sua recta de regressão (invisível). Esta linearidade implica uma boa relação entre a integração local e a global.

A sintaxe espacial chama a esta relação entre características locais e globais do espaço, inteligibilidade. Esta é uma medida sintáctica de segunda ordem<sup>22</sup>, e corresponde à correlação estatística entre os valores de centralidade locais (conectividade ou integração  $r(3)$ ) e globais (integração  $r(n)$ ) de um sistema<sup>23</sup>. Este conceito relaciona-se directamente com a forma como navegamos e interpretamos o espaço, seja este urbano ou arquitectónico. O conceito parte do princípio de que, quando percorremos um espaço ao qual reconhecemos importância local, somos levados a assumir que este será importante também globalmente, isto é, usa as propriedades locais do espaço para inferir a sua forma global. É desta forma que tomamos decisões de orientação, quando tentamos navegar um sistema espacial desconhecido (cidade ou edifício). No entanto, só as propriedades locais são realmente acessíveis ao observador, porque as globais dependem do sistema como um todo, um dado que não está disponível localmente e que é uma mera dedução. Se esta relação não existir, isto é, se as propriedades locais não reflectirem o seu contexto global, essa inferência não será verdadeira. Nesse caso o sistema será difícil de navegar, labiríntico ou ininteligível.<sup>24</sup>

Em sistemas com baixa inteligibilidade, verificou-se que a previsibilidade do movimento pelo padrão de integração se perde. Da mesma forma, zonas urbanas pouco inteligíveis, resultam normalmente em áreas com padrões de movimento difusos, baixa actividade e diversidade funcional. Este fenómeno resulta em grande parte do modo como estas áreas se inserem no

<sup>22</sup> Porque é produzida pela correlação entre duas medidas de primeira ordem.

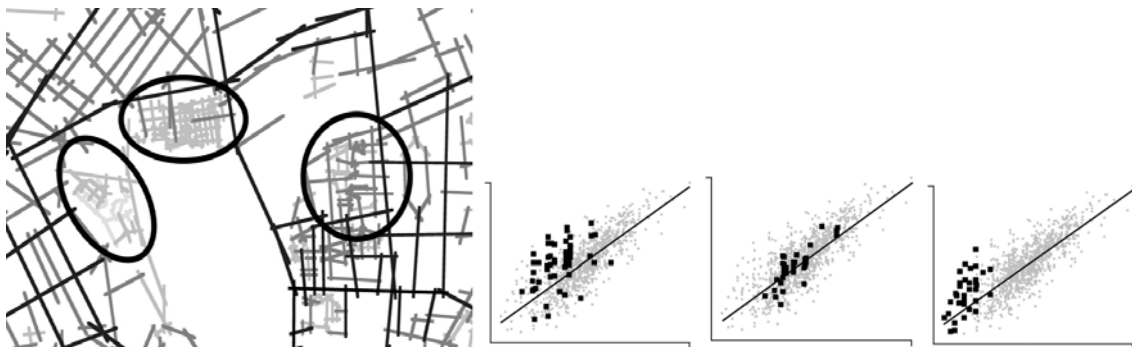
<sup>23</sup> A correlação entre Integração  $r(3)$  e  $r(n)$  é também conhecida como “sinergia de escala”, por implicar uma sinergia entre diferentes escalas de movimento.

<sup>24</sup> Kevin Lynch havia já notado que os comportamentos sociais no espaço urbano se relacionavam com representações mentais, legibilidade espacial, propriedade de navegabilidade, identidade espacial e percepção cognitiva.

sistema urbano global (isolamento face aos eixos mais globalizados, integrados e acessíveis do sistema), como se estruturam ao nível interno (escassez e irregularidade dos padrões de movimento local) e da falta de relação entre estas duas escalas espaciais. Consequentemente, estas áreas apresentam carências ao nível do controlo do espaço pelos seus habitantes e de navegação pelos seus visitantes. A ininteligibilidade espacial destas áreas contribui para a insuficiência de fluxos de movimento e de co-presença, isto é, não se verificando a interface física e visual entre habitantes e visitantes, necessária para a vigilância natural dos espaços.

“Disurbanism is intended to convey the reverse of the urban spatial techniques we have identified: the breaking of the relation between buildings and public space; the breaking of the relation between scales of movement; and the breaking of the interface between inhabitant and stranger”. (HILLIER, 2007: 131)

Estas relações foram também estudadas em zonas urbanas patológicas, com o intuito de explorar a hipótese da sua estrutura espacial estar relacionada com a sua vulnerabilidade social (HEITOR, 1997; HILLIER, 1996; HILLIER, 2004; HILLIER, et al., 1993). Verificaram-se fortes correlações entre as variáveis espaciais, padrões de uso negligente e transgressivo, e mesmo padrões de criminalidade, como mostra a figura seguinte.



**Figura 1.08.** (esquerda) Mapa axial de três áreas residenciais de Londres (integração). (direita) Gráficos de dispersão das áreas assinaladas no mapa axial. Figuras retiradas do livro *Space is the Machine* (HILLIER, 2007: 132-133). *Observações:* As áreas apresentam baixos valores de integração (a cinza no mapa axial). Nos gráficos de dispersão é visível uma distribuição vertical e difusa de pontos, indicando a fraca correlação entre integração local e global.

Esta breve exposição trata de uma nova forma de representação e análise do espaço urbano, segundo a sua configuração topológica, proposta pela sintaxe espacial. Estes conceitos julgam-se importantes para atingir os objectivos relativos à abordagem do caso de estudo. Assim, de acordo com o exposto, importa lembrar que a análise vai ser realizada em diferentes escalas de aproximação: em primeiro lugar, a contextualização do Pólo 3 na cidade do Porto e, posteriormente, a localização da FAUP no sistema espacial do pólo universitário. A compreensão de uma parte da cidade implica, como vimos, conhecer além das suas propriedades locais, a sua relação com o sistema global do qual faz parte. Neste sentido, pretende-se avaliar sintacticamente as vantagens e inconvenientes do contexto urbano da FAUP, aspectos que poderão explicar algumas das suas especificidades espaço-funcionais.

#### 1.4. O espaço arquitectónico

O espaço arquitectónico deve ser entendido segundo a sua estrutura espacial interna e a relação que estabelece com o exterior. Neste sentido, a sintaxe espacial compreendeu que o espaço arquitectónico não pode ser analisado através da aplicação, a uma escala menor, dos princípios usados em espaços urbanos. Em estruturas arquitectónicas, as propriedades de continuidade e globalidade do espaço devem ser abordadas tendo em conta a existência do elemento fronteira.

O espaço urbano é formalmente delimitado pelo exterior dessas fronteiras, sendo que, as relações espaço-sociais (entre grupos sociais distintos) se estabelecem de forma contínua nessa zona pública, aberta e exterior, contida por tais limites. O espaço arquitectónico, por sua vez, é experienciado como uma sequência de eventos separados por limites físicos e o tipo de grupo social que o habita está relacionado com o tipo de uso do edifício.

Deste modo, os limites físicos constroem, por um lado, o espaço exterior urbano como um sistema espacial contínuo exterior às “células” e, por outro, dividem o interior das “células”, autonomizando-as do sistema global. Hillier e Hanson reflectem sobre a função do elemento fronteira, em contexto urbano e arquitectónico, quando referem que,

“The same drawing of boundaries that constructs a settlement as a continuous spatial aggregate with respect to the outsides of cells creates a set of discontinuous spaces on the insides of those cells, which do not normally present themselves to experience as a continuous spatial system with a global form, but as a series of discrete events (...) disconnected from the global system.” (HILLIER e HANSON, 1984: 144)

As relações de permeabilidade no espaço arquitectónico não resultam da continuidade espacial do sistema no seu todo, mas do seu modo de articulação e de organização espacial segundo determinados valores sociais e culturais. A passagem do espaço exterior para o espaço interior evidencia a transição de um campo probabilístico de situações de contacto e encontro entre os utilizadores do espaço para um domínio do conhecimento social.

Esta propriedade acarreta novas dimensões ao espaço arquitectónico. Os limites físicos constituem os elementos fundamentais na formação e controlo das interfaces relacionais dentro da sua estrutura. Além de produzirem um efeito segregativo relativamente ao exterior, os limites físicos regulam, através do movimento de atravessamento entre os sistemas exterior e interior, essas interfaces. As situações de encontro e contacto serão tanto maiores quanto menores forem as restrições impostas pelos limites físicos, tanto no espaço interior como na sua relação com o exterior.

“An analysis of spatial patterns internal to the cell, and those relating the interior to the exterior (...) will be possible because the dualism reflects only the dual nature of boundary, which at one and the same time creates a category of space - the interior - and a form of control – the boundary itself.” (HILLIER e HANSON, 1984: 146)

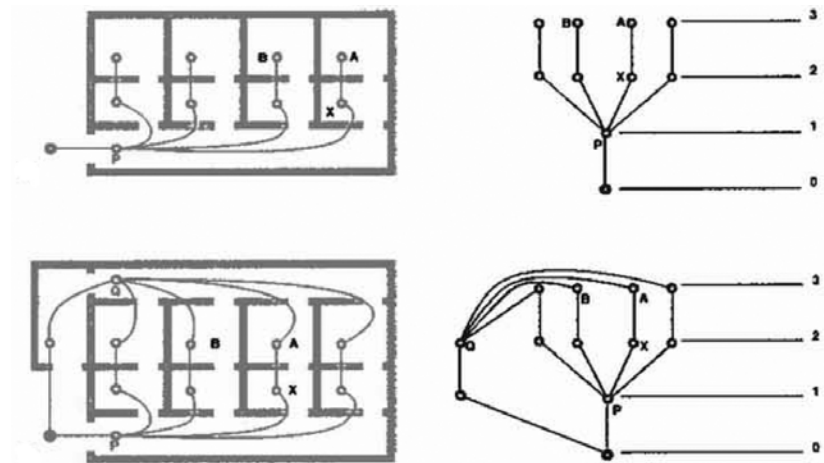
O interior de um edifício é espacialmente ordenado e hierarquizado segundo determinados valores ou categorias sociais. Essa organização é, por sua vez, fisicamente controlada e separada do exterior pelos limites físicos, garantindo no entanto, permeabilidade interna contínua, tal que o movimento entre espaços se realize sem passagem pelo exterior. Em termos sociais, a relação

entre o interior e exterior pode ser abordada segundo a interface entre o habitante e o visitante. Enquanto o habitante detém o poder de aceder livremente a cada espaço do sistema e controlar e apropriar a sua categoria, o visitante (entidade colectiva vinda do exterior) entra temporariamente mas de forma legítima, no espaço do edifício. O habitante constitui, ele próprio, um elemento espacial local, por possuir, de certa forma, a sua identidade cultural mapeada no programa do edifício e, conseqüentemente, na própria estrutura do espaço. O visitante submete-se às regras do habitante, não detendo portanto qualquer domínio sobre o espaço do edifício.

“In this sense a building also localizes the global world of strangers, by the same means as it globalises the local world of inhabitants. It realises a categoric order locally, then uses the boundary to interface this categoric order with the rest of the social world.” (HILLIER e HANSON, 1984: 146)

As categorias são assim atribuídas a cada célula do espaço arquitectónico e divididas por tipos de actividade, uso social ou função. Estas categorias encontram-se mapeadas no programa do edifício e estabelecem o modo de uso do espaço. As relações entre as categorias constituem portanto parte do conteúdo configuracional do espaço arquitectónico.

Em geral, pode dizer-se que um edifício consiste na ordenação espacial de categorias por um sistema de controlo unitário. As propriedades dos limites físicos e as relações de permeabilidade visual e de acesso entre espaços são vitais para compreender, em termos sintácticos, a interface entre habitantes e visitantes. São estas relações espaciais de permeabilidade e de controlo de acesso e de escolha de movimento que a análise sintáctica reconhece como intrínsecas do espaço arquitectónico.



**Figura 1.09.** Dois exemplos de organização espacial de escritórios e respectivos grafos justificados, vistos a partir do exterior. Figura retirada do *paper Space Syntax. A brief introduction to its logic and analytical techniques* (BAFNA, 2003: 20) *Observações:* (em cima) Os espaços A e X apresentam profundidades diferentes. Os espaços A e B têm profundidades iguais. O grafo justificado apresenta um esquema em árvore. (em baixo) As relações de permeabilidade e de controlo entre espaços do sistema são alteradas pela abertura de um corredor alternativo Q que proporciona anéis de circulação no seu interior. Prevêem-se também alterações na experiência espacial dos utilizadores e no tipo de interfaces sociais. O efeito de profundidade é reduzido.

A figura 1.09 permite extrair, a partir dos grafos justificados das estruturas configuracionais dos dois escritórios, duas conclusões pertinentes sobre as relações sintácticas entre os espaços dos dois sistemas: em primeiro lugar que as alterações no padrão de permeabilidade do sistema

podem acarretar consequências ao nível do grau de controlo dos espaços (a criação de um segundo corredor diminui o grau de controlo do espaço X, por exemplo). Em segundo lugar, se associarmos categorias aos diferentes espaços e considerarmos o seu padrão relacional, é possível verificar certo tipo de regularidades. Isto significa que existem relações entre as posições dos espaços no sistema e as categorias comuns a todos os sistemas em análise.

Imaginemos que os espaços A e B correspondem ao gabinete do director e por isso requerem maior grau de privacidade e autonomia relativamente a todos os outros. Desta forma, situam-se, no primeiro caso, em espaços de maior profundidade do sistema e no segundo caso para além dessa condição, ainda lhes é possível aceder directamente ao exterior por um percurso alternativo e mais privado. Se, por sua vez, os espaços X corresponderem ao gabinete da secretária e por isso funcionarem como espaços de controlo e vigilância, devem, no primeiro caso, situar-se numa posição intermediária do sistema, isto é, detendo o controlo sobre o movimento de e para os espaços A e B (contudo P, associado ao corredor público, é o espaço que possui maior valor de controlo pela obrigatoriedade de passagem qualquer que seja o percurso efectuado no interior do sistema). No segundo caso, a existência de circuitos alternativos minimiza o grau de controlo que esse espaço detinha em relação aos espaços A e B. A identificação deste tipo de regularidades espaciais comuns a sistemas distintos - os genótipos culturais - encontra-se relacionada com as categorias atribuídas aos espaços e com a posição destes na rede topológica do sistema global. Estes espaços arquitectónicos tendem a formar tipos culturais bem definidos que se podem comparar e classificar tipologicamente.

Partindo da definição de edifício como um conjunto de espaços ou células articuladas entre si, segundo relações de adjacência ou permeabilidade física e visual, toma-se como unidade elementar, para a análise sintáctica, cada célula constituinte do sistema. Deste modo, a tradução da sua estrutura configuracional num grafo constitui um processo menos complexo do que em espaços urbanos. Cada célula é associada a um ou vários espaços convexos que são representados por pontos e as suas relações de permeabilidade por arestas.

O espaço arquitectónico pode ser analisado em função de duas variantes: o tipo de ocupação espacial e os fluxos de movimento. A ocupação está directamente ligada a actividades de permanência e de interacção efectuadas dentro do espaço de ocupação, isto é, em espaços convexos bem definidos, por apenas neste tipo de espaços cada individuo poder estar visualmente consciente de todos os outros. É portanto relativa ao modo de uso dos próprios espaços. O movimento, por sua vez, diz respeito a deslocações entre esses espaços de ocupação, traduzindo as relações internas dentro do sistema espacial. As propriedades locais são descritas em função da ocupação dos espaços enquanto o movimento representa as características globais do sistema.

Os sistemas arquitectónicos admitem que ambos os fenómenos aconteçam no mesmo espaço, contudo o movimento é atribuído a espaços adjacentes ou de ligação entre espaços mais usados para actividades estáticas, isto é, em espaços predominantemente lineares ou axiais. O movimento requer portanto, continuidade visual e de acesso. A ocupação relaciona-se fundamentalmente com a convexidade e o movimento com a axialidade.

De acordo com o exposto, os mapas convexos são os mais indicados para se estudarem os tipos de ocupação do espaço arquitectónico a um nível local e os mapas axiais para se estudar o tipo de movimento e as relações visuais entre espaços. A VGA, por sua vez, explora as relações de inter-visibilidade entre espaços, a um nível global. Este tipo de análise descreve os padrões de permeabilidade visual e de acesso (atendendo à presença de obstáculos físicos como, por exemplo, o mobiliário).

Tal como para o espaço urbano, depois de traduzidas as relações de permeabilidade entre os espaços do sistema numa rede de relações topológicas, é possível analisar e quantificar objectivamente os parâmetros de conectividade, controlo, integração local, profundidade média, integração global e escolha, entre outros.

A lógica social de sistemas espaciais humanos atinge a sua expressão máxima no modo de organização do espaço arquitectónico. O espaço interior encontra-se, sem dúvida alguma, imbuído de propósitos sociais mais fortes que o espaço urbano exterior. Enquanto no espaço urbano, a probabilidade de interface social é gerada, de forma não prevista nem organizada (probabilística) através da sua estrutura configuracional, no sistema arquitectónico a produção de tais relações depende de factores como a categorização dos espaços (programa) e do modo como estes se relacionam individualmente com o edifício como um todo. São portanto, mais controladas e programadas, na medida em que as categorias mapeiam essas relações na estrutura espacial do edifício.

No espaço interior é o programa que estabelece o tipo de interfaces sociais (através das relações de permeabilidade e de controlo do espaço): quando o programa é forte produzem-se relações sociais bem definidas, isto é, antecipadamente previstas e controladas segundo a organização do espaço pelo programa<sup>25</sup>; quando o programa é fraco a distribuição do movimento e dos usos espaciais tende a ser definida pela configuração do edifício. O sistema produz espontânea e aleatoriamente padrões de encontro e contacto entre grupos sociais distintos, sem pretender regular e restringir o seu modo generativo e evolutivo.<sup>26</sup> (HILLIER, 2007: 197)

<sup>25</sup> Os tribunais são exemplos de edifícios caracterizados por um programa forte, visto haver um elevado grau de controlo de movimentos no seu interior, de forma a evitar encontros indesejados entre os grupos sociais que os frequentam.

<sup>26</sup> Os espaços urbanos são provavelmente o melhor exemplo de situações espaciais caracterizadas por programas debilmente funcionais.

A análise dos padrões de movimento e de co-presença, ou outros tipos de uso do espaço arquitectónico, dependem tanto da lógica relacional de permeabilidade e controlo, físico e visual, entre espaços, como da organização e articulação espacial e programática de categorias, ambos os aspectos profundamente influenciados por limites físicos, isto é, pela arquitectura do objecto em questão.

A sintaxe espacial aborda diversos programas de espaços arquitectónicos, destacando-se entre outros, os estudos em espaços domésticos (HILLIER, 1984; PEPONIS e BELLAL, 2005; HÖLSCHER et al., 2006; PINELO, 2008), em espaços de trabalho (PENN et al., 1999; HILLIER 2007), sobre edifícios de serviços sociais (CAMPOS, 2007) e hospitais (CÔRTE-REAL, 2003), em espaços de ensino (HEITOR, 2001; HEITOR e TOMÉ, 2009; ÜNLÜ, 2009) e museus (HILLIER et al., 1996; PSARRA et al., 2007).

Hillier aborda a organização do espaço doméstico através da análise de seis casas tradicionais inglesas (HILLIER, 1984). Uma das principais conclusões do estudo estabelece que o espaço doméstico encontra-se associado a um rigoroso modelo de hierarquização de categorias sociais, isto é, a interface relacional entre os utilizadores é controlada pela distribuição programática e pelo controlo da permeabilidade entre espaços, tal que,

“The household is a ‘sociogram’ not of a family but of something much more: of a social system.”  
(HILLIER e HANSON, 1984: 159)

Este estudo explora ainda os efeitos que transformações da estrutura espacial das casas em análise possam causar nas relações entre as categorias referidas, relativamente ao aumento da permeabilidade dos limites físicos (espaços mais integrados) e da diminuição do seu grau de controlo (percursos alternativos).

Por sua vez, Peponis e Bellal extraem de um estudo realizado a *Fallingwater* de Frank Lloyd Wright considerações acerca da relação entre a forma do espaço da casa e as condições perceptuais que esta transmite (PEPONIS e BELLAL, 2005). Os autores concluem que a percepção e o potencial de navegabilidade do espaço interior encontram-se directamente relacionados com o sentido visual global que a obra possui. Deste modo, determinadas intenções arquitectónicas (tais como, a distribuição de centralidade espacial, a disposição do mobiliário, a criação de eixos e efeitos espaciais e visuais, entre outras) são fundamentais na padronização do movimento e orientação no espaço.

As propriedades de navegação, de orientação e de inteligibilidade espacial são também exploradas no estudo realizado por Hölscher et. al a edifícios em altura (HÖLSCHER et al., 2006). Os autores identificam diferenças consideráveis nos percursos e modos de ocupação do espaço efectuados por residentes e não residentes ao sistema, sendo que a principal razão para o facto se encontra nas bases cognitivas que cada grupo de utilizadores possui. Enquanto os utilizadores usuais parecem ter bem definido o destino dos seus percursos, independentemente de escolhas

de rota locais, os utilizadores não habituais seguem de forma mais próxima os padrões de conectividade e integração do sistema.

Penn et al. desenvolvem estratégias para produzir maiores estímulos à inovação e criatividade individual em sistemas empresariais (PENN et al., 1999). No estudo realizado a duas empresas distintas, demonstram que os padrões de co-presença e interacção entre trabalhadores derivam do subproduto do movimento efectuado nas deslocações internas, por sua vez geradas quer pela própria configuração do espaço, quer pela disponibilidade “visual e interactiva” expressa na localização de cada posto de trabalho. Verificam-se ainda que correlações entre os valores de integração globais e o grau de “disponibilidade visual” de cada espaço beneficiam a identidade de grupo e capacidade laboral.

A permeabilidade visual é também estudada por Teresa Heitor, na investigação que realizou a três escolas do centro histórico de Lisboa (HEITOR, 2001). A autora argumenta a relação de causalidade entre a organização da forma interna de cada edifício e a ocorrência de usos patológicos do espaço e comportamentos anti-sociais. Os usos dos edifícios foram analisados em termos dos fluxos de movimento no seu interior e da ocupação e uso dos seus espaços, concluindo-se por fim que a referida vulnerabilidade espacial se encontra directamente relacionada com a permeabilidade física e o controlo visual do sistema global.

“These spaces, when positioned in areas of low visual accessibility tended to promote an unbalance use i.e. to function as ‘territories’ of a certain groups, and where is frequent the presence of N/ T. [actions of Neglect (N) and transgressive uses (T)] From the point of view of visual permeability it was recognized that places with strong spatial containment and reduced view from the exterior tend to present low levels of use and to hinder spontaneous surveillance.” (HEITOR, 2001: 6)

Por fim, destacam-se as reflexões finais de um estudo comparativo de duas escolas de arquitectura em Istambul – MSGSU e ITU (ÜNLÜ et. al, 2009). Os autores mostram que, apesar do padrão de integração e da capacidade visual dos espaços interiores de ambos os sistemas, a existência de funções atractivas no exterior ou de outro tipo de características do meio envolvente (no caso de MSGSU, uma frente marítima) pode influenciar preferências de ocupação do espaço pelos seus utilizadores.

Após esta curta revisão bibliográfica, a sintaxe espacial parece constituir a metodologia ideal para se atingirem os objectivos propostos relativamente a análise do edifício da FAUP, através da relação entre o uso do espaço e a intencionalidade arquitectónica.

A organização espacial da faculdade constitui um aspecto particular e certamente essencial na compreensão dessa relação. A forma do edifício foi fruto do desenvolvimento progressivo de uma ideia inicial, produto da concepção realizada pelo arquitecto-indivíduo em função de múltiplos factores externos que por vezes são difíceis de controlar.

Deste modo, passaremos a expor a relação entre as estratégias projectuais de organização programática da FAUP e os requisitos funcionais e pedagógicos exigidos. Siza refere que o

projecto é elaborado “a partir dessa oportunidade de introduzir todas as possibilidades, consoante o grau de restrições e percepções (...)” (Álvaro Siza. *Uma questão de medida*, 2009: 109), no sentido de produzir uma solução inovadora. A análise da FAUP pela sintaxe espacial permitirá assim estudar os efeitos da intencionalidade arquitectónica do edifício e respectiva envolvente espacial exterior, relativamente ao modo de ocupação e uso do espaço e à sua performance interactiva e funcional.

## 2. Caso de Estudo – FAUP

### 2.1. Considerações gerais sobre o Pólo 3 da Universidade do Porto (1978-1994)

A selecção de um conjunto de aspectos relacionados com o processo de construção do Pólo 3 e da Faculdade de Arquitectura, que constituem matéria relevante à realização do trabalho, recorreu a diversas fontes bibliográficas. Destacam-se, entre outras, o livro de Teresa Fonseca, que constituiu fonte de documentos inéditos sobre o processo de construção do Pólo (FONSECA, 1996), o Arquivo Digital da Universidade do Porto<sup>27</sup> e o catálogo da exposição *A Universidade e a Cidade: Património edificado da Universidade do Porto* (MESQUITA, 2005). A presente exposição organiza material escrito variado (incluindo pareceres, notícias e outros documentos), cartografia, peças desenhadas e fotografias que ilustram momentos importantes na evolução dos projectos do Pólo e da FAUP. A pertinência para a presente investigação de aspectos relacionados com o Pólo 3 reside no facto de para entendermos o edifício e seu funcionamento, se ter obviamente de ponderar a relação que este estabelece com a envolvente urbana.

Na sua tese de doutoramento, Fonseca pressupõe a análise dos “dispositivos de Planeamento e Projecto que tenham contribuído (...) para as decisões. Que Planos (...) clarificaram estratégias de localização, que Infraestruturas fixaram fisicamente conveniências e fiabilidades de construção (...)” do Pólo (FONSECA, 1996: 27). A autora admite “que toda a acção de planeamento – e cada um dos documentos que a instruem - exprime decisão fundamentada sobre formas de organização de um terreno para satisfazer programas ou resolver problemas concretos e para tornar perceptível que a alteração formal se legitima mediante a apresentação de provas da alteração do conteúdo” (FONSECA, 1996: 13-14), depreendendo-se que as decisões projectuais e construtivas relativas à construção do Pólo encontram alguma relação na solução edificatória final da FAUP.

Remonta a 1978, a altura em que, pela primeira vez, se fala na remodelação das instalações da Universidade do Porto, a fim de resolver problemas de precariedade e escassez, assim como, numa ampliação a três sectores, designando a “Zona Universitária do Pólo 3”, no Campo Alegre.

Em 1982, o “Jornal de Notícias” noticiava a proposta de “implementação de um vasto conjunto de edifícios ao longo da rua do Campo Alegre, numa área de terreno que é um excelente miradouro sobre o rio e a ponte da Arrábida” que constava no Antepiano realizado por Polipro Gabinete de Projectos Lda, com apoio do Grupo Coordenador das Instalações da Universidade do Porto e da Câmara Municipal do Porto. (VILAS, 1982: 6, cit. in: MESQUITA, 2005: 259). Na

---

<sup>27</sup> Disponível desde 2005 em [http://sigarra.up.pt/up\\_uk/WEB\\_PAGE.INICIAL](http://sigarra.up.pt/up_uk/WEB_PAGE.INICIAL).

área decorria obra para o Centro de Citologia Experimental da UP e previam-se as construções das Faculdades de Arquitectura, de Ciências e de Letras, áreas de apoio social (cantinas, residências de estudantes, áreas verdes e de lazer) e a ampliação da zona desportiva existente, com vista a responder às necessidades da nova população estudantil. No processo era também proposta “a aquisição de um prédio e Quinta do Gólgota”, propriedade conveniente à Universidade para futuras eventuais instalações.



**Figura 2.01.** PGP3 - *Ocupação e uso do solo* - Planta 181 (3), 1983. POLIPRO Gabinete de Projectos Lda. e Prof. Caldeira Cabral e Associados. (Fonte: [http://sigarra.up.pt/up\\_uk/WEB\\_PAGE.INICIAL](http://sigarra.up.pt/up_uk/WEB_PAGE.INICIAL)).

Os autores da proposta salientavam o potencial paisagístico do lugar (na relação visual com o rio e sua foz e na entrada da cidade pela Ponte da Arrábida) ainda que reconhecendo dificuldades no que se refere à coexistência entre o uso da ocupação prevista para a área e o sistema viário existente. Tal, advinha tanto dos acessos da Ponte da Arrábida e VCI ao Campo Alegre e Boavista, como à sua articulação com os do complexo universitário. As demoras de decisões quanto à acessibilidade da zona em geral resultaram na opção de ligar a circulação do Pólo à malha urbana independentemente do referido sistema rápido. Criou-se então “uma perspectiva urbanística da cidade completamente nova”, isto é, “um eixo escolar inserido num sistema verde cuja escala será a própria cidade e não mais o quintal (...)” (VILAS, 1982: 6, cit. in: MESQUITA, 2005: 259).

Interessa pois reter que o sistema de acessos ao Pólo 3 constituiu o assunto central, decisivo nas estratégias tomadas para a formalização do seu sistema de circulação interno e implantação dos edifícios. O conjunto deveria assegurar uma transição entre as vias de trânsito rápido e de passagem e as deslocções locais e maioritariamente pedonais da população universitária, entre os vários edifícios.

A rua do Campo Alegre, eixo de movimento urbano intenso proveniente da zona da Boavista e dos núcleos habitacionais da Pasteleira, devia realizar a transição para “a faixa ajardinada a Sul, marcadamente natural (...) através de uma série de pátios descobertos, galerias e pracetas cobertas gerando uma série de mutações de escala, de forma a aproveitar o declive natural do terreno, em certos trechos muito pronunciado.” (VILAS, 1982: 6, cit. in: MESQUITA, 2005: 259) Por outro lado, propunha-se uma separação entre diferentes escalas de movimento e velocidade (transportes individuais, colectivos e itinerário pedonal).

A Via Panorâmica, em particular, constituiria o eixo estruturador do *campus*, com circulação dominante de transportes individuais. Por um lado, manter-se-ia a ligação existente entre a rua do Campo Alegre e a Via Panorâmica pela rua Viterbo de Campos, por outro, criar-se-ia uma segunda ligação no seu extremo nascente (para além da já prevista ligação à rua de D. Pedro V). Garantia-se assim uma maior ligação da envolvente próxima às vias do Pólo.

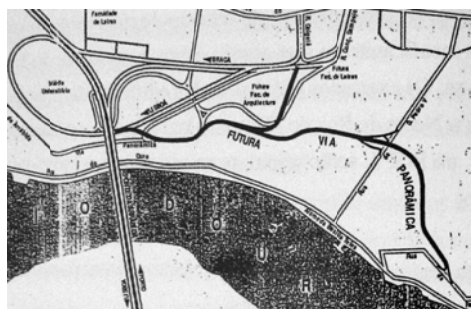
Pelo que se refere à rua do Campo Alegre, essa permaneceria reservada a transportes colectivos. Paradoxalmente, os nós viários da ponte continuavam ainda sem qualquer tipo de ligação ao Campo Alegre. O circuito de peões apresentava uma solução igualmente fraca, propondo-se “a revitalização das ligações entre esta artéria [Rua do Campo Alegre] e Massarelos pela Rua do Gólgota com o recurso à construção de algumas obras de arte.” (VILAS, 1982: 6, cit. in: MESQUITA, 2005: 259)



**Figura 2.02.** (esquerda) UP: PGP3 - Antepiano: Acessibilidade - Transportes individuais (4), 1994, 1:2000. Arq.<sup>10</sup> Tasso de Sousa. (centro) UP: PGP3 - Antepiano: Acessibilidade - Transportes colectivos (5), 1994, 1:2000. Arq.<sup>10</sup> Tasso de Sousa. (direita) UP: PGP3 - Antepiano: Acessibilidade - Itinerário de peões (6), 1994, 1:2000. Arq.<sup>10</sup> Tasso de Sousa. (Fonte: [http://sigarra.up.pt/up\\_uk/WEB\\_PAGE.INICIAL](http://sigarra.up.pt/up_uk/WEB_PAGE.INICIAL)).

Apesar de já lançadas as primeiras orientações de planeamento e infra-estruturação do Pólo, o seu processo de construção apresentou demora e instabilidade. Neste contexto, constata-se que o traçado da Via Panorâmica foi o que teve mais propostas de intervenção.

Em Fevereiro de 1992, o jornal “Público” noticiava a proposta do Arquitecto Tasso de Sousa (responsável pelo projecto do Pólo e da Faculdade de Letras) para a extensão a nascente da Via Panorâmica (CORVACHO, 1992: 54), ligando a zona da Ponte da Arrábida à rua da Restauração, em sistema de viaduto, com eventuais desvios intermédios, para o Campo Alegre e rua de D. Pedro V. O desenho do novo traçado apropriava a topografia e oferecia vantagens por desviar o tráfego rodoviário proveniente da auto-estrada das zonas do Campo Alegre e Boavista. A extensão da via não foi contudo executada, por razões financeiras.



**Figura 2.03.** Solução Spaghetti - Projecto de extensão da Via Panorâmica. Figura retirada do artigo *Universidade acelera Via Panorâmica. Ligação da zona da Ponte da Arrábida à Rua da Restauração pode avançar em 1993.* (CORVACHO, 1992: 54).

Passados dois meses, o mesmo jornal noticiava a contestação sobre o novo esquema viário para o Pólo, que propunha que a ligação do Campo Alegre à Ponte da Arrábida se realizasse a Sul e não como previsto, a norte da área de implantação da Faculdade de Arquitectura. A Via Panorâmica seria transformada em via rápida, resolvendo-se pontos críticos com túneis (CORVACHO, 1992: 66-67).



**Figura 2.04.** Propostas de traçados de vias de acesso rápido na área do Pólo 3. Figura retirada do artigo *Trocaram as voltas a Siza Vieira. Pólo 3 da Universidade: Alteração do esquema viário surpreende o autor da Faculdade de Arquitectura*. (S.A., 1992: 66-67).

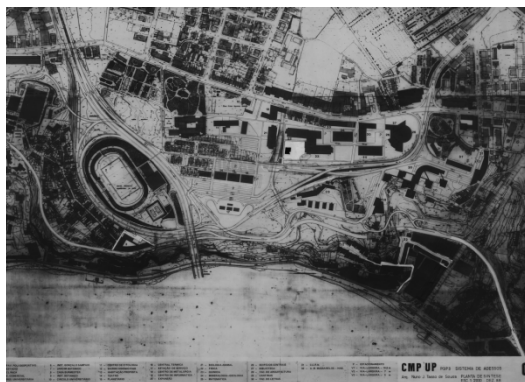
Segundo o artigo, o projecto não recolheu aprovação do Arquitecto Siza Vieira relativamente a vários aspectos, a saber: a concepção da Faculdade de Arquitectura, então em conclusão, tinha o “pressuposto de que os acessos à ponte seriam feitos pelo norte”, pelo que, a solução viária vinha contrariar os princípios projectuais; o “anfiteatro natural sobre o Douro” iria ser deturpado pela presença de taludes e muros de suporte da via; a proximidade em relação à Faculdade de Letras provocaria trepidação e impacto sonoro e, por último, dificilmente o Pólo 3 funcionaria como um *campus* universitário, reduzindo-se a um mero conjunto de edifícios.

Tasso de Sousa, por seu lado, alegava que a demora da infra-estruturação do Pólo procedia em parte, de dificuldades da conjugação dos interesses de várias entidades; que a solução viária deveria ir ao encontro dos interesses do Pólo e não apenas aos de cada faculdade individualmente; que o efeito de “terraço” que a auto-estrada iria provocar seria apenas mais um na encosta; que iria ser elaborado um estudo de impacto ambiental para avaliação do atravessamento, especialmente na zona da Faculdade de Letras; e que a ideia de “*campus* universitário” se encontra já desactualizada, pretendendo-se antes “inserir o Pólo 3 na malha urbana que vem do Campo Alegre.”<sup>28</sup> Contudo, os aspectos negativos prevaleceram sobre as vantagens que a solução viária poderia trazer, sendo esta abandonada.

Em 1994, a Reitoria da UP declarava o processo de construção do Pólo concluído, apesar de existirem ainda incongruências infra-estruturais. Teresa Fonseca refere que as causas da evidente irregularidade, incoerência conceptual, e por vezes programática, das premissas infra-estruturais e construtivas do Plano Geral do Pólo 3 (1983), possam dever-se a “reais

<sup>28</sup> Não existe qualquer tipo de referência à questão da separação entre trânsito rápido e local no sistema viário interno do pólo.

incapacidades ou impossibilidades de decisão aos vários níveis, decorrentes da dificuldade do exercício da competência e da consequente autoridade.” (FONSECA, 1996: 20)<sup>29</sup> É portanto elaborado um novo Plano Geral com o objectivo de resolver essas indefinições. Fonseca menciona que o documento reuniu, desta vez, um conjunto detalhado de peças desenhadas, contrariamente ao que aconteceu no Programa Base (1980) e Plano Geral do Pólo 3 (1983).



**Figura 2.05.** CMP: UP: PGP3 - Sistema de Acessos - Planta de Síntese (01), 1988, 1:2000. Arq.<sup>10</sup> Tasso de Sousa. (Fonte: [http://sigarra.up.pt/up\\_uk/WEB\\_PAGE.INICIAL](http://sigarra.up.pt/up_uk/WEB_PAGE.INICIAL)).

Da memória descritiva e justificativa que acompanha o documento, Fonseca destaca que “o objectivo dos documentos gráficos (...) é fixar as malhas viárias na área abrangida pelo Pólo 3” e que se mantêm os princípios conceptuais de “integração do espaço da UP na malha urbana a Norte, ‘apoiada na Rua do Campo Alegre’ e de separação do tráfego ‘associado à VCI daquele com características locais’, optando-se pelo respectivo desenvolvimento em cotas diferenciadas.” (FONSECA, 1996: 104) Como constata a autora, a Via Panorâmica é eliminada “mantendo-se agora, exclusivamente, daquele que foi o acesso fundamental dos Planos anteriores, um nome sobre uma via entre muitas outras idealizadas” (FONSECA, 1996: 108)<sup>30</sup>; sendo a rua Viterbo de Campos uma das ligações ao Campo Alegre. Posteriormente foi, como referido, estabelecida uma segunda ligação ao Campo Alegre no extremo este da via.

Em suma, o sistema de acessos do Pólo termina resumido a uma só via – a Via Panorâmica (cujo traçado final resulta da obra) – que, apesar de conciliar as implantações múltiplas dos edifícios e estes com a paisagem, parece estar à margem da rede de circulação urbana. Fonseca refere, relativamente à contextualização urbana do Pólo, que esta lhe parece desarticulada, porque: “Detendo-nos sobre as ruas, alamedas e vias rápidas, reconhecemos então que estamos perante um simples caso de loteamento urbano, apenas diferente no Programa das construções.”

<sup>29</sup> O prolongamento excessivo do processo de construção do pólo, causado por factores exteriores diversos prejudicou os projectos das faculdades, nomeadamente a de Arquitectura: “(...) os alunos de Arquitectura vão passar mais dois anos lectivos em condições lamentáveis, pois necessitam de se dividir entre o imóvel da ESBAP (Escola Superior de Belas Artes do Porto) e a casa na Rua do Gólgota (...)” (S.A., 1992: 13, cit. in: MESQUITA, 2005: 267), para além de se ter declarado o processo do complexo universitário completo (1994) sem que estivessem asseguradas as condições técnicas e pedagógicas mínimas ao bom funcionamento das instituições.

<sup>30</sup> A instabilidade de traçado da Via Panorâmica e a sua posterior eliminação fez alterar o “limite do terreno previamente destinado a este edifício [Faculdade de Arquitectura], que foi tomado como dado indissociável de todos os que presidiram à concepção do edifício.” (FONSECA, 1996: 112)

(FONSECA, 1996: 113) Em certa medida, o sistema de planeamento e construção do Pólo poderia ter beneficiado mais dos potenciais do terreno e da “possibilidade programática de criar um Campus da Universidade do Porto” (FONSECA, 1996: 113), para além de efectivar os seus propósitos cultural e científico. O Arquitecto Siza Vieira, ao questionar o conceito de “*campus* universitário”, no artigo do jornal “Público” atrás mencionado, havia já previsto esta realidade. Por outro lado as implantações, no geral mas em particular a da Faculdade de Ciências, parecem inconsequentes em relação ao potencial paisagístico e urbano (i.e. há uma limitação periférica que fecha o edifício à vida do Pólo e da cidade). Como iremos ver no próximo capítulo, apenas a Faculdade de Arquitectura parece compreender os princípios conceptuais do plano relativamente à implantação (cotas e cérceas dos volumes), assim como, os “valores históricos, paisagísticos, simbólicos do local e da cidade” (*PGP3 – Programa Base*, 1983, cit in: FONSECA, 1996: 78).

## 2.2. A FAUP (1984-1994)

### 2.2.1. Concepção formal geral

O curso de Arquitectura que se praticou na Escola de Belas-Artes do Porto foi inicialmente influenciado pelo conceito de ensino de *Beaux-Arts* Paris. Esse conhecimento adquiria-se através do estudo dos estilos do passado, “contradizendo o discurso sobre a liberdade criativa e a expressão individual, usa a história para impor uma linguagem e “boicotar” a modernidade, (...) só assim a história pode ser instrumento operativo na arte de projectar.” (ALVES COSTA, 2007: 257)

Em 1957, a Reforma do ensino artístico Português aproxima mais o método de ensino da prática profissional de *atelier*. A ESBAP estava na altura sob direcção do Arquitecto Carlos Ramos, figura chave para as novas estratégias pedagógicas e profissionais daquela que viria a ser chamada a “Escola do Porto”. Esta absorve influências do modernismo internacional, valoriza o desenho enquanto instrumento fundamental e promove o conhecimento científico e interdisciplinar. Progressivamente, a vertente prática no curso foi ganhando autonomia e especificidade em relação a outras, culminando no desejo de instalações independentes. A aquisição da “Casa e Quinta do Gólgota”, inseridas na área universitária do Pólo 3, surgiria então como uma oportunidade.

O projecto da nova Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, unanimemente comissariada ao Arquitecto Siza Vieira, foi, pela primeira vez, apresentado em 1987 (no âmbito das comemorações do 75º aniversário da UP). Nessa altura, o ensino da arquitectura sobrevivía entre as instalações precárias e limitadas da propriedade adquirida e salas na Escola de Belas-Artes.

Como refere Teresa Fonseca, a área de implantação da nova faculdade incluía a “Casa e Quinta do Gólgota” e o terreno triangular adjacente, sendo limitada “a Norte pelos acessos à Auto-Estrada do Norte, a Sul pela Via Panorâmica, e a Poente pela rua Viterbo de Campos que liga a Via Panorâmica à rua do Campo Alegre.” (FONSECA, 1996: 203) Prevía-se então uma área bruta de construção de 8700m<sup>2</sup>.

Em 1988, o “JN” noticiava a colocação da primeira pedra da faculdade, projecto que, na opinião do autor do artigo, conseguiu solucionar um conjunto de factores, desde a reunião de um “programa vasto, onde se mistura a estratégia pedagógica e a organização espacial adequada”, à compreensão da essência e qualidades do lugar e aos limites socioeconómicos, “sem fugas delirantes, mas também sem a (...) resignação fatalística ao contexto.” (RODRIGUES, 1988: 11, cit. in: MESQUITA, 2005: 291)

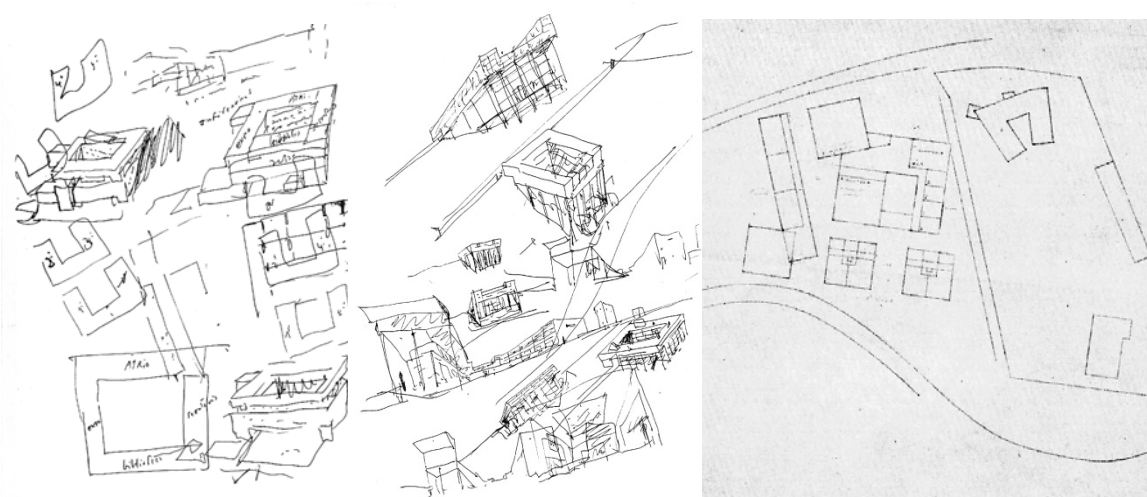
O lugar era visível, mas fisicamente isolado. Por um lado, detinha um enorme potencial paisagístico e simultaneamente a capacidade de ser reconhecível na entrada da cidade via Ponte

da Arrábida. Por outro lado, a proximidade da auto-estrada e VCI provocavam um efeito de barreira urbana. O lugar encontrava-se assim fracturado em relação ao seu contexto urbano.

Para além dos aspectos apontados, acresce-se a irregularidade topográfica da encosta que reclamava a conservação do verde e do equilíbrio entre o natural e o construído, aspecto consentâneo com o tecido urbano rarefeito da cidade próxima e com a morfologia da propriedade (pontuada por pequenas construções).

A concepção formal do edifício foi desenvolvida progressivamente e pautada por estratégias projectuais com vista a que “a forma se plasme adequadamente ao sítio.” (RODRIGUES, 1988: 11, cit. in: MESQUITA, 2005: 291)

Juntamente com outros projectos de programas importantes, a faculdade iniciava um período novo na obra de Siza Vieira. A ideia inicial caracterizava-se por um volume único com vários pisos, organizado em torno de um pátio (e tendo como referência a estrutura tipológica de edifícios institucionais portuenses, como o Palácio Episcopal).

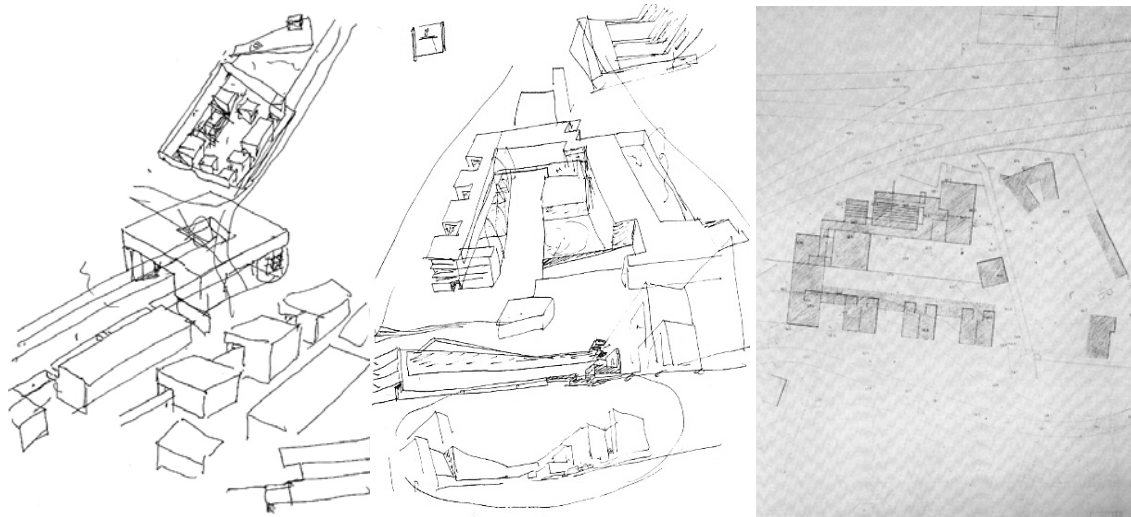


**Figura 2.06.** (esquerda e centro) Esquícios de Siza Vieira. Estudos iniciais do projecto da faculdade. Figuras retiradas do livro *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto.* (SIZA, 2003: 113). (direita) Planta de desenho inicial. Figura retirada do livro *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto.* (SIZA, 2003: 119).

Consideradas as vantagens e desvantagens de uma opção formal deste tipo - nas palavras de Alves Costa, “amplo espaço para *atelier*, quase sem identificação de ano ou turma” (COSTA, cit. in: SIZA, 2003: 29) - e que podemos ver presente em obras de Khan, Mies ou Artigas optou-se por procurar outro tipo de organização espacial que contudo, era próxima da estratégia de ensino pretendida - i.e. em *atelier* individualizado e encerrado. O *atelier* permitia uma transmissão dos conhecimentos de forma semelhante à realizada em contexto profissional, além de aproximar a relação entre professores e alunos e tornar o processo de aprendizagem mais personalizado.

A proposta de um único volume foi desenvolvida em paralelo com o desenho de um possível traçado da Via Panorâmica. No entanto, a irregularidade na definição e a construção tardia da

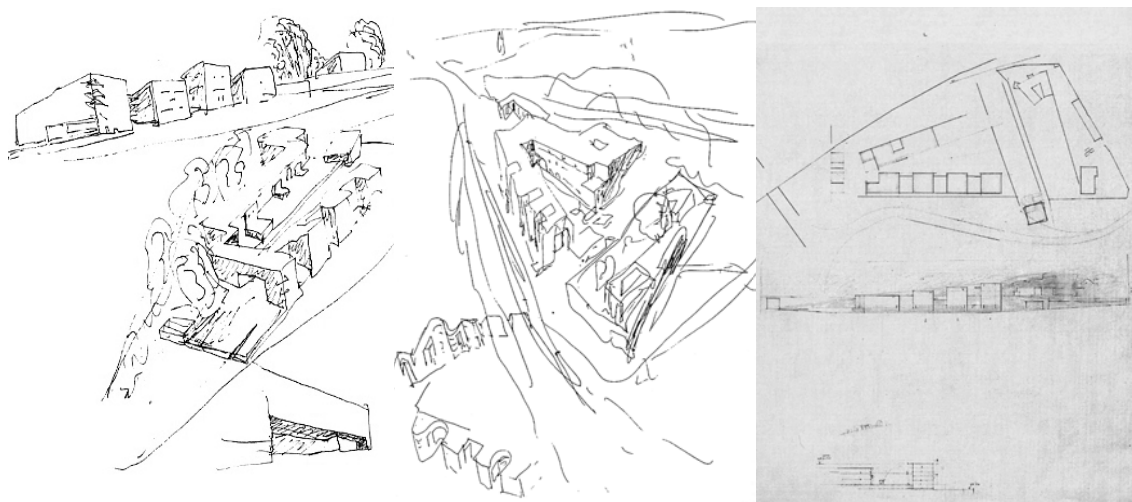
via conduziram a um desenvolvimento projectual da solução em função da topografia, da paisagem, envolvente urbana próxima, forma do terreno e elementos construídos, assim como da reconsideração do programa. A evolução da forma arquitectónica conduziu a uma organização espacial em “V” e, posteriormente, a uma fragmentação e individualização da volumetria (i.e. torres).



**Figura 2.07.** (esquerda e centro) Esquícios de Siza Vieira. Fragmentação da volumetria. Figuras retiradas do livro *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto*. (SIZA, 2003: 114/ 116). (direita) Planta da faculdade. Figura retirada do livro *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto*. (SIZA, 2003: 118).

O arquitecto mostrou “uma enorme vontade de partir o construído, de o decompôr, dividir, espalhar (...)” (GRAÇA DIAS, *in*: COSTA, 2001: vol. 29), realizando o conceito de edifício como topografia e reconstruindo o declive da encosta. Alves Costa declara que o novo edifício surge:

“em sucessão inesperada de formas que assentam no terreno sem o reflectir, nem alterar, vai ganhando modulação, regularidade e urbanidade para a frente de rua com vistas para o rio.” (ALVES COSTA, *in*: SIZA, 2003: 29)



**Figura 2.08.** Esquício de Siza Vieira. Organização espacial em V e torres. (esquerda) Figura retirada do livro *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto*. (SIZA, 2003: 120). (centro) Figura retirada do livro *Álvaro Siza. Figures and configurations: buildings and projects 1986-1988* (WANG, 1988). (direita) Planta da faculdade. Figura retirada do livro *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto*. (SIZA, 2003: 122).

O mesmo autor refere-se, a propósito do enquadramento do projecto na malha urbana da cidade e do património existente no terreno (i.e. “Casa do Gólgota”, anexos e antigos muros da propriedade), a uma distinta preocupação pela percepção da essência do lugar, alcançada através de uma integração harmoniosa da nova construção na paisagem.

“[o edifício pretendia] distinguir-se do contexto validando-o, o que significa transformar, sem perder a dimensão da história de que se quer parte, exigindo a sua consideração global para o entendimento global da obra. (...) tratava de fazer cidade e não de monumentalizar o seu perfil com a construção de um objecto compacto, solto, isolado, a significar um qualquer poder.” (ALVES COSTA, *in*: SIZA, 2003: 29-30)

A concepção formal final do edifício da faculdade parece reinterpretar, como Fonseca referiu, “o tipo de construções pré-existentes, como a própria casa do Gólgota que directamente é incluída na composição.” (FONSECA, 1996: 101), nomeadamente no dimensionamento e proporção das torres. Por outro lado, a continuidade do corpo Norte possibilitava a protecção do ruído e poluição da auto-estrada contígua, enquanto a fragmentação do corpo Sul e o consequente pátio triangular central, permitia desfrutar da paisagem sobre o rio.

Fonseca acrescenta ainda que “o edifício, desde as primeiras fases do projecto, materializa a mancha de implantação que lhe era destinada e guarda rigorosamente os seus dois limites (ou alinhamentos) fundamentais, a saber, o alinhamento Sul, a partir da fachada Sul da Casa do Gólgota e o alinhamento Norte, acompanhando a Auto-Estrada (...)” (FONSECA, 1996: 101)

Em 1988, o então colaborador J. Rodrigues, afirmava, num artigo do “JN”, que o eventual formalismo e composição espacial do edifício advém do desenho como “instrumento operativo que investiga e dá forma aos componentes essenciais que determinam a ‘boa’ arquitectura, isto é, a harmonização entre: a beleza poética; a estrutura técnico-construtiva; a resposta às exigências do local e aos interesses socioculturais dos destinatários.” (RODRIGUES, 1988: 11, cit. in: MESQUITA, 2005: 291)

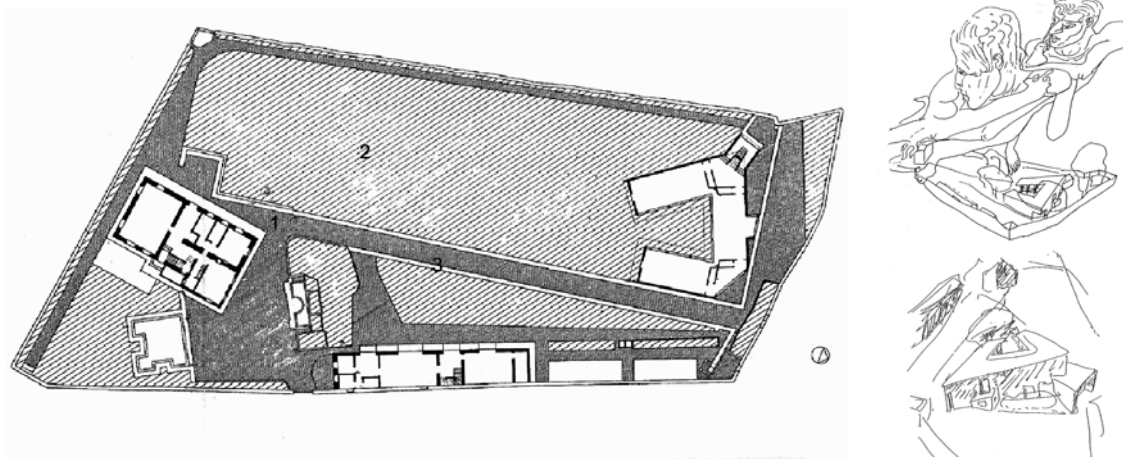
O projecto realizou-se em duas fases distintas: a primeira fase corresponde à intervenção no património existente (a “Casa do Gólgota” e respectivos estábulos), tendo em vista a instalação de zonas de apoio (ex: salas administrativas e de seminários, um editorial, oficinas gráficas, área de investigação e um Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo). Visou-se ainda o reordenamento espacial dos jardins, assim como, a construção de um pequeno centro de investigação, o Pavilhão Carlos Ramos. A segunda fase de projecto corresponde, por seu lado, à construção do novo conjunto edificado na área triangular adjacente ao muro da quinta, à cota inferior do terreno.

### 2.2.2. Primeira fase de projecto (1984-1987)

A primeira fase de projecto indicia já as directivas de linguagem arquitectónica da nova volumetria da faculdade, através da construção do Pavilhão Carlos Ramos. Com a construção deste volume, o arquitecto restabelece também a coerência espacial dos jardins e construções pré-existentes e articula os dois terrenos contíguos.

J. Rodrigues aponta que a referência a Adolf Loos na fachada e janelas do Pavilhão “é apenas pretexto”, dado que “qualquer ‘arquétipo’ formal que serviu de ponto de partida, se metamorfoseou” e que “a metamorfose opera-se quando surge o respeito pelo local.” (RODRIGUES, 1988: 11, cit in: MESQUITA, 2005: 291) Tal significa, por exemplo, que quando o Arquitecto Siza Vieira se deparou as raízes das árvores, teve-o em conta, oscilando por vezes a implantação do volume.

“Assim, a organicidade vai emergindo da geometria abstracta. (...) Ressalvar a presença das árvores, evitar a sua mutilação, obriga então a recuos e avanços das paredes. E assim surge a angulosidade, a multiplicidade de ritmos e a descentração assimétrica.” (RODRIGUES, 1988: 11, cit. in: MESQUITA, 2005: 291)



**Figura 2.09.** (esquerda) Planta de Implantação do Pavilhão Carlos Ramos na “Quinta do Gólgota”, piso 1, sem escala. *Legenda de materiais:* 1. Calçada; 2. Zona relvada e ajardinada; 3. Granito. (direita) Esquços de Siza Vieira. Desenhos retirados do livro *Álvaro Siza. La Facoltà di Architettura di Porto*. (RISO, 1998: 6)

Por outro lado, interessa referir que o pavilhão Carlos Ramos sugere um novo tipo de espacialização da actividade pedagógica: a sua localização estratégica, próxima do muro existente, assim como a sua orientação e forma<sup>31</sup>, suscitam “um percurso que progressivamente impõe um campo visual mais limitado, exigindo reflexão interior.” (RODRIGUES, 1988: 11, cit. in: MESQUITA, 2005: 291)

O volume adopta a disposição em “U” e contrasta a sua opacidade exterior, com a fachada envidraçada interior, em redor de um pátio trapezoidal. O átrio de entrada é marcado pela escadaria de acesso aos dois pisos, distribuindo para ambas as alas do volume (que comunicam visualmente em redor do pátio). O espaço interior é caracterizado por fluidez espacial, apenas interrompida por zonas sanitárias que separam os diferentes espaços de aula.

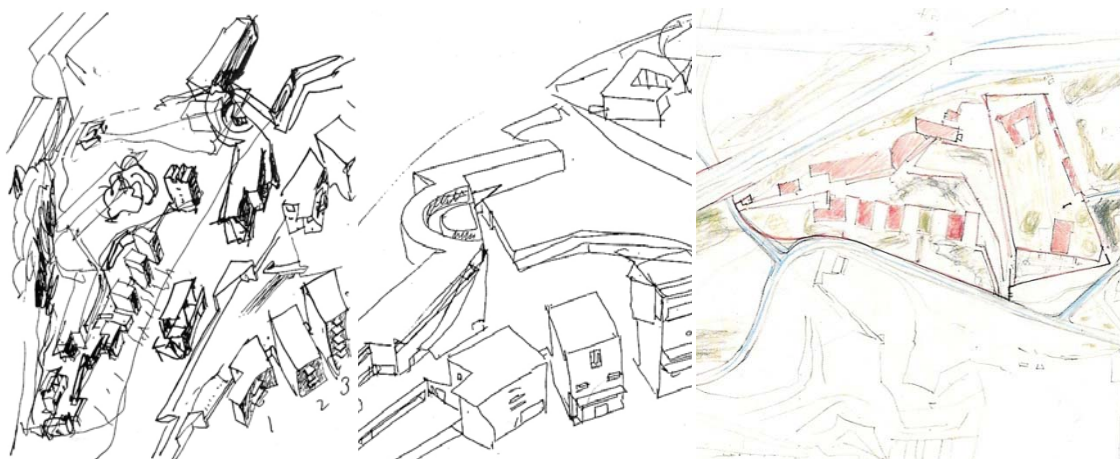
<sup>31</sup> A entrada principal do volume encontra-se voltada para uma abertura, de equivalentes dimensões, no muro.

### 2.2.3. Segunda fase de projecto (1987-1994)

A segunda fase de projecto corresponde à construção do novo edifício da faculdade. Como referido, o pavilhão Carlos Ramos constituiu referência para o desenvolvimento da segunda fase de projecto em termos de linguagem arquitectónica e de desenvolvimento tipológico do tema do pátio. Também as pré-existências foram fundamentais na conceptualização da solução final do edifício: a disposição triangular dos volumes permite estender o programa no terreno, a fragmentação volumétrica no lado Sul possibilita a abertura sobre o exterior e a continuidade do corpo Norte, a protecção do pátio central da via rápida adjacente.

Como confirma o próprio Arquitecto Siza Vieira, os factores topográfico, paisagístico e contextual influenciaram a geometria final do edifício, aliados a “uma pesquisa em relação aos percursos (...) e, claro, uma estimativa de custos.” (SIZA VIEIRA, in: Álvaro Siza. *Uma questão de medida*, 2009: 108) Graça Dias sintetiza a experiência espacial, referindo que,

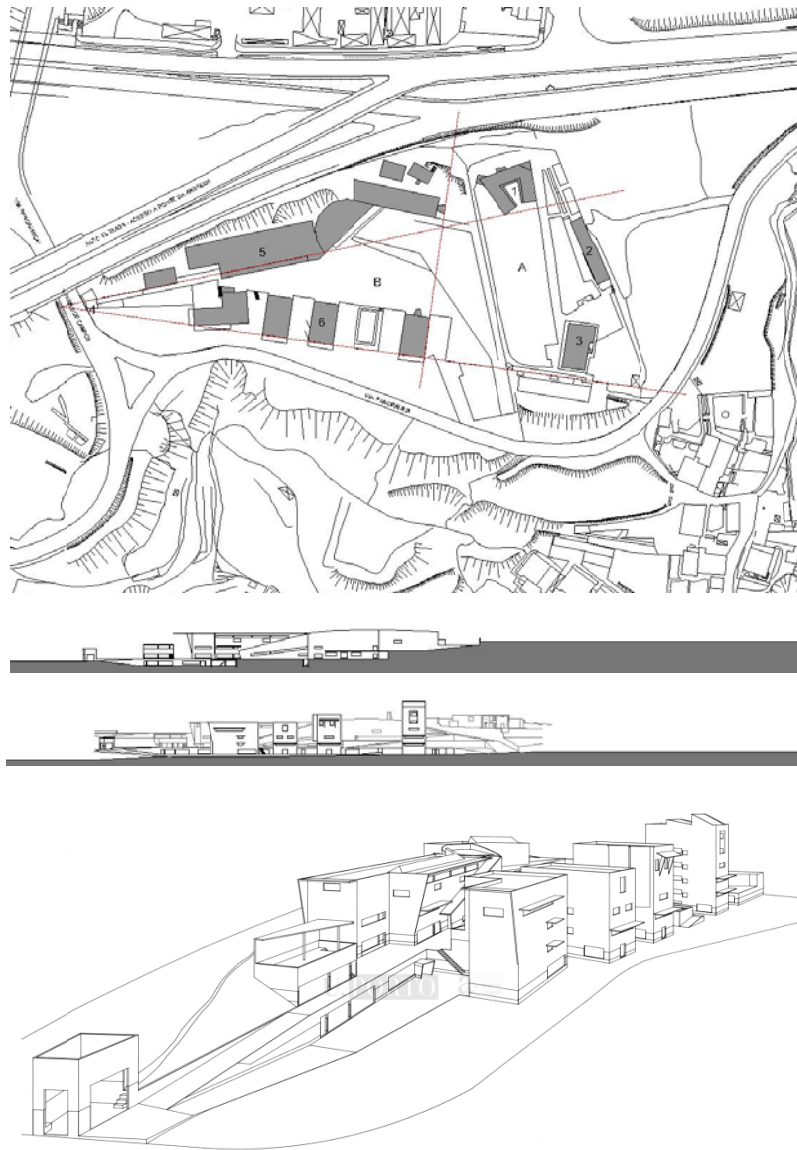
“Falar desta obra é sempre falar por troços, por bocados de emoção, pedaços de espaço. Vivê-la é um privilégio que não nos obriga ao peso da específica função ou ao totalitarismo de uma emoção programada”. (GRAÇA DIAS, in: COSTA, 2001: v.29)



**Figura 2.10.** Esquícios de Siza Vieira. A forma do edifício. (esquerda) Figura retirada do livro Álvaro Siza. *Figures and configurations: buildings and projects 1986-1988* (WANG, 1988). (centro) Figura retirada do livro Álvaro Siza. *Desenhos Urbanos* (FLECK, 1994). (direita) Figura retirada do livro *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto*. (SIZA, 2003: 129).

A implantação da nova volumetria é tecida a partir de rigorosas regras de composição, o que na opinião de Fonseca, “testemunha que o poder e a resistência das obras residem na coerência e autonomia figurativa dos seus traçados.” (FONSECA, 1996: 310) O desenho é delineado a partir de um conjunto de pontos reais e alinhamentos de referência a elementos construídos existentes (ex: muros da propriedade, “Casa do Gólgota” e traçado da auto-estrada), tendo também em conta orientações, diálogos volumétricos e percursos panorâmicos. O cruzamento destes traçados, eixos principais da composição, converge num ponto Poente do terreno - a “Porta Oeste” da Faculdade.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Peça escultórica, pintada no seu interior de vermelho e sem cobertura, pretende estabelecer uma analogia simbólica com a Casa do Gólgota. A cor é usada, no projecto da Faculdade de Arquitectura, em elementos de excepção.



**Figura 2.11.** (em cima e centro) Planta de implantação e cortes da Faculdade de Arquitectura. *Legenda da planta:* A. “Quinta do Gólgota” (1ª fase de projecto); B. terreno triangular adjacente à “Quinta do Gólgota” (2ª fase de projecto); 1. Pavilhão Carlos Ramos; 2. Estábulo; 3. “Casa do Gólgota”; 4. “Porta Poente”; 5. Ala Norte; 6. Ala Sul. Desenhos facultado por CEFA. (em baixo) Perspectiva da Faculdade de Arquitectura. Fonte: [http://sigarra.up.pt/up\\_uk/WEB\\_PAGE.INICIAL](http://sigarra.up.pt/up_uk/WEB_PAGE.INICIAL).

O edifício pode ser acedido pela rua que liga a Via Panorâmica à rua do Campo Alegre (i.e. antiga rua Viterbo de Campos, agora continuação da Via Panorâmica), pelo extremo oposto da Via Panorâmica, a nascente (via contígua aos limites do terreno no sentido Este-Oeste e eixo distribuidor para o parque de estacionamento localizado em terreno Sul adjacente) ou pelo lado Sul. Por outro lado, no que respeita à relação do espaço público e terreno da faculdade, não existe qualquer tipo de delimitação ou fronteira física, havendo permeabilidade total em todos os lados da faculdade, excepto no que é contíguo à via rápida. Esta interpenetração entre espaço público e privado da faculdade é, de facto, intencional e muito peculiar no desenho do projecto. Contudo e curiosamente, verifica-se que esse espaço privado exterior, embora completamente acessível a qualquer utilizador comum da cidade ou da comunidade escolar, é raramente utilizado.

A permeabilidade do espaço exterior sugere uma multiplicidade de percursos, também consequentes da fragmentação e ocupação do edifício no terreno. Estes factores levaram o Arquitecto Siza Vieira a estabelecer vários pontos de entrada no edifício.

A entrada pela “Porta Oeste” permite duas possibilidades de acesso ao interior do edifício, a cotas diferenciadas: pela porta do espaço de distribuição e reunião do piso 0 a cota baixa e ao nível do pátio, a entrada principal de acesso aos espaços de recepção da faculdade. No entanto, o volume do bar é em ambos os percursos o primeiro elemento a surgir (tal volume possui pois duas entradas a cotas distintas).



**Figura 2.12.** (sequência superior) Entrada pela “Porta Oeste” da faculdade e bar (piso superior). (sequência intermédia) Porta de entrada para o átrio de distribuição do piso 0 e bar (piso inferior). (sequência inferior) Porta “principal” de acesso ao átrio da secretaria e a outros serviços de recepção (piso 1) Fotografias de obra. Cortesia de Teresa Siza.

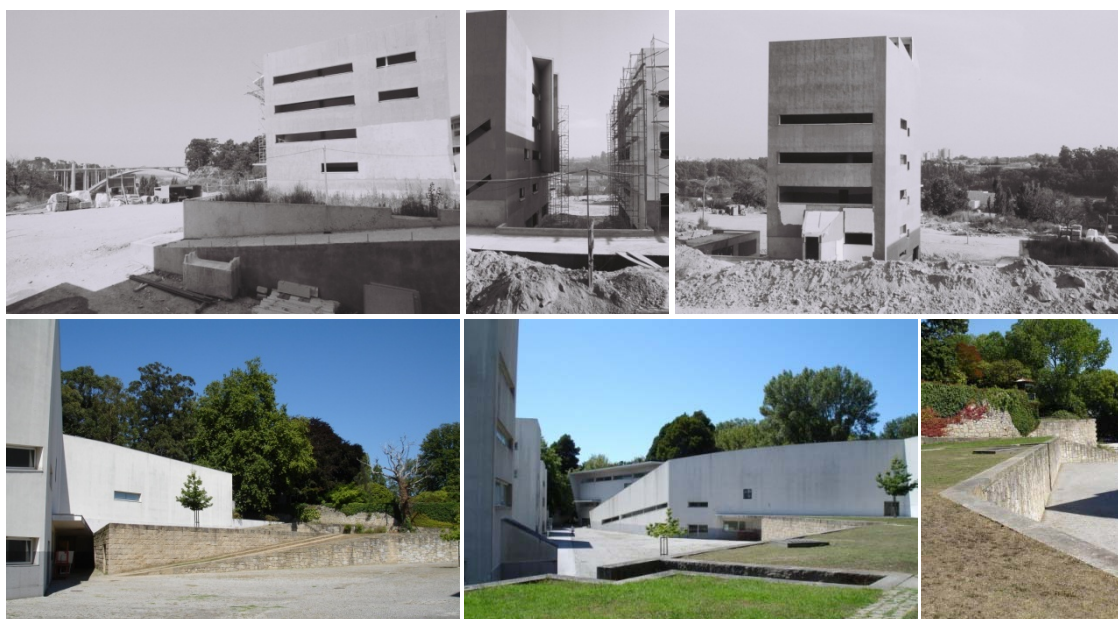
Para quem chega por Este, o acesso mais imediato, apesar de pouco diferenciado, é feito ao nível térreo pela entrada da galeria semi-enterrada que une as várias torres. À cota do pátio existem outras portas de entrada no edifício nomeadamente, a Sul, com portas individuais para cada torre, e a Norte, com portas de serviço ao museu.

A multiplicidade de opções de entrada é portanto, um aspecto peculiar do projecto e resultante da “descentralização” espacial do edifício, embora um pouco ambíguas no que se refere ao seu grau de importância. Ao estender-se no terreno, o edifício suscita possibilidades de acesso a

partir das diversas partes constituintes. Essas entradas localizam-se estrategicamente nas duas cotas do terreno, permitindo aceder a várias componentes do programa. Fonseca reflectiu sobre a temática da porta, acentuando que “A localização da porta é, realmente, uma decisão de extrema eficácia para a concepção da forma arquitectónica, e também dos dados mais eloquentes para a sua avaliação. (...) Há edifícios com a porta e muitas outras portas, todas as necessárias.” (FONSECA, 1996: 177)

Por outro lado, ao nível da utilização do espaço, a existência de várias portas remete para uma multiplicidade de escolhas de percursos na deslocação entre os dois corpos, ao longo do pátio triangular exterior.

Como já referido, a paisagem é enquadrada, a partir deste pátio exterior, pelas interrupções dos cheios e vazios das torres a Sul. O pátio assegura simultaneamente uma sensação de encerramento e abertura. Do lado Norte no pátio, uma sucessão de rampas, escadas, patamares relvados, desníveis e muros de suporte estabelecem a ligação à cota alta, onde se localiza o pavilhão Carlos Ramos e a casa senhorial pré-existente. A reconstituição da topografia da encosta é conseguida pela relação entre elementos artificiais e naturais.



**Figura 2.13.** (em cima) Relação do pátio com a envolvente entre os vazios das torres. Fotografias de obra. Cortesia de Teresa Siza. (em baixo) Metamorfose do pátio. Fotografias da autora.

O corpo Norte caracteriza-se por um só volume com três torções, cada uma correspondendo a vários espaços colectivos, de uso comum (nomeadamente recepção, administração e auditório, galeria e biblioteca).

O corpo Sul é formado pela repetição de um volume básico: decompõe-se em quatro torres autónomas de alturas desiguais, possuindo de 4 a 6 pisos (com salas de aula e gabinetes de docentes no piso térreo). Uma quinta torre é suprimida, para eventual ampliação do espaço da

faculdade, apresentando apenas a sua base, que serve de miradouro e espaço de estar exterior. A tensão aqui é, predominantemente, vertical.

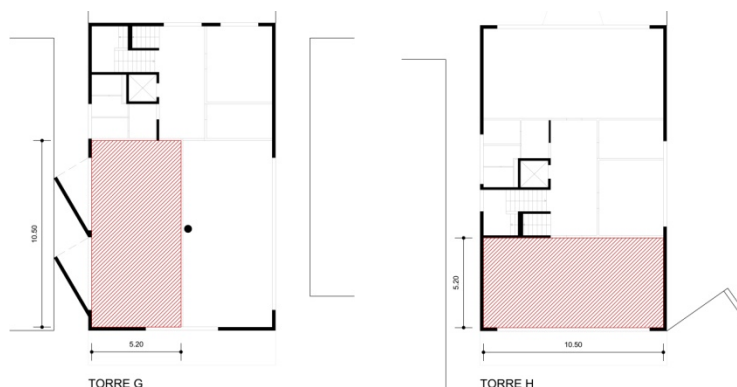


**Figura 2.14.** Edifício da FAUP (em cima) Fotografias de obra. Cortesia de Teresa Siza. (em baixo) Fotografias da autora.

Relembramos que a opção por volumes separados (torres) no lado Sul decorre das intenções paisagísticas referidas no capítulo anterior e dos propósitos pedagógicos específicos referentes ao modelo de escola - *atelier*. A intenção de constituir uma escola - *atelier*, na qual se pretendia que a transmissão dos conhecimentos aos alunos se efectuasse em ambiente semelhante ao que decorre ao nível profissional, trouxe consequências formais.

O espaço académico lectivo ou mais precisamente, o espaço de salas de aulas foi organizado nas torres, por unidades programáticas base, de idêntica área e com carácter autónomo e encerrado.<sup>33</sup>

“Nestes espaços o sentido da proporção do corpo humano em trabalho manual e mental utilizou medidas mínimas, convenientes, mas propícias aos hábitos de disciplina e privacidade considerados, nesta obra, mais produtivos do que os amplos movimentos de massas anónimas.” (FONSECA, 1996: 211)



**Figura 2.15.** Piso 3 das torres G e H. Variações na organização espacial dos *ateliers*. Desenho da autora.

Constatamos que o Arquitecto Siza Vieira afirmou a intenção de “introduzir uma grande variedade de condições de utilização do edifício para cada espaço” (SIZA, 2009: 119), provocando experiências novas durante os anos de aprendizagem, através da utilização de elementos visuais, formais ou estéticos distintos (ex: variações de ocupação e tipos de espacialidade) e contrastes de luz.

<sup>33</sup> Fonseca nota a posição de ruptura que este edifício transmite relativamente ao tipo de construção escolar tradicional: os edifícios de ensino são geralmente modulados a partir de um espaço-tipo, dimensionado em função da actividade a realizar. Este elemento repetitivo não é, na Faculdade de Arquitectura, sinónimo de regularidade mas sim de variação espacial (FONSECA, em entrevista, 06.2009).

Por outro lado, o principal grupo de utilizadores dos *ateliers* são os estudantes e a actividade de aprendizagem arquitectónica o principal tipo de ocupação. E nesse sentido, o arquitecto refere que, para além da referida variação nas condições de utilização, a importância do controlo da luz, é um aspecto “muito importante, quando se desenha.” (SIZA, 2009: 119) Os volumes apresentam grande liberdade de alçados, expressa na variedade de vãos que favorecem determinados enquadramentos da paisagem. A entrada de luz é controlada com recurso a palas e a volumes salientes.<sup>34</sup>

Os espaços de circulação e respectivos átrios constituem e caracterizam a estrutura fundamental da organização espacial do edifício. Teresa Fonseca explica a:

“criação de espaços de estar e circulação funcional e formalmente nucleares no edifício. Será a partir desta criação e da sua unidade compositiva que todos os sectores são organizados e não o inverso. A coordenação dimensional das áreas de ensino e investigação permitiu libertar excedentes nestes espaços de uso restrito, que foram considerados indispensáveis e investidos na criação das áreas de utilização colectiva, nos moldes em que foram compreendidos pelo autor.” (FONSECA, 1996: 312)

Relativamente ao corpo Norte, predominam espaços de circulação horizontais ou em rampa, que se desenvolvem de forma contínua e fluida no espaço, em *promenade architecturale*, permitindo variados percursos.

Desde o átrio de entrada da Secretaria (ligado por escadas ao átrio do piso 0), desenvolve-se uma rampa que remata no espaço expositivo e que corporaliza o seu limite circular, rumo ao átrio da Biblioteca.



<sup>34</sup> Inversamente, no corpo Norte, Siza compensa a escolha de paredes cegas com o sistema de luz zenital, directa ou indirecta.

**Figura 2.16.** Percurso de acesso à Biblioteca da faculdade a partir da entrada principal de acesso aos espaços de recepção da faculdade. Fotografias de obra. Cortesia de Teresa Siza.

As torres caracterizam-se por uma circulação predominantemente vertical (com caixas de escadas e elevadores), que decorre do tipo de organização espacial em altura, com salas de aula em diferentes pisos. Estes canais verticais confluem, ao nível do piso térreo, na galeria semi-enterrada, que contacta com os espaços de circulação do corpo Norte, no espaço de distribuição e reunião do mesmo piso, próximo do espaço do bar.

O átrio do piso 0 constitui o espaço nuclear do edifício por ser o espaço de conexão entre os dois corpos. Alves Costa caracteriza a complexidade de circulação comum da faculdade da seguinte maneira:

“(…) numa rede de comunicações internas de grande fluidez, átrios, galerias, rampas, escadas, que conformam os espaços de encontro, cruzamento, sociabilidade, labirínticos e redundantes, dinâmicos (...)” (ALVES COSTA, *in*: SIZA, 2003: 31)



**Figura 2.17.** (esquerda) Átrio de distribuição do piso 0. (direita) Galeria semi-enterrada de acesso às torres. Fotografias de obra. Cortesia de Teresa Siza. Fotografias da autora.

Em termos de utilização e de uso do espaço comum e de circulação do edifício, parece não existir uma forte distinção entre os espaços percorridos pelos alunos, professores ou funcionários. O espaço dito social é comum a todos os utilizadores, apesar de haver áreas restritas ou de carácter mais controlado e privativo (ex: gabinetes dos docentes, áreas administrativas e de serviço).

Os pressupostos inerentes à concepção formal e espacial do edifício, tiveram como fundamentos, segundo Alves Costa, “A criação de uma escola com consciência plena da autonomia disciplinar da arquitectura.” (COSTA, cit. in: SIZA, 2003: 27) e a capacidade de proporcionar proximidade entre alunos e docentes, “numa tentativa de manter, numa cadeia de fidelidades múltiplas, a consciência de um corpo colectivo construído ao longo de anos na chamada Escola do Porto.” (COSTA, cit. in: SIZA, 2003: 24) A afirmação de Alves Costa remete

para a prática da Arquitectura como um ramo específico do conhecimento. O edifício da faculdade de arquitectura constitui, ele próprio, o modelo e estímulo para a aprendizagem dessa concepção da disciplina.

Pelo que foi exposto, concluímos que foram fundamentalmente opções arquitectónicas formais que procuraram responder ao conjunto das intenções programáticas e pedagógicas, inicialmente formuladas. As principais exigências sociais e inter-relacionais dos utilizadores baseavam-se no conceito de escola - *atelier*, isto é, num modelo semelhante ao praticado em contexto profissional e num processo de aprendizagem mais individualizado e personalizado.

Tais exigências foram formalizadas na opção da organização da componente lectiva em torres. A sua organização por piso e salas individualizadas possibilitava atingir esses propósitos pedagógicos, através da diferenciação e separação espacial das referidas unidades e espaços.

No próximo capítulo, reflectiremos sobre o impacto configuracional (isto é, o sistema de relações espaciais simultâneas) que essas opções formais provocam, isto é, a validade da forma quando a função é executada. Como vimos, a configuração é determinante para o desempenho funcional e social da arquitectura. Contudo, a configuração é um fenómeno que não pode ser descrito discursivamente, pelo que apenas uma análise sintáctica do edifício nos poderá elucidar acerca das suas propriedades.

Na página seguinte, apresentam-se os aspectos descritos ao longo deste capítulo num quadro-síntese. O quadro organiza, a partir de três categorias distintas (antecedentes, intenções e soluções), o processo subjacente ao desenho do Pólo 3 e da Faculdade de Arquitectura.

Numa primeira parte são constatadas as pré-existências do lugar, que juntamente com intenções urbanísticas particulares, relativas à criação de um *campus* universitário, influenciaram muitas das opções de planeamento e construção do Pólo.

Na segunda parte, identificámos de que modo essas e outras pré-existências afectaram o desenvolvimento do projecto da FAUP. E principalmente de que modo as intenções programáticas e pedagógicas pesaram nas opções formais e espaciais da faculdade (i.e. a organização espacial do programa em função das objectivos de ensino pretendidos).

| FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE DO PORTO |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTECEDENTES/ CAUSAS                               |                                                                                                                                                                             | INTENÇÕES/ PROCESSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | SOLUÇÕES/ EFEITOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ENVOLVENTE URBANA                                  | Potencial paisagístico: ver e ser visto.                                                                                                                                    | Desfrutar da relação com o rio e com a entrada na cidade pela Ponte da Arrábida, através da “ <i>implementação de um vasto conjunto de edifícios ao longo da rua do Campo Alegre, numa área de terreno que é um excelente miradouro sobre o rio e a ponte da Arrábida.</i> ” (VILAS, 1982: 6, cit. in: MESQUITA, 2005: 259)                                                                                                                                                                                                                                                           | Tanto o traçado da Via Panorâmica (adaptação à topografia irregular da encosta) como o projecto da FAUP (fragmentação volumétrica) beneficiam dos potenciais paisagísticos do terreno.                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                    | Presença de importantes eixos de circulação da cidade:<br>a) Rua do Campo Alegre (movimento urbano)<br><br>b) Nós viários da Ponte da Arrábida (elevado tráfego rodoviário) | a) Integrar o <i>campus</i> universitário e a escola de arquitectura na malha da cidade, <i>confundida com o frenesim do dia-a-dia de todos, pressionada ao compromisso com a vida pública. Quer viver misturada no espaço físico das contradições urbanas, quer sentir o pulsar da vida da cidade</i> ” (TAVARES, cit. in: SIZA, 2003: 39)<br>b) Separar as diferentes escalas de movimento e velocidade, isto é, “ <i>o tráfego ‘associado à VCI daquele com características locais’, optando-se pelo respectivo desenvolvimento em cotas diferenciadas.</i> ” (FONSECA, 1996: 104) | A perda brusca de movimento na ligação Rua do Campo Alegre - Via Panorâmica evidencia uma deficiente conectividade urbana.<br><br>Por um lado, a auto-estrada fractura o lugar relativamente à cidade, funcionando como obstáculo e não como canal de circulação; por outro, a Via Panorâmica é praticamente o único e principal acesso ao <i>campus</i> . |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                    | Tecido urbano rarefeito e morfologicamente descontínuo.                                                                                                                     | Criar “ <i>uma perspectiva urbanística da cidade completamente nova</i> ”, isto é, “ <i>um eixo escolar inserido num sistema verde cuja escala será a própria cidade e não mais o quintal.</i> ” (VILAS, 1982: 6, cit. in: MESQUITA, 2005: 259)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | A contextualização urbana do Pólo está desarticulada porque este não constitui nem funciona como um “ <i>campus universitário, como se pretendia, sendo, antes, um conjunto de edifícios.</i> ” (SIZA, cit. in: Público, 1992: 66-67)                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| EDIFÍCIO DA FAUP                                   | GERAL                                                                                                                                                                       | O curso de Arquitectura fazia parte do plano de estudos da Escola de Belas-Artes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Possuir instalações próprias para o ensino da Arquitectura: proposta de localização do novo edifício na área do Pólo 3 do Campo Alegre.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                    | CONCEPÇÃO                                                                                                                                                                   | Envolvente urbana próxima e forma triangular do terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Integrar o edifício na paisagem e na cidade, de modo a “ <i>fazer cidade e não monumentalizar o seu perfil com a construção de um objecto compacto, solto, isolado, a significar um qualquer poder.</i> ” (COSTA, cit. in: SIZA, 2003: 29-30)                                                                                                              | O projecto da FAUP é realizado em duas fases:<br>1ª Intervenção no património existente (Casa e Quinta do Gólgota) e construção do Pavilhão Carlos Ramos.<br>2ª Construção do novo edifício da faculdade, no terreno adjacente à propriedade, a cota inferior.                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                    |                                                                                                                                                                             | Contiguidade da auto-estrada ao terreno de implantação, a norte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Proteger e isolar do ruído e poluição que provém da auto-estrada.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A apropriação descentralizada dos volumes no terreno permite estabelecer uma leitura descontínua na paisagem. O edifício adopta uma organização espacial em “V”: duas alas e um pátio triangular central, que “ <i>é um dos meios de distribuir o programa mais eficazmente e também de relacionar com um todo. Também existe o tipo conventual, que também dá um enorme rendimento, mas falta essa abertura sobre o que é exterior, que o U permite.</i> ” (SIZA, cit. in: SOMOZA, 2007: 106) |
|                                                    |                                                                                                                                                                             | Vistas para o rio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Desfrutar da paisagem sobre o rio e sobre a margem oposta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A ala norte do edifício é contínua e maciça.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                    | Topografia irregular e vegetação centenária.                                                                                                                                | Conservar a natureza verde do Vale do Douro através do equilíbrio entre o natural e o construído.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A ala sul do edifício é descontínua (torres), permitindo o enquadramento de diferentes paisagens a partir do pátio central (a circulação entre torres realiza-se por uma galeria semi-enterrada ou pelo pátio exterior).                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                    |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | O espaço exterior assegura a mancha verde da encosta: múltiplos pátios entre as torres e um pátio triangular central que liga a cota da Via Panorâmica e a cota dos jardins e da propriedade existente.                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                          |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIFÍCIO DA FAUP (Cont.) | FORMALIZAÇÃO – Relação com o exterior           | Articular e integrar os elementos construídos e o património existente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A implantação segue regras de construção rigorosas e remete a elementos de referência, tais como os muros da propriedade, a “Casa do Gólgota”, o traçado da auto-estrada. Os traçados convergem num ponto Oeste do terreno, onde se encontra a Porta da faculdade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                          |                                                 | Atenuar a relação entre espaço público e espaço exterior semi-público da faculdade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | O terreno não possui, na sua periferia, delimitação física, sendo permeável em toda a extensão da Via Panorâmica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          |                                                 | Possibilitar o acesso ao edifício a partir de praticamente todas as suas partes (a descentralização espacial exige diferentes opções de apropriação e aproximação ao edifício).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | O edifício tem várias portas, sendo que no corpo norte o controlo de permeabilidade é maior que nas torres, visto estas terem cada uma a sua porta de acesso ao exterior (não é preciso a passagem pela galeria semi-enterrada para se sair do edifício).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                          | FORMALIZAÇÃO – Organização espacial do edifício | Conservar a ideia da escola/ <i>atelier</i> de projecto e assim proporcionar a transmissão dos conhecimentos aos alunos de forma semelhante à realizada em futura vida profissional. Controlar e testar “o dimensionamento deste tipo de salas [em função do] número de utentes previstos por sala, sobretudo tendo em conta que esta é a unidade de maior repetição do edifício.” (CEFA, Parecer relativo ao Programa-Base da FAUP)                                                                                                                           | As torres constituem fundamentalmente o espaço académico lectivo isto é, o espaço das salas de aulas. O seu interior encontra-se modelado por unidades programáticas base - <i>ateliers</i> - de idêntica área e com carácter espacial autónomo e encerrado. As torres caracterizam-se por uma organização espacial extremamente dirigida às salas de aula sendo que, se por um lado, esta organização favorece a relação próxima entre alunos e professores (ensino mais individualizado/ personalizado), por outro, dificulta a interacção entre movimentos de alunos de salas e anos diferentes (cada torre é separada por anos curriculares e cada piso por turmas).            |
|                          |                                                 | Introduzir “uma grande variedade de condições de utilização do edifício para cada espaço. Apesar de o programa em cada pavilhão ser o mesmo, [existem] variações de modo a fazer do Norte, do Oeste e do Este, uma experiência nova” [de forma a provocar] “condições ligeiramente diferentes entre cada edifício, ou seja, que é agradável, na aprendizagem da Arquitectura, ter ao longo dos anos, diversas experiências de trabalho, usufruir umas vezes da visão da paisagem, outras da do rio, ou do espaço social com o pátio.” (SIZA VIEIRA, 2009: 119) | A variedade de condições de utilização dos espaços do edifício, mais do que respeitante à singularidade dos elementos formais e estéticos de cada um deles (os <i>ateliers</i> estão dispostos de acordo com diferentes tipos de orientação, luz e enquadramentos da paisagem – grande variedade de vãos), remete para a sua localização relativamente ao sistema espacial no seu todo.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                          |                                                 | Criar “espaços de estar e circulação funcional e formalmente nucleares no edifício. Será a partir desta criação e da sua unidade compositiva que todos os sectores são organizados e não o inverso.” (FONSECA, 1996: 312) Generalizar as áreas de utilização colectiva para promover situações de encontro entre utilizadores diferentes.                                                                                                                                                                                                                      | Os espaços de circulação reflectem a estrutura da organização espacial do edifício: o corpo Norte é caracterizado por um sistema de circulação fluida e contínuo ( <i>promenade architecturale</i> ) e que contem várias alternativas de percursos, por sua vez, as torres desenvolvem uma circulação predominantemente vertical. Os dois sistemas encontram-se no nível térreo no “átrio de distribuição e reunião”, que constitui o espaço nuclear do edifício. O espaço dito social é comum a todos os utilizadores, apesar de haver áreas restritas e de carácter mais controlado e privativo, como é o caso dos gabinetes dos docentes, das áreas administrativas e de serviço |
|                          |                                                 | Garantir margem de “flexibilidade” espacial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A quinta torre é suprimida para eventual ampliação da faculdade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



## PARTE II

### 3. Análises configuracionais

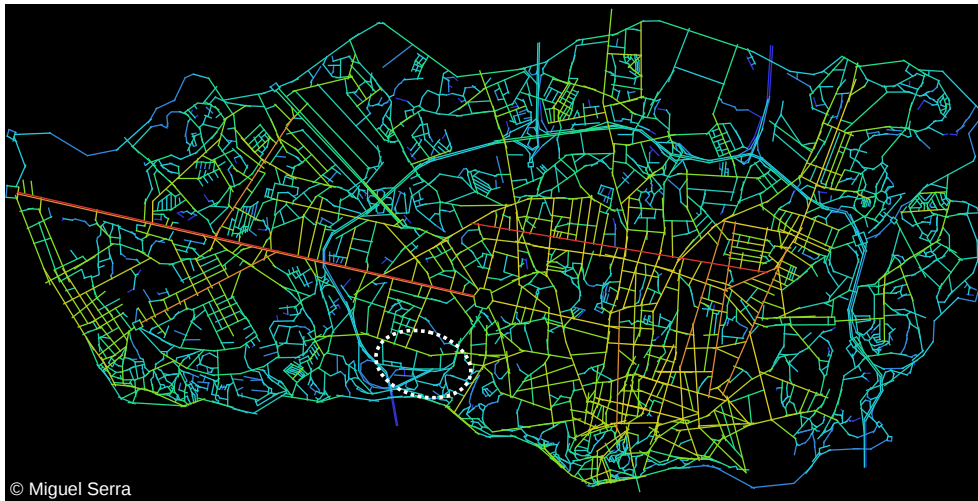
#### 3.1. Enquadramento urbano

Como vimos no capítulo anterior, a localização do edifício da FAUP no contexto urbano da Cidade do Porto é produto de um conjunto de circunstâncias, que são em grande parte, senão totalmente, externas à concepção do edifício. No entanto, se do ponto de vista geográfico e paisagístico essa localização se revelou determinante para a solução edificatória final, ela determina também, do ponto de vista da posição do edifício na configuração cidade, os fluxos de movimento e os tipos de usos e funções urbanas presentes na sua vizinhança imediata. Neste sentido, uma análise espaço-funcional do edifício da FAUP passa também por compreender as características configuracionais da zona urbana em que este se insere. Para este efeito, foi utilizado um modelo axial da Cidade do Porto, gentilmente cedido pelo mestre arquitecto Miguel Serra. Importa aqui referir que o desenvolvimento deste modelo é da sua exclusiva autoria, sendo parte integrante do seu trabalho de investigação. A sua utilização neste estudo visa apenas caracterizar, de forma sucinta, a posição do Pólo 3 da UP na estrutura configuracional da cidade e, dentro deste, a posição do edifício da FAUP.

As duas imagens seguintes mostram a distribuição dos valores de integração global ( $R_n$ ) e local ( $R_3$ ) no mapa axial da cidade. A zona do Pólo 3 encontra-se assinalada a tracejado branco. Não serão aqui desenvolvidas considerações sobre a estrutura configuracional da Cidade do Porto, uma vez que não é esse o tema deste trabalho. No entanto, uma leitura rápida das duas imagens permite constatar que o Pólo 3 da UP é exterior ao núcleo de integração da cidade, (constituído pelas linhas a vermelho e laranja), que se localiza em torno da Rua da Constituição, estendendo-se até à Baixa e para poente, ao longo da Av. da Boavista.



**Figura 3.01.** Padrão de integração global ( $R_n$ ) da Cidade do Porto. Cortesia de Miguel Serra.



**Figura 3.02.** Padrão de integração local (R3) da Cidade do Porto. Cortesia de Miguel Serra.

Tanto ao nível global como local, o Pólo 3 apresenta baixos valores de integração, reveladores de uma zona com baixo potencial de atracção para o movimento urbano, logo para a localização de funções e usos urbanos que com ele beneficiem.

Esta situação de segregação relativa é compensada pela proximidade da Rua do Campo Alegre, a norte, bem integrada tanto a nível global como local. Esta é, como sabemos, uma rua com grande intensidade de uso, tanto ao nível do movimento como das funções urbanas presentes. No entanto, é possível constatar como as restantes linhas que constituem o Pólo 3 apresentam valores de integração mais baixos, devido à existência de apenas duas ligações à Rua do Campo Alegre, constituindo esta mais um limite da zona do que um seu eixo estruturador. Como vimos nos capítulos anteriores, integração implica centralidade e acessibilidade. Espaços bem integrados funcionam por isso como espaços de destino, para movimentos de nível local ou global. A variável sintáctica de escolha (*choice*), pelo seu lado, traduz o grau de atracção de um espaço para movimentos de atravessamento.

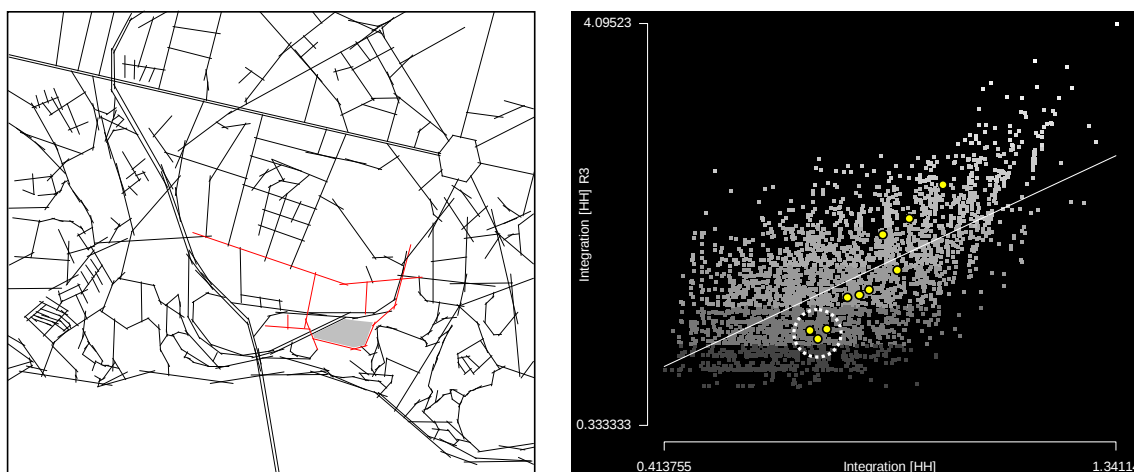


**Figura 3.03.** Padrão de escolha (*choice*) da Cidade do Porto. Cortesia de Miguel Serra.

Como para a integração, verificamos como o Pólo 3 se encontra fora dos eixos principais de movimento urbano, desta vez de atravessamento. A Rua do Campo Alegre apresenta de novo

um valor elevado, confirmando o seu papel como artéria importante. No entanto, a restante área do Pólo apresenta valores muito baixos.

Se analisarmos em maior profundidade a zona no contexto da cidade, verificamos que, no conjunto do Pólo 3, os espaços que dão acesso ao edifício da FAUP são os mais segregados de todos. A figura 3.04 mostra um extracto do mapa axial da cidade e respectivo gráfico de sinergia de escala. As linhas representadas a vermelho no mapa axial (que correspondem aos pontos amarelos no gráfico) constituem o conjunto do Pólo. Na figura está também assinalado a cinzento o terreno da FAUP. Observando o gráfico, podemos constatar como os espaços públicos do Pólo formam um grupo de pontos pouco estruturado, isto é, com baixa correlação entre os valores de integração global e local. Os três pontos acima da recta de regressão da cidade, bem integrados tanto ao nível global como local, correspondem à zona do Campo Alegre. Todos os restantes espaços apresentam valores de integração mais baixos e, dentro destes, os que circundam a FAUP os mais baixos de todos (assinalados no gráfico com um círculo).



**Figura 3.04.** Padrão de integração global ( $R_n$ ) da cidade do Porto. (esquerda) Extracto do mapa axial da cidade do Porto. (direita) Gráfico de sinergia de escala. Cortesia de Miguel Serra.

Estas observações permitem não só concluir que o Pólo 3 apresenta uma estrutura configuracional segregada e pouco inteligível, como também que o terreno da FAUP apresenta a mais baixa acessibilidade da área. Isto acontece porque a malha viária do Pólo 3 é muito esparsa, devido ao efeito de barreira urbana provocado pela via rápida que o atravessa, o que faz com que, não obstante a proximidade de eixos bem integrados (Rua do Campo Alegre), a restante malha se conecte com eles de forma deficiente. Como consequência, os valores de integração e de escolha (e, consequentemente, a presença de movimento urbano) baixam abruptamente à medida que nos afastamos desta rua, efeito que se maximiza na zona que a FAUP ocupa. Isto significa a ausência de movimento urbano em torno do edifício, para além daquele que ele próprio gera (que é, obviamente, escasso).

Embora pouco relevantes para o funcionamento interno do edifício, estas conclusões são importantes para a compreensão do padrão de uso dos espaços exteriores da FAUP. Como já foi referido, umas das características deste edifício é a generosidade desses espaços, e a forma original e subtil como a tensão entre os domínios público e privado é gerida. O pátio central da FAUP, embora privado em termos administrativos, é um espaço de acesso livre, de excepcional beleza e domínio sobre a paisagem. No entanto, a segregação geral da zona faz com que o edifício seja apenas visitado pelos seus utentes, e permaneça oculto e periférico para fluxos de movimento urbano, nomeadamente os de escala local. Se a situação fosse outra, o pátio central da FAUP teria todas as condições para se tornar num espaço colectivo de grande qualidade, em que o uso público poderia facilmente coexistir com o da população que habita o edifício.

### 3.2. O edifício da FAUP

Após termos esclarecido a posição do edifício da FAUP na estrutura configuracional da cidade, focámos a nossa abordagem no seu sistema espacial interno. Propomo-nos a um exercício de comparação entre a reflexão teórica realizada no capítulo anterior (resumida nos seus pontos essenciais no quadro-síntese final) e as observações decorrentes da análise sintáctica. Deste modo, pretende-se estabelecer um quadro geral das relações existentes entre a configuração do espaço da FAUP e as intenções e opções arquitectónicas subjacentes ao seu desenho.

Foram utilizados quatro tipos de análise configuracional: grafos, mapas convexos, mapas axiais e VGA. O modelo sintáctico foi simplificado e construído em *Autocad* 2009, segundo critérios de representação que passaremos em seguida a descrever. Os grafos foram realizados com o auxílio do programa *yEd Graph Editor*, version 3.3.0.1 e as análises configuracionais através do *software UCL Depthmap v.8.15.00c*, disponibilizado pelo *Space Syntax Laboratory, University College of London*.

### 3.2.1. Critérios de representação espacial

As análises configuracionais são realizadas nas plantas dos vários pisos da faculdade. As plantas são os elementos gráficos utilizados na análise sintáctica por representarem, de uma forma global e sincrónica, todas as relações horizontais e respectiva organização funcional do sistema. Numa primeira fase, realizou-se o levantamento das funções de todos os espaços do edifício e sua respectiva classificação por uso genérico (figura 3.08).

Identificaram-se cinco classes de espaços:

- a) Espaços comuns e de circulação – cor laranja (todos os espaços de uso comum, circulação (horizontal e vertical), átrios, bar, livraria, e ainda outros espaços comuns sem função programática claramente definida);
- b) Espaços académicos não lectivos – cor vermelha (gabinetes de professores, centro de informática, laboratório de fotografia e biblioteca);
- c) Espaços académicos lectivos – cor amarela (salas de aulas teóricas e práticas, anfiteatro e auditório);
- d) Espaços administrativos – cor azul (todas as funções de gestão e administração da faculdade);
- e) Espaços de serviço e de apoio – cor cinzenta (cozinha, WCs, vestiários, cabine e camarim do auditório, armazéns, área de depósito do espólio da faculdade).

Cada espaço é ainda referenciado por um número. O número compõe-se por três partes: o primeiro algarismo indica o piso (piso 0 - 5), a letra indica o edifício ou a torre (edifício A - D, torre E - H) e os dois últimos números a função. Todos os espaços técnicos subterrâneos foram suprimidos por não constituírem de forma alguma, espaço de ocupação e uso pelos utilizadores da faculdade.

Numa segunda fase, realizou-se o processo de simplificação gráfica dos desenhos de forma a permitir construir o modelo sintáctico final para a realização das análises.<sup>35</sup> Neste processo de filtragem gráfica, optamos por excluir os elevadores e as varandas por apresentarem um tipo de ocupação nulo, e os espaços correspondentes ao depósito do espólio da faculdade, por constituírem espaços técnicos ou exclusivamente de arrecadação, com um uso absolutamente esporádico e em caso algum constituindo hipóteses alternativas de percurso.

Por outro lado, o edifício da FAUP apresenta uma organização vertical extensa e complexa, pelo que a questão da representação das diferenças de nível é fundamental. Estabelecer as ligações entre os pisos permite que esses grafos individuais (por piso) se transformem num único, representativo de todo o sistema espacial do edifício. Deste modo, foram definidos critérios de conexão entre níveis diferentes para cada um dos tipos de análise.

---

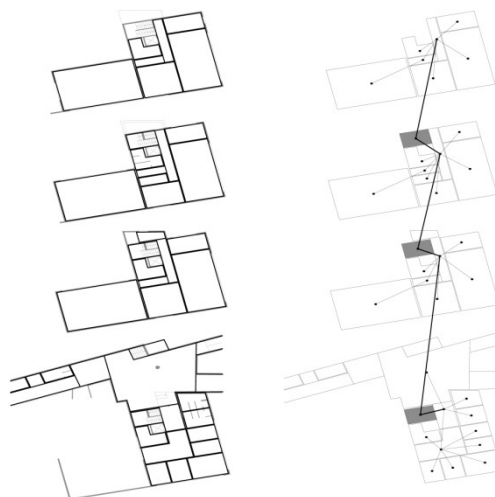
<sup>35</sup> Nos mapas convexos procedeu-se a reduções pontuais da descrição espacial em alguns espaços - dois espaços convexos foram, por vezes, unidos e considerados como um só.

Na análise convexa, as rampas são representadas como um espaço único, conectado aos dois pisos que unem. As caixas de escadas são representadas como um único espaço convexo em cada piso, ligado ao espaço que lhe é imediatamente acedido no piso seguinte (figura 3.05).

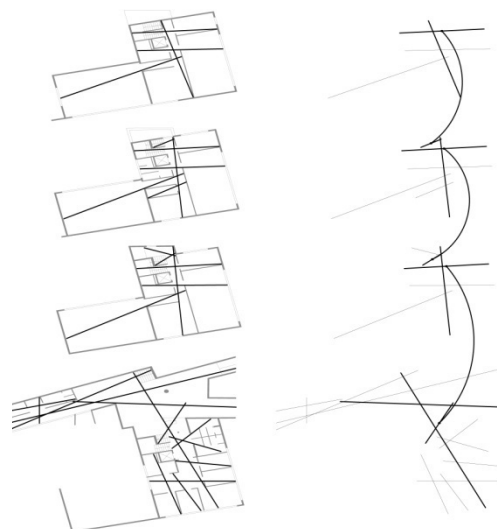
Na análise axial, as rampas são representadas como pertencentes ao piso inferior. As linhas que as formam são unidas no piso seguinte à linha que intersectariam.

As escadas foram representadas por duas linhas em cada um dos dois lanços (optou-se por suprimir a recta correspondente ao patamar). Essas linhas encontram-se ligadas alternadamente entre pisos (figura 3.06).

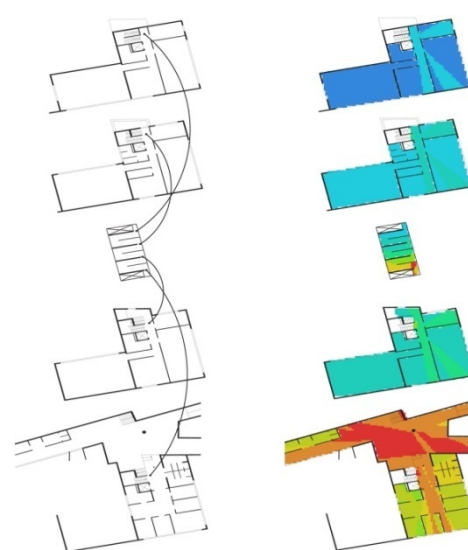
Em VGA, a representação das diferenças de nível é mais complexa que as anteriores. Neste tipo de análise do campo visual (com elevado grau de precisão e definição espacial) é importante a inclusão do espaço da caixa de escadas. Para este efeito, recorreremos a uma representação auxiliar, conhecida como *widget*. O *widget* possibilita a representação horizontal do espaço intervisível da caixa de escadas. O grafo é gerado ao mesmo tempo no *widget* e nas plantas dos vários pisos do edifício, que não incluem a caixa de escadas. Relativamente ao procedimento de ligação, foi seleccionada uma fila de pontos do arranque da caixa de escadas nas plantas de cada piso, que foi ligada à mesma correspondente no *widget* (figura 3.07.). É importante notar que, em termos de intervisibilidade entre pisos, estas representações garantem que (no caso das escadas) não exista ligação visual directa entre o piso inferior e o superior.



**Figura 3.05.** Torre E, FAUP. Técnica de conexão nas caixas de escadas, na análise de espaços convexos.



**Figura 3.06.** Torre E, FAUP. Técnica de conexão nas caixas de escadas, na análise axial.



**Figura 3.07.** Torre E, FAUP. Técnica de conexão nas caixas de escadas, em VGA.

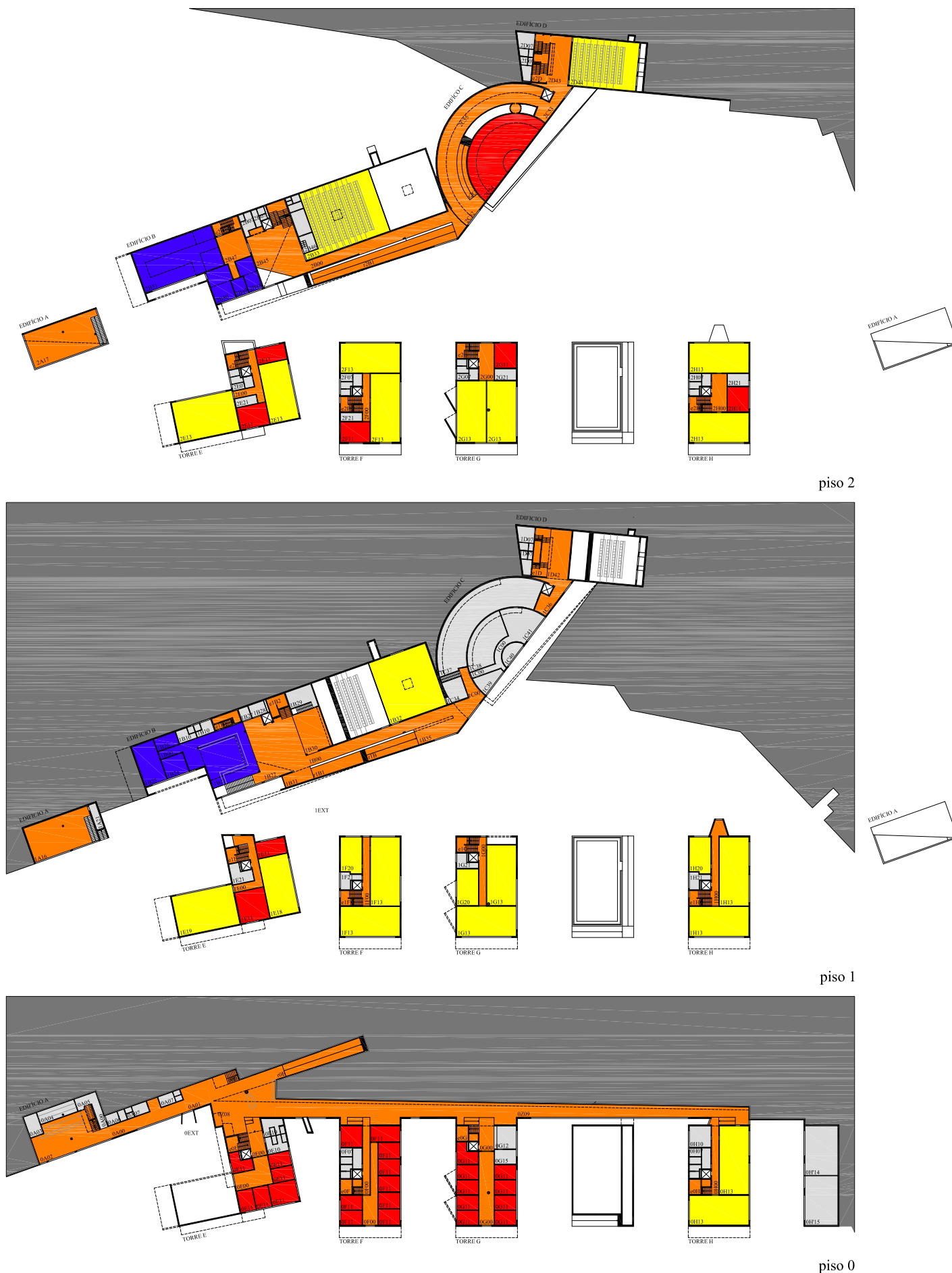
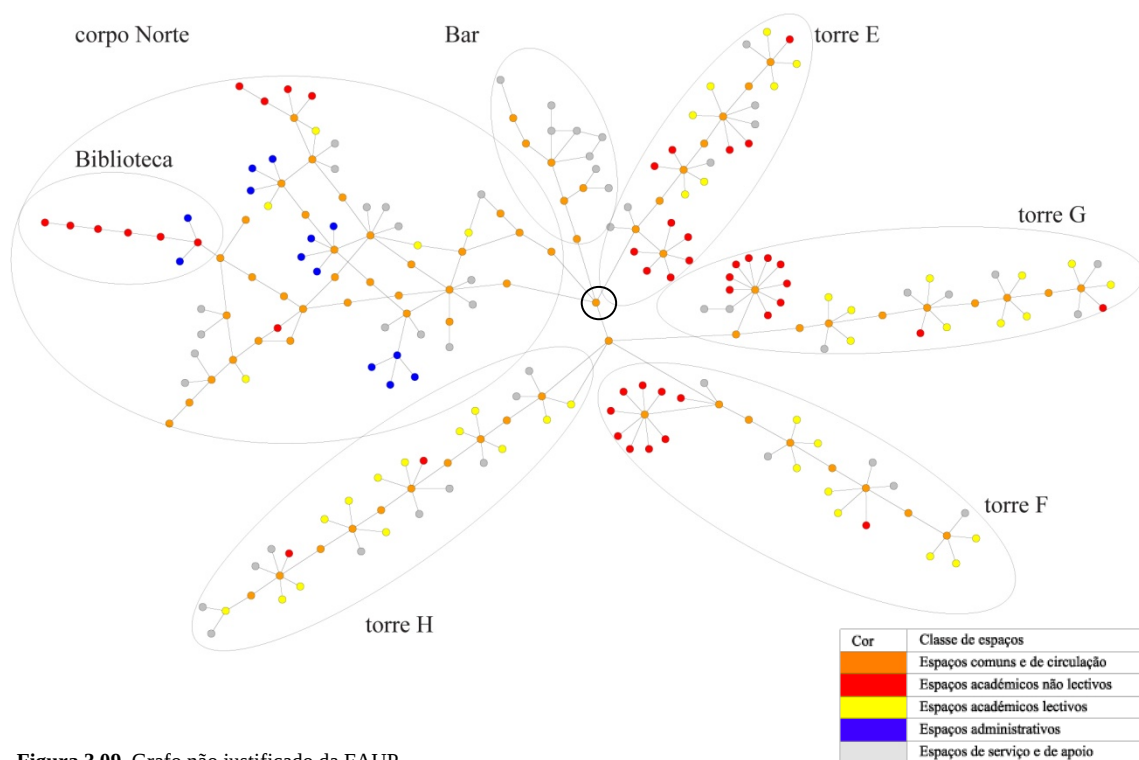




Figura 3.08. Caracterização espaço-funcional da FAUP

### 3.2.2. Grafos

Os grafos foram referenciados à classificação e numeração antes definida: cada nodo foi colorido segundo as cinco classes funcionais e associado ao número correspondente. Foram também salientados conjuntos de nodos relativos a partes do edifício e outros de especial importância. A imagem seguinte representa o grafo não justificado do edifício da FAUP.



**Figura 3.09.** Grafo não justificado da FAUP.

O grafo revela, de forma imediata e visual, a estratégia espacial geral do edifício. Podemos observar como, fundamentalmente, o edifício é composto por dois sistemas espaciais radicalmente distintos: o corpo norte, que apresenta um esquema estrutural complexo, onde podemos observar a existência de vários ciclos, e o corpo sul (torres), que tem uma estrutura espacial muito mais simples, linear e acíclica. Este tipo de estrutura é conhecido como estrutura em árvore.

As diferenças configuracionais dos dois corpos decorrem dos respectivos modos de organização espacial. Enquanto o corpo norte apresenta uma estrutura com ciclos, isto é, com possibilidades de percurso variadas entre espaços, que traduzem uma maior fluidez espacial, o corpo sul torna evidente a exclusiva circulação vertical, extremamente direccionada e rígida. As torres têm uma estrutura acíclica e em árvore, em que o acesso a cada um dos espaços possui apenas uma possibilidade de percurso.

A distinção do tipo de estrutura espacial nos diferentes corpos corresponde também a uma divisão programática bem definida. O corpo norte corresponde aos espaços “nobres” do edifício, auditórios, biblioteca, museu, etc. O corpo sul é dedicado à função académica lectiva, isto é, às

aulas práticas e à maioria das teóricas corporizando, por isso, a função fundamental da faculdade. Note-se ainda que o corpo sul, já separado espacialmente em várias unidades individuais (torres), se encontra ainda subdividido ao nível do uso que lhe é afecto, isto é, as torres são separadas por anos curriculares e as respectivas turmas por pisos.

Podemos ainda extrair do grafo um outro aspecto fundamental da organização do edifício da FAUP: o facto dos dois sistemas (corpos norte e sul) terem um único ponto a uni-los, correspondente ao espaço de distribuição e reunião do piso 0, assinalado no grafo. Isto significa que, ao nível interno, tudo passa por este espaço, e que sem ele o edifício se transforma literalmente em dois. A figura 3.10 mostra uma isovista traçada a partir de um ponto deste átrio.

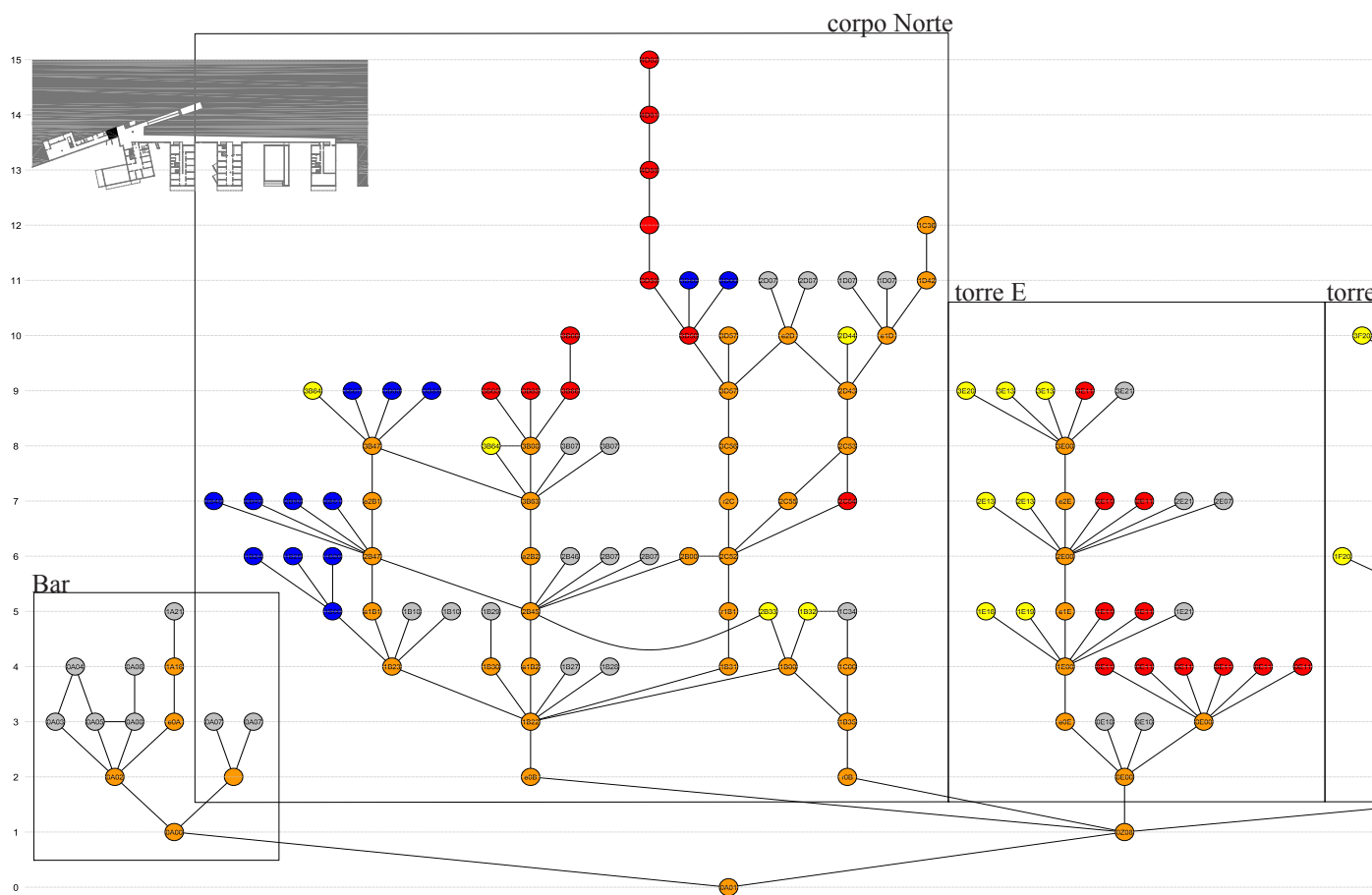
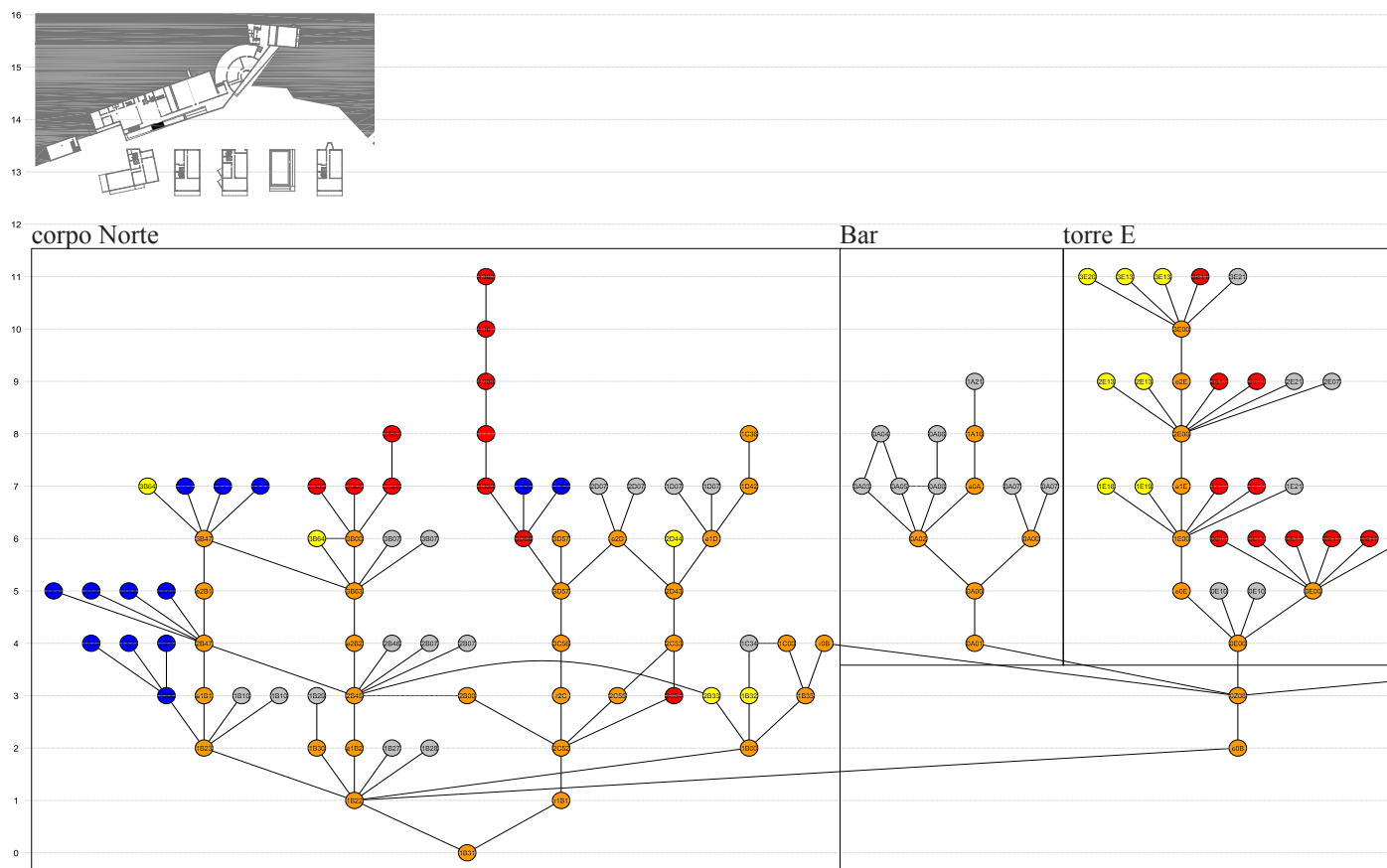


**Figura 3.10.** Isovista e fotomontagem panorâmica do espaço de distribuição e reunião do piso 0.

A isovista cobre praticamente toda a área correspondente ao espaço comum e de circulação do piso 0, revelando como, além de ser um espaço central no grafo, o átrio é também importante ao nível visual. A partir do átrio é possível decidir o percurso a seguir, visto este espaço determinar visualmente o funcionamento da acessibilidade/ circulação entre os dois corpos do edifício.

Na figura 3.11 (página seguinte) estão representados dois grafos justificados ao átrio do piso 0 (0A01) e ao átrio da entrada principal no piso 1 (1B31), demonstrando o comportamento diferenciado do sistema espacial do edifício quando visto a partir destes dois espaços (grau de profundidade).

O sistema é globalmente mais profundo quando visto do átrio do piso 1 (1B31), com um máximo de profundidade de 15, a corresponder à sala de desenho da torre H (não considerando os espaços de serviço desta sala). No entanto, quando visto desde o átrio do piso 0 (0A01), o sistema possuiu uma profundidade máxima de 13, correspondente à sala de leitura da biblioteca do seu segundo piso ou à sala de desenho da torre H (não considerando os espaços de serviço desta sala). Estes resultados sugerem que, dada a separação funcional entre os dois corpos, o acesso a essas funções será também diferenciado. A existência de diversas portas de entrada no edifício parece corresponder a esta necessidade, sem dúvida já prevista pelo arquitecto.



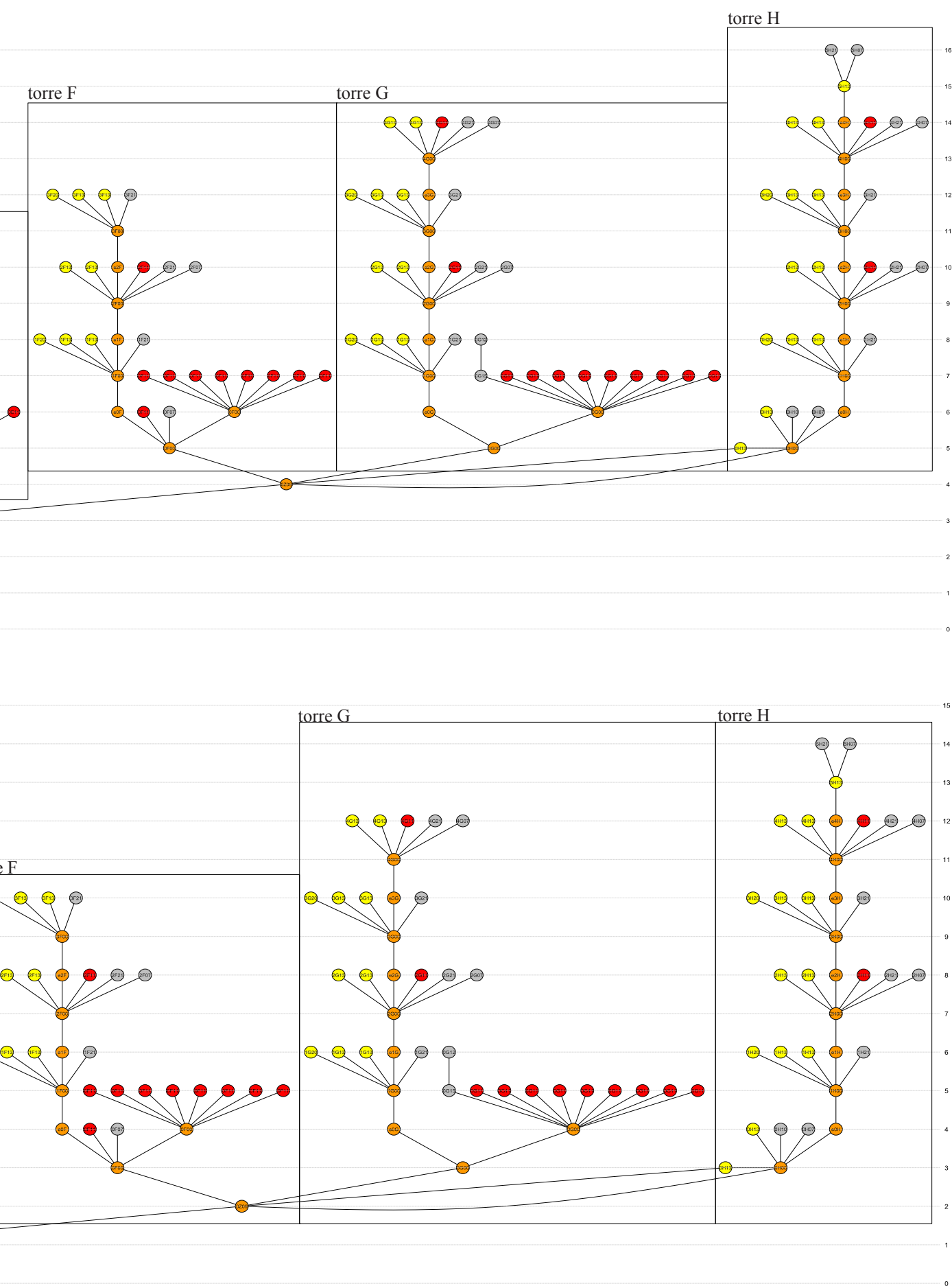


Figura 3.11. Grafos justificados ao átrio do piso 0 (0A01) e ao átrio da entrada principal no piso 1 (1B31)

### 3.2.3. Análise de espaços convexos

A análise de espaços convexos permite relacionar o programa (através da classificação espaço-funcional efectuada) com a sua posição na configuração do sistema, isto é, a hierarquia funcional do edifício.

As figuras 3.13 a 3.15, nas páginas seguintes, mostram a distribuição dos valores de integração global ( $R_n$ ), integração local ( $R_3$ ) e escolha sobre o mapa convexo da FAUP.

A observação da figura 3.13 permite constatar que os espaços comuns e de circulação, nomeadamente o átrio e a galeria do piso 0 e o átrio do piso 1, apresentam os valores mais elevados de integração global ( $R_n$ ). Contrariamente, as funções com definição programática clara (de uma forma geral de tipo estático, realizadas em espaços convexos programaticamente bem definidos) mostram-se mais segregadas, em particular os espaços lectivos.

A análise mostra como a organização espacial do edifício antes descrita dá preferência aos espaços de circulação como conectores entre as partes, apesar da percentagem de área de espaço académico (lectivo e não lectivo) ser mais de metade da soma das áreas das restantes classes de espaços. Isto torna os espaços de circulação os mais integrados do sistema, inversamente ao que acontece com os espaços lectivos e a biblioteca, muito segregados globalmente.

No entanto, esses espaços de circulação principais, embora globalmente integrados, são localmente mais segregados (figura 3.14). Os corredores de acesso aos gabinetes dos professores no piso 0 são os espaços mais integrados ao nível local (por se encontrarem localmente próximos de um grande número de outros espaços). Por outro lado, os átrios dos vários pisos das torres, da biblioteca e dos vários pisos do corpo norte, apresentam agora valores de integração mais altos. Isto significa que existem claramente duas escalas de funcionamento espacial no edifício; uma global, em que os espaços de circulação principais dominam, e outra local, em que são predominantes os espaços de circulação secundários. Em ambas as escalas os espaços comuns e de circulação são eventualmente palco de interações e cruzamentos entre utilizadores. Mas ao nível global os espaços lectivos funcionam como zonas de isolamento, votadas a uma posição periférica no conjunto do edifício.

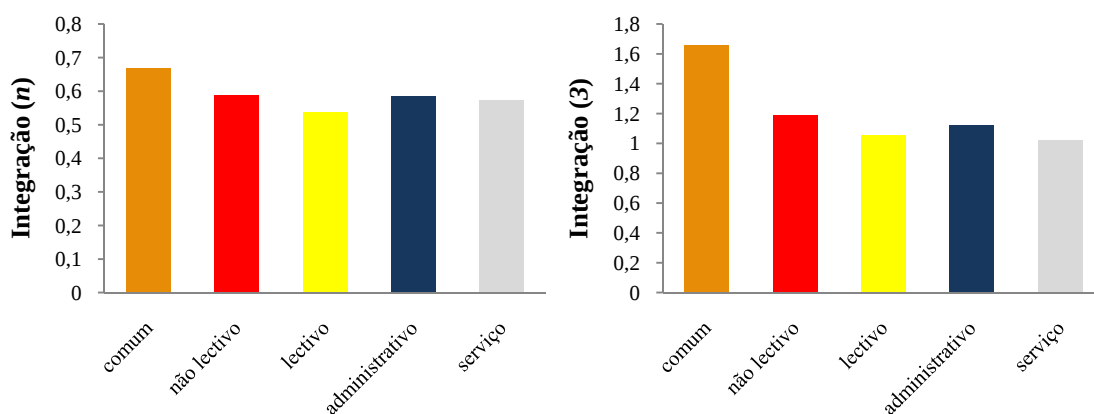
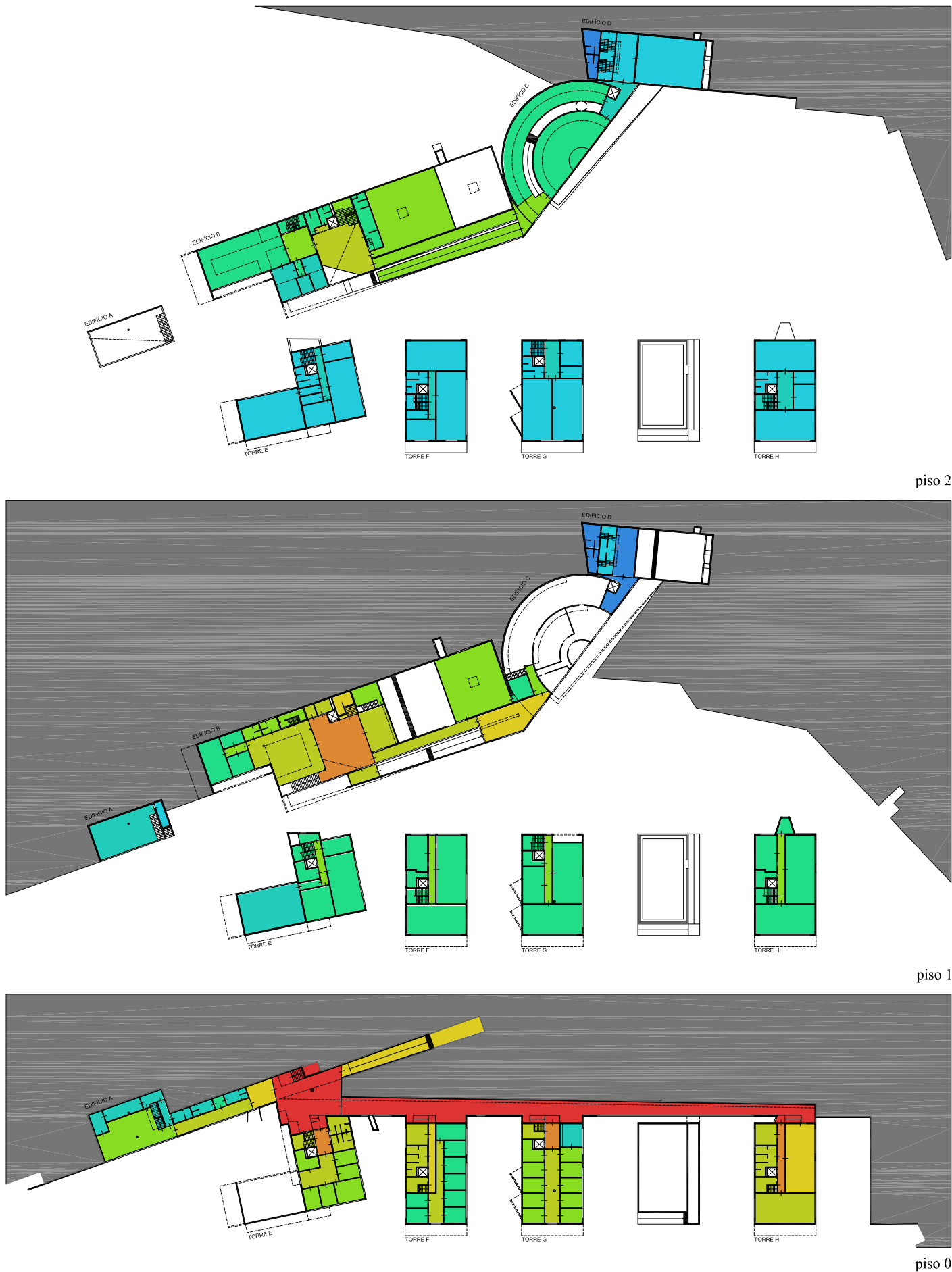


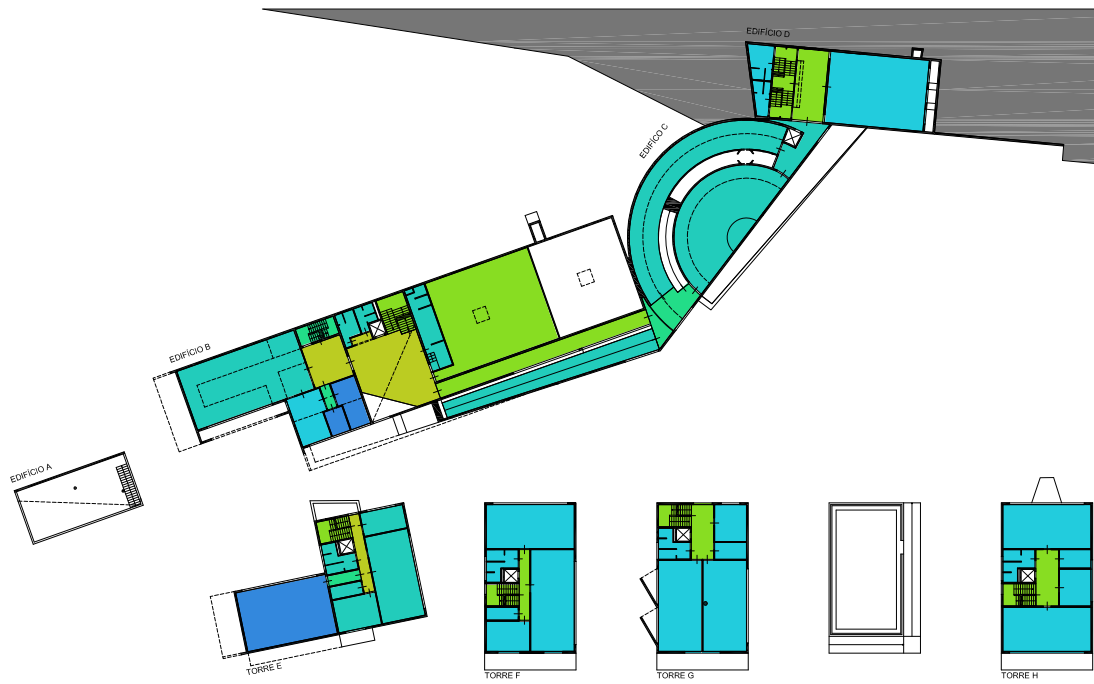
Figura 3.12. Média dos valores de integração por classe de espaço.

Os valores médios de integração global ( $R_n$ ) e local ( $R_3$ ) para cada classe de espaço estão ilustrados nos gráficos da figura 3.12. Estes gráficos corroboram as observações anteriores. A sua leitura revela o grau de acessibilidade espacial de cada classe de espaço. Os espaços comuns e de circulação são os mais integrados em ambas as escalas, o que é normal, dado o seu papel conector. No entanto, e o que é mais peculiar, verifica-se também que os espaços lectivos são os mais segregados de todos em ambas as escalas, atrás dos espaços não lectivos e administrativos. Relativamente à variável escolha (figura 3.15), os resultados permitem confirmar o que foi dito anteriormente em relação aos grafos: a posição central do átrio do piso 0 (e da galeria) faz com que este seja o espaço que detém maior probabilidade de fazer parte de todos os percursos entre todos os outros espaços do edifício, isto é, que todos os movimentos entre o corpo norte e as torres passam obrigatoriamente por aí. É espaço de convergência de dois sistemas de circulação distintos, a partir do qual são tomadas decisões de opções de percurso. O mesmo se verifica no átrio da secretaria do piso 1. Os valores muito baixos de todos os outros espaços do edifício confirmam o papel dos anteriormente referidos na coesão do sistema, e a dependência relativa de todos os outros. Note-se no entanto que, na generalidade, os valores dos espaços comuns e de circulação são sempre superiores aos encontrados nas funções com definição programática clara.

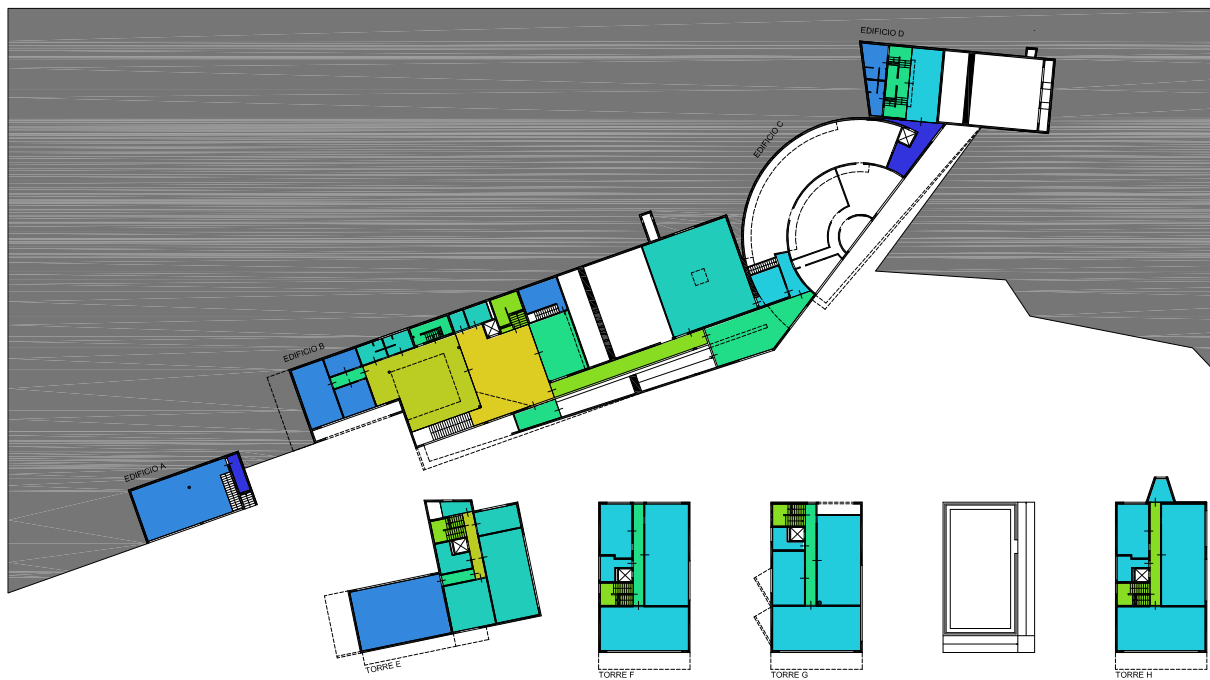




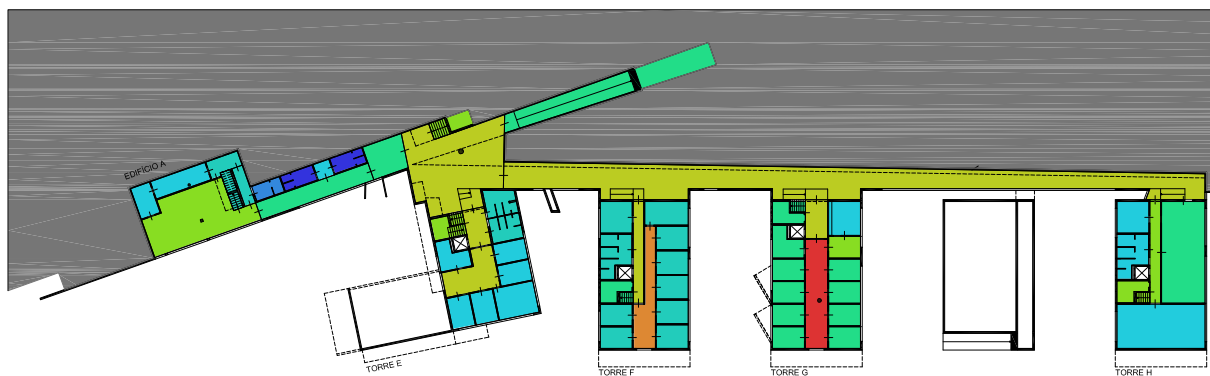
**Figura 3.13.** Análise de espaços convexos . Padrão de integração global (Rn).



piso 2



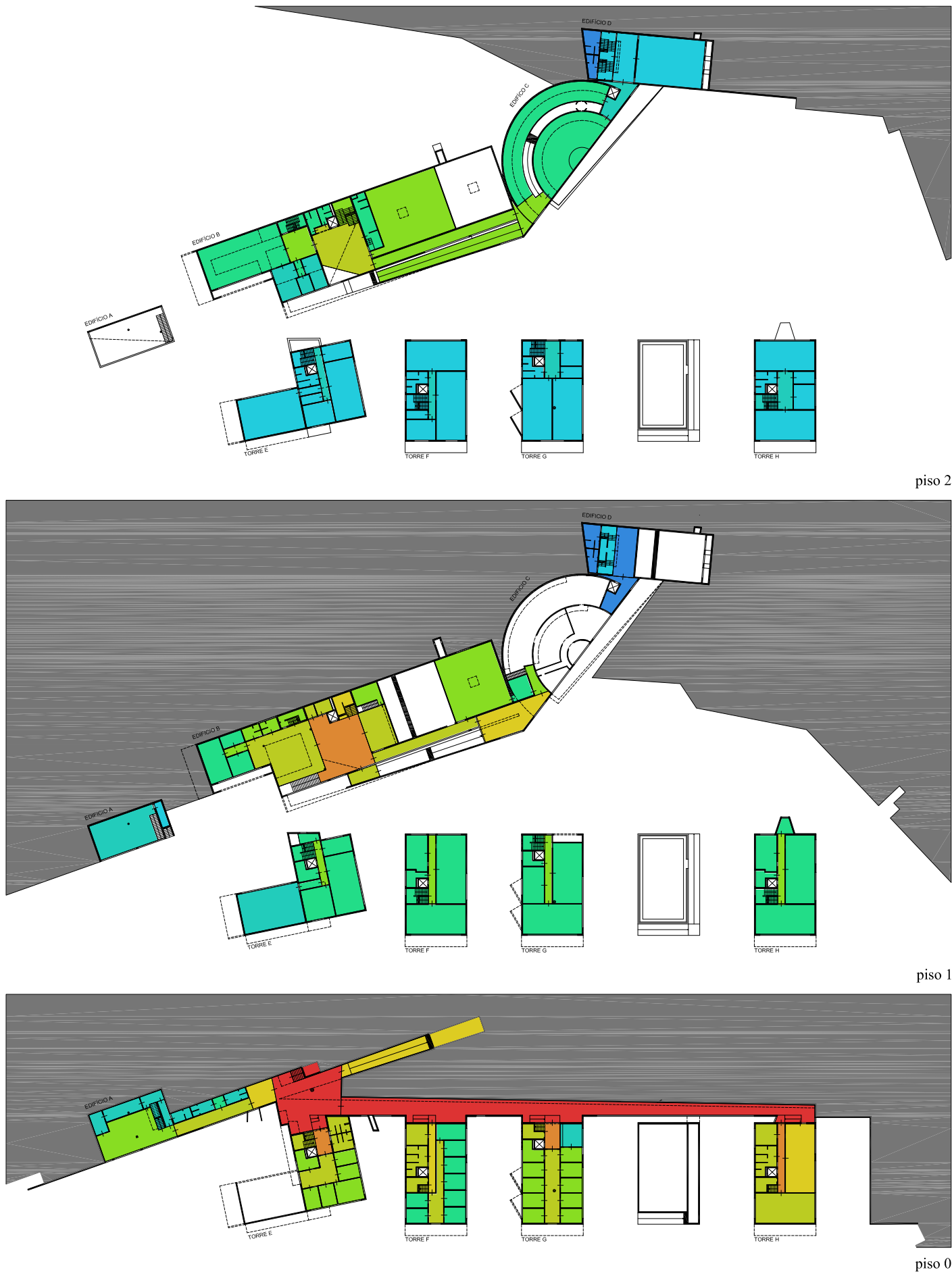
piso 1



piso 0



**Figura 3.14.** Análise de espaços convexos . Padrão de integração local (R3).



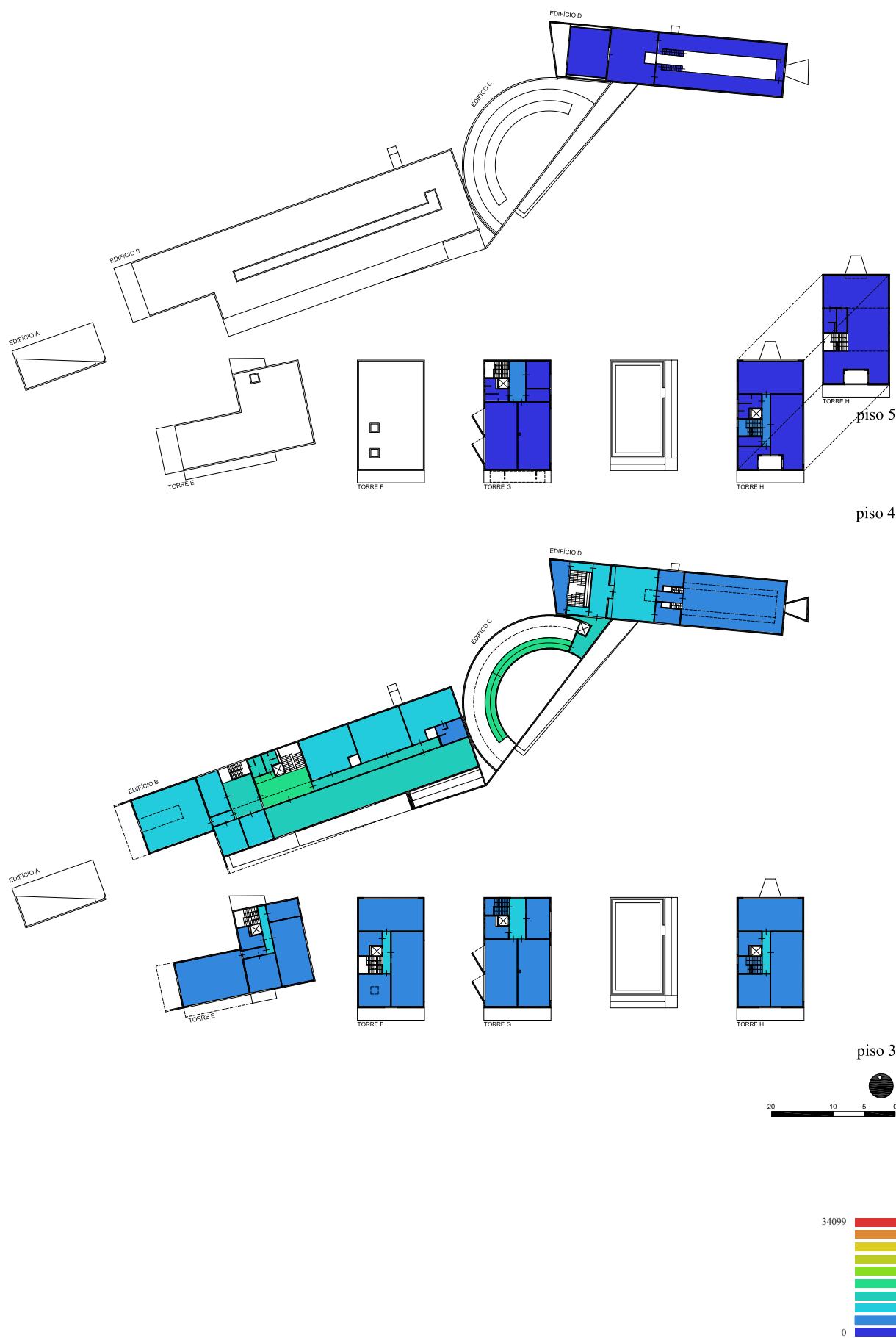


Figura 3.15. Análise de espaços convexos . Padrão de escolha.

### 3.2.4. Análise axial

Ao contrário da análise convexa, que se relaciona com a permanência e com actividades estáticas no espaço, a análise axial relaciona-se com os fluxos de movimento e com as deslocações efectuadas entre os espaços do sistema. No entanto, as considerações formuladas na análise de espaços convexos são também aqui corroboradas.

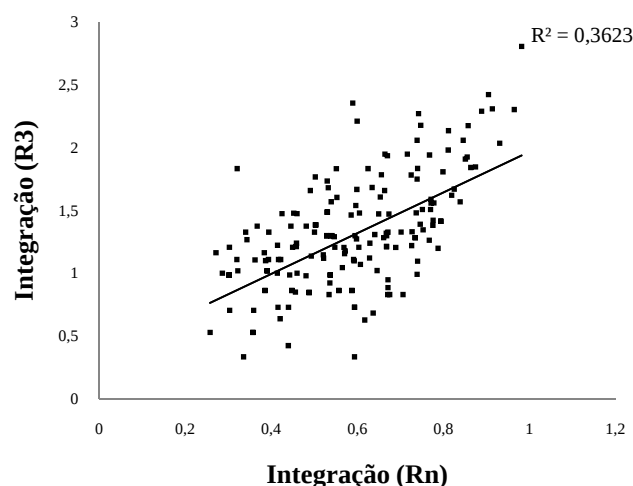
O mapa axial da FAUP, representado nas figuras 3.21 a 3.23, define o menor conjunto de linhas rectas, correspondente às possibilidades de movimento recto e continuidade visual do sistema.

A análise de integração global ( $R_n$ ) (figura 3.21) revela um conjunto de linhas altamente integradas nos pisos 0 e 1, que corresponde aos principais espaços comuns destes dois pisos. De novo se verifica a importância destes espaços, agora definidos em termos de eixos visuais e de circulação. Note-se, no entanto, como os valores de integração global diminuem, à medida que nos afastamos deste sistema principal, sobretudo em termos verticais. Este efeito é muito mais acentuado no corpo sul (torres). Na verdade, as áreas da biblioteca e último piso do corpo norte (piso 3) são mais integradas dos que as correspondentes no corpo sul.

Ao nível da integração local (figura 3.22) este padrão altera-se significativamente. Embora a linha mais integrada localmente seja a que corresponde à galeria das torres, vários outros eixos surgem agora melhor integrados, nomeadamente no corpo norte, ao nível do último piso e biblioteca. Também à escala local o corpo sul apresenta valores mais altos de integração local.

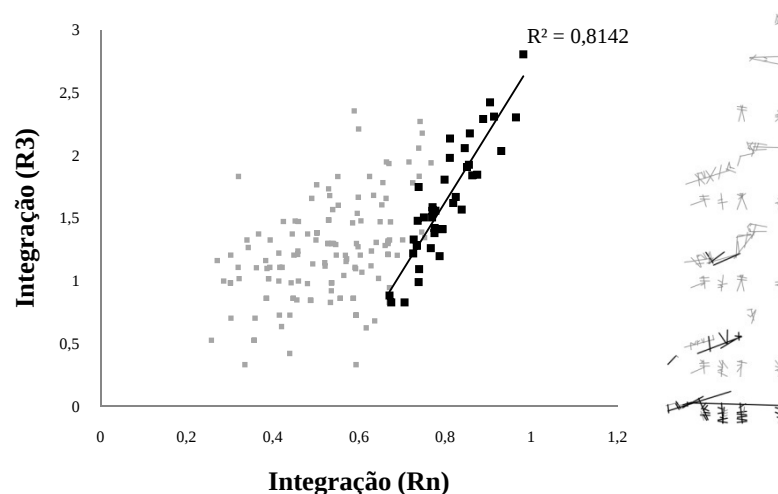
Se observarmos o padrão de escolha axial (figura 3.23), verificamos como o sistema de movimento da FAUP é dominado pelos espaços principais já antes identificados. A dependência do sistema relativamente a estes espaços é evidente. Tanto a galeria das torres como o átrio do piso 1 apresentam altos valores de escolha, enquanto o resto do edifício apresenta valores muito baixos. Em conjunto com os resultados da integração, isto revela que só nesses espaços se cruzam fluxos de movimento com destinos diferentes, tornando-se por isso nos únicos espaços com alto grau de probabilidade de encontro. Todos os outros espaços, sobretudo os do corpo norte, apresentam valores de escolha muito baixos, e por isso baixa probabilidade de cruzarem movimentos com destinos diferentes. No corpo norte, o acesso aos diferentes espaços é unívoco, isto é, ao nos dirigirmos a determinado zona só podemos encontrar quem para lá também se dirige ou de lá provem. O mesmo acontece em relação ao acesso à biblioteca, que apresenta valores muito baixos de escolha. Esta é uma função do edifício que lucraria talvez em ser mais central.

O estudo da inteligibilidade do sistema (isto é, a correlação entre integração axial global e local) mostra novos aspectos acerca da estrutura espacial profunda da FAUP. O gráfico de dispersão da figura 3.16 mostra que o edifício, no seu conjunto global, é relativamente pouco inteligível, com baixa correlação entre os valores de integração global e local ( $R^2=0,3623$ ). Isto é um resultado surpreendente porque, na experiência real que o edifício proporciona, é óbvia a sua legibilidade.



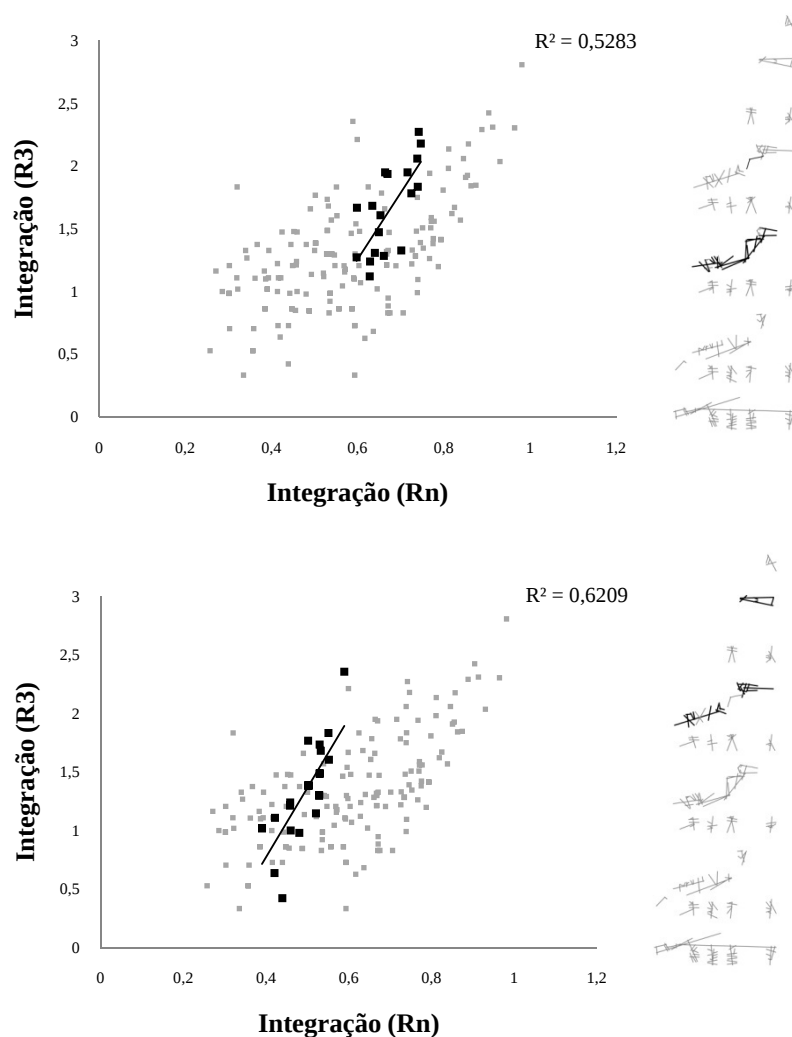
**Figura 3.16.** Gráfico de inteligibilidade (sistema global). *Observações:* os espaços do sistema formam uma nuvem de pontos pouco estruturada, revelando fraca correlação entre os valores de integração global e local.

No entanto, se analisarmos o edifício por partes, verificamos que a sua inteligibilidade e estrutura espacial é muito diferenciada. É possível identificar um sistema de espaços altamente inteligível, com um coeficiente de correlação de  $R^2=0,8142$ . Este sistema (criado pela galeria, átrio e bar do piso 0 e átrio do piso 1, rampas e museu) constitui a estrutura espacial fundamental do edifício, a partir da qual se acede às diferentes partes, e é responsável pelo efeito de fácil leitura espacial que o edifício possui.



**Figura 3.17.** Gráfico de inteligibilidade (parcial).

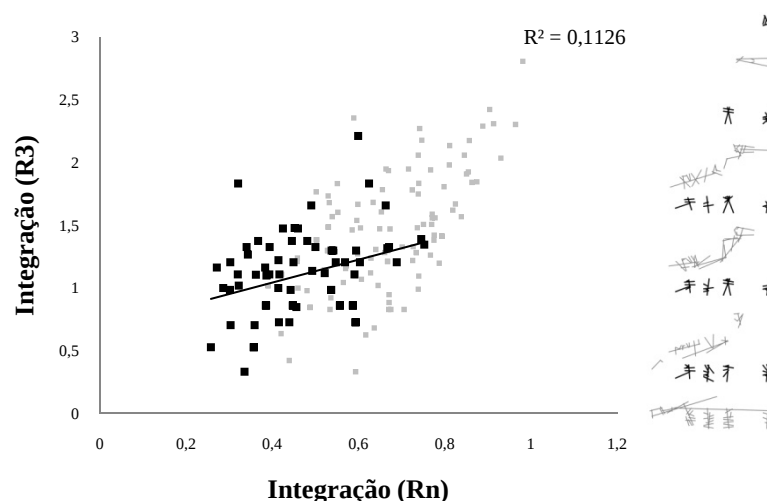
Este efeito propaga-se por todo o corpo norte, embora com variações significativas nos valores de integração global, devido à mudança de piso. Embora sempre muito inteligíveis, os pisos do corpo norte vão-se tornando progressivamente mais segregados, à medida que nos afastamos do sistema principal (figura 3.18). No entanto, torna-se óbvia a alta inteligibilidade do conjunto. O tema da *promenade architecturale*, altamente desenvolvido nesta parte do edifício, através do sistema magistral de rampas e de percursos alternativos, é aqui claramente identificado pela técnica de análise.



**Figura 3.18.** Gráficos de inteligibilidade (parcial).

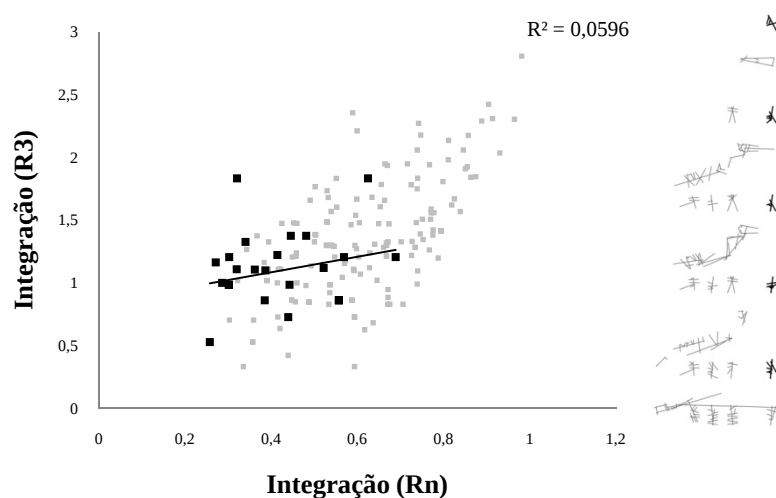
Se no corpo norte se verificam altos níveis de inteligibilidade espacial, o mesmo não acontece no corpo sul. Quando analisada em conjunto, esta área da faculdade mostra-se muito pouco inteligível (figura 3.19). Isto acontece devido ao grande isolamento configuracional que as torres apresentam entre si e à sua organização vertical. Como se torna evidente pela leitura da imagem seguinte, o corpo sul é o responsável pela grande dispersão dos pontos no gráfico de inteligibilidade.

Com efeito, se analisarmos apenas uma das torres, esta baixa inteligibilidade mantém-se. À medida que subimos de nível, os pisos vão-se tornando cada vez mais segregados globalmente, mantendo no entanto níveis semelhantes de integração local. Note-se como este resultado traduz a impossibilidade de ler, ou prever, a organização do espaço destes pavilhões como um todo. A organização vertical e contida das torres implica eixos visuais curtos, logo incapazes de informar acerca do seu conteúdo global.



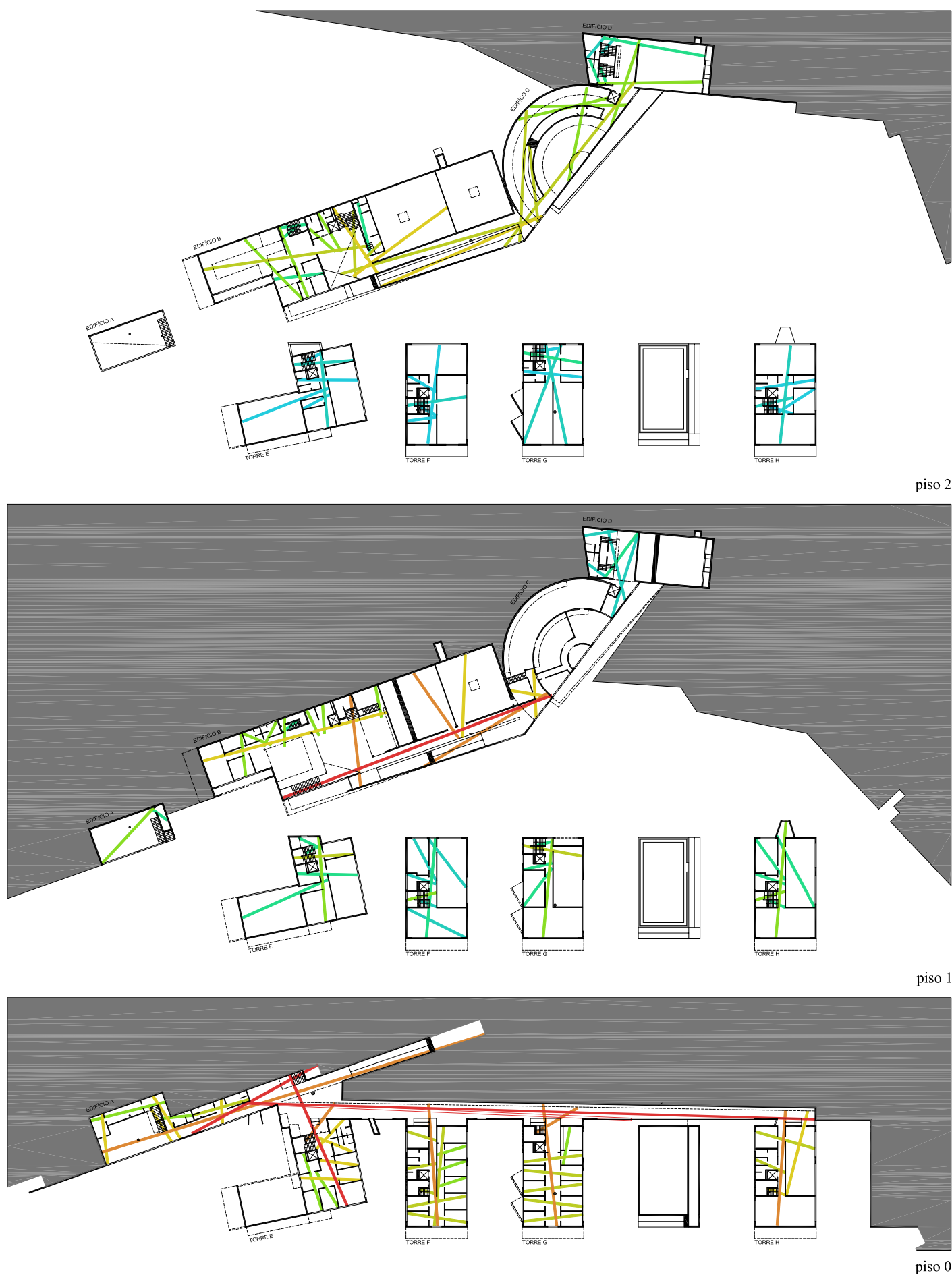
**Figura 3.19.** Gráfico de inteligibilidade (parcial).

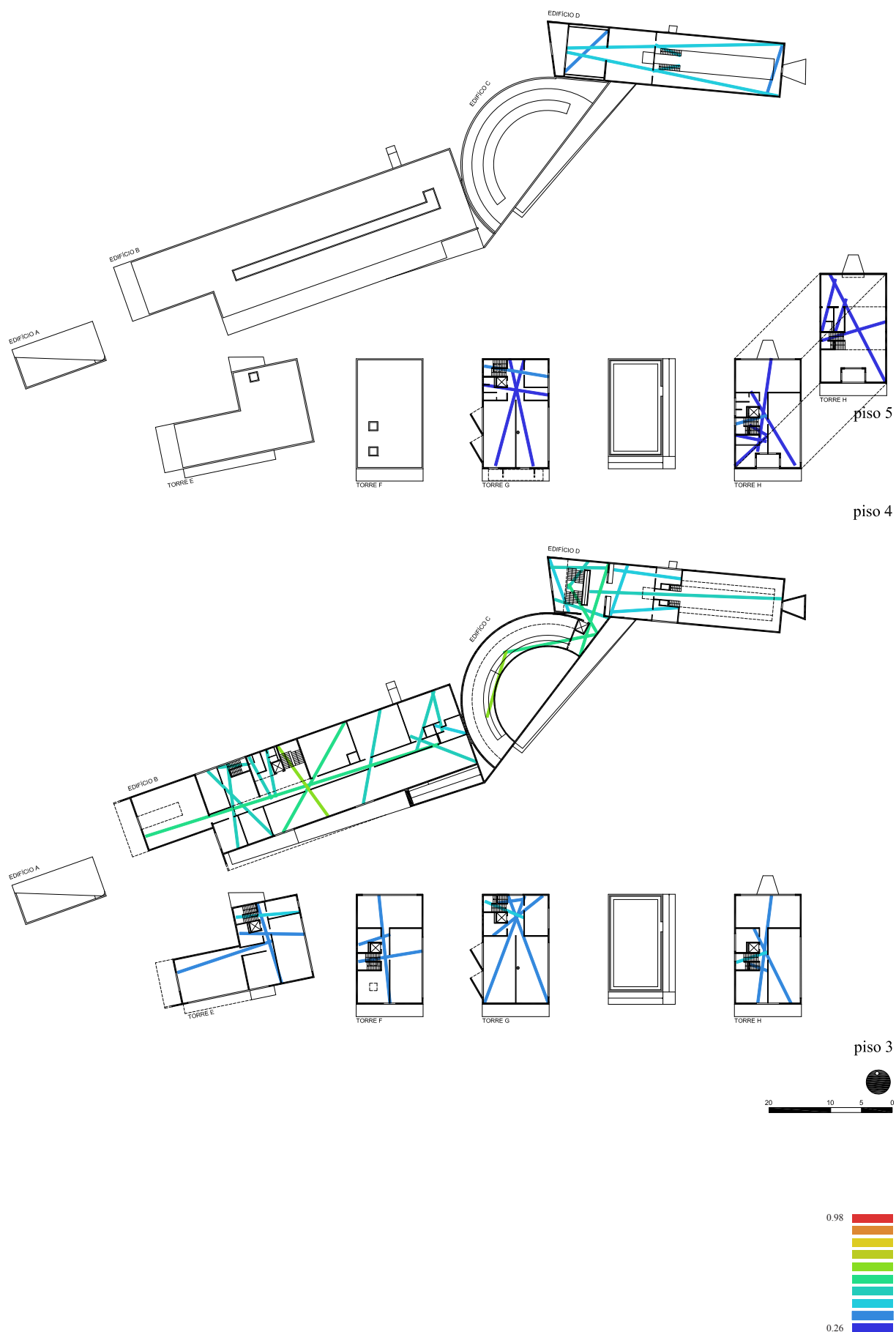
Os pisos são localmente semelhantes entre si, mas muito diferentes no que diz respeito à sua acessibilidade ao edifício como um todo. Esta falta de diferenciação espacial parece, de resto, ter sido sentida como algo a evitar pelo arquitecto, dada a sua preocupação em introduzir em cada sala elementos diferenciadores, através da forma e posição das aberturas.



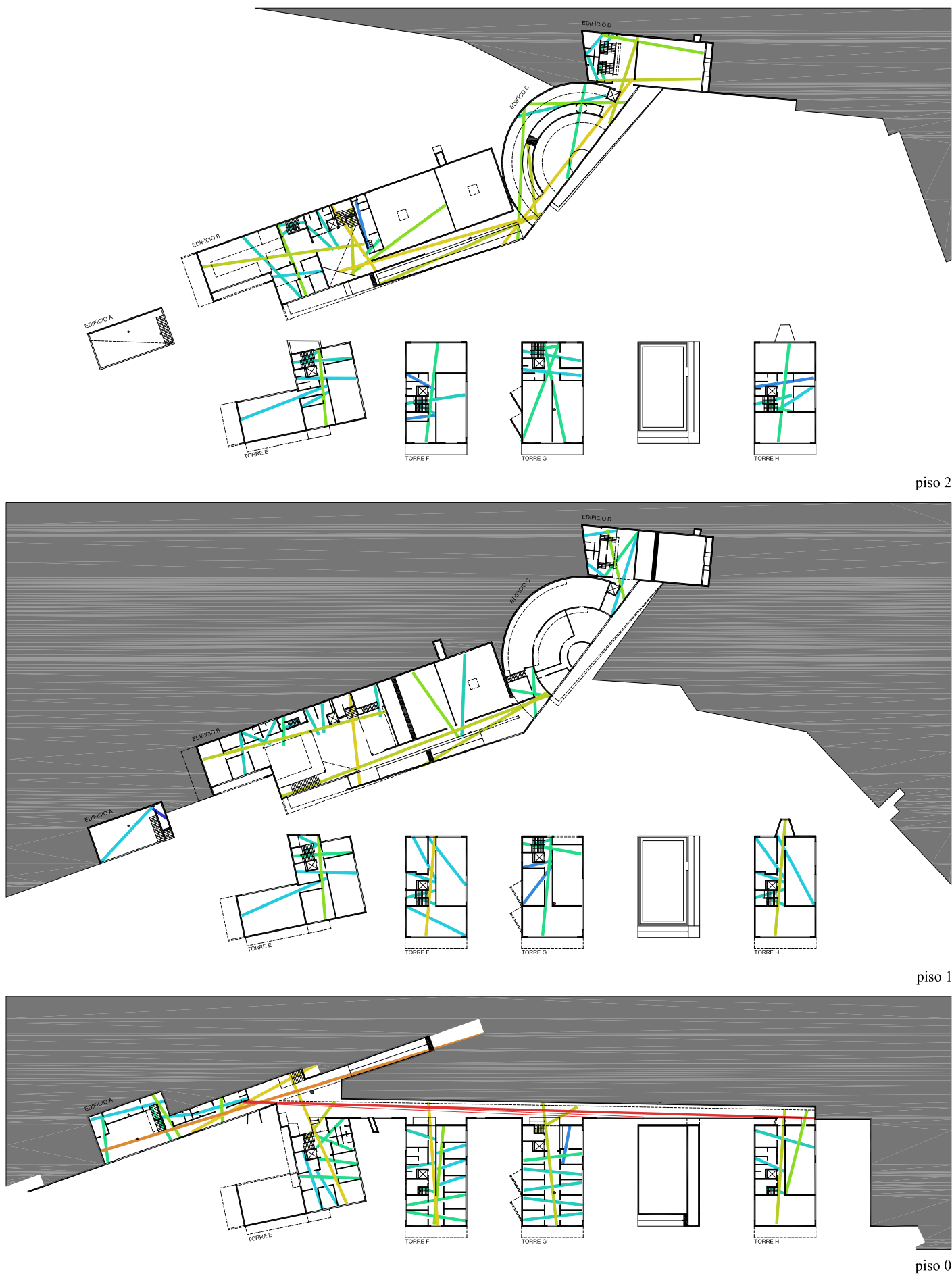
**Figura 3.20.** Gráfico de inteligibilidade (parcial).

Podemos assim concluir, que não só os corpos norte e sul são diferentes quanto à sua acessibilidade, mas também quanto à sua inteligibilidade. Repare-se como a técnica analítica foi não só capaz de captar diferenças em relação à sua estrutura e acessibilidade, mas agora também em relação ao seu tipo de organização espacial. Note-se que estes resultados são obtidos apenas a partir de relações bidimensionais, em planta. No entanto, a análise revela com clareza como a grande fluidez e qualidade espacial que o corpo norte apresenta, se diferencia da organização muito mais rígida e elementar, quase diagramática, que as torres do corpo sul possuem.



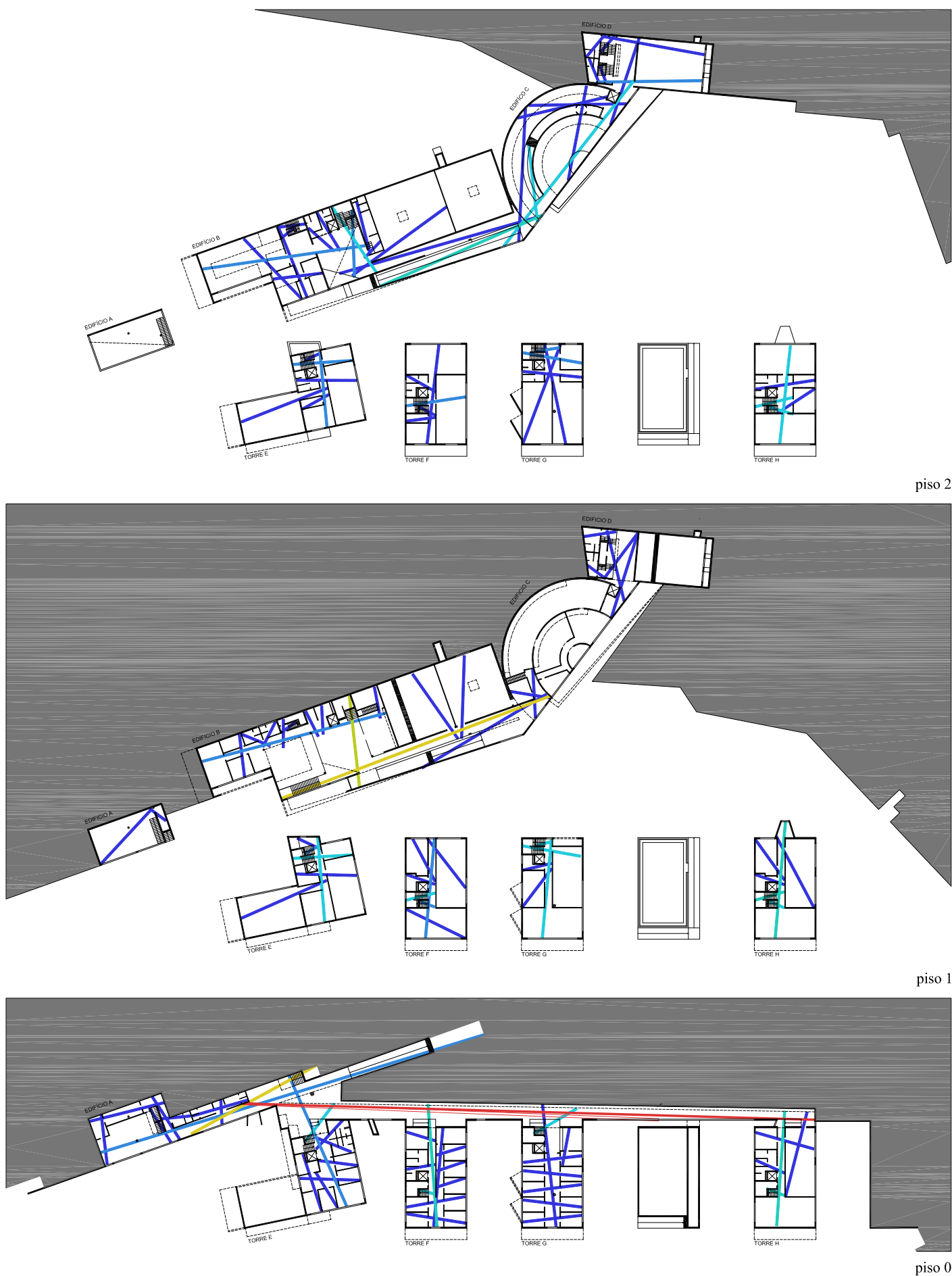


**Figura 3.21.** Análise axial . Padrão de integração global (Rn).





**Figura 3.22.** Análise axial . Padrão de integração local (R3).



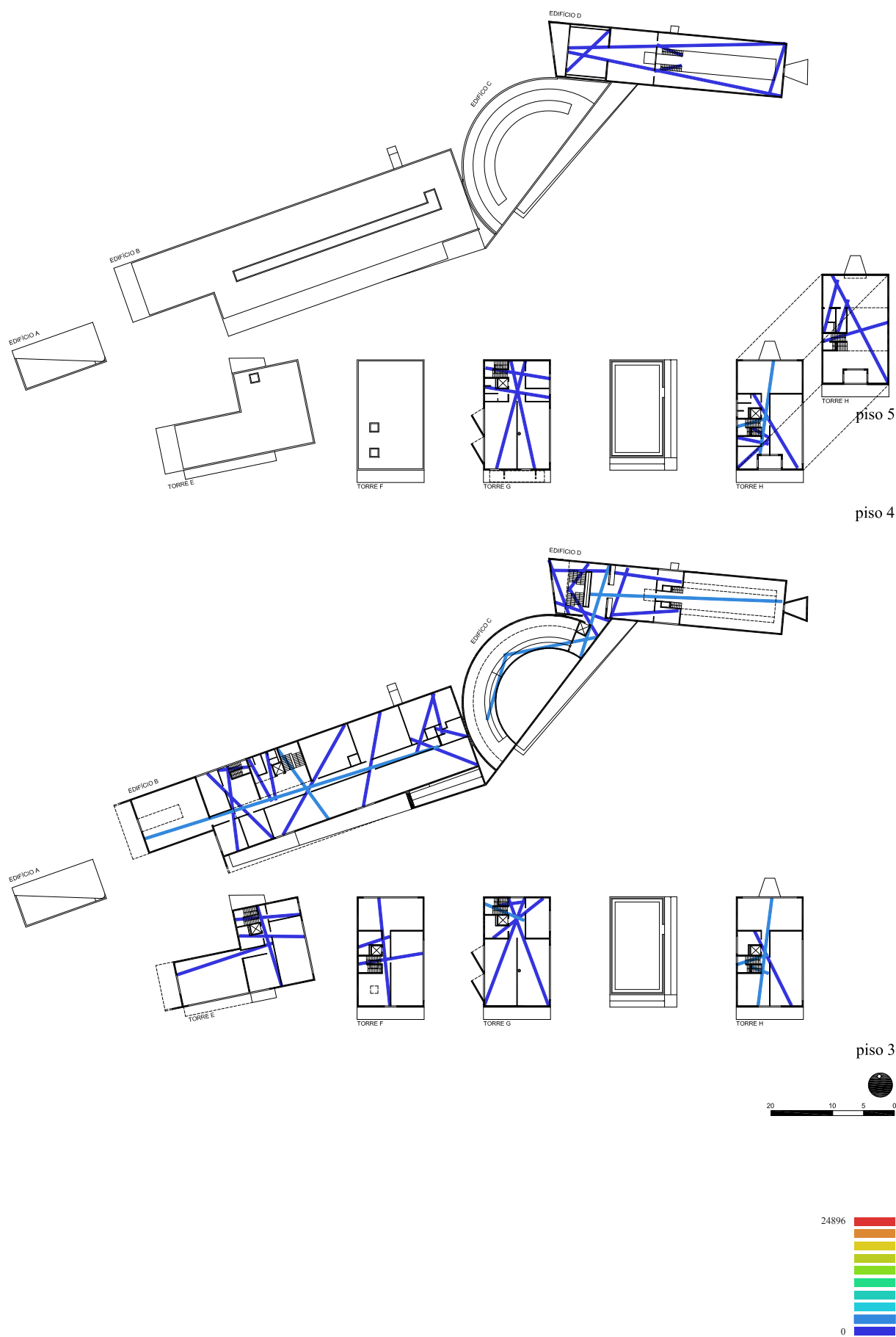


Figura 3.23. Análise axial . Padrão de escolha.

### 3.2.5. VGA

A VGA é um método sintáctico para a análise de campos visuais que, de certa forma, aglomera os princípios das técnicas anteriores, mas que permite muito maior definição espacial. São também avaliadas as propriedades sintácticas de conectividade e integração global ( $R_n$ ), mas agora em relação à intervisibilidade das isovistas definidas a partir de cada ponto de uma grelha (0.35) definida sobre o espaço interno do edifício. Por outro lado, esta análise introduz novas variáveis, nomeadamente o coeficiente de aglomeração, capaz de revelar novas características do sistema espacial da FAUP.

A imagem 3.24 mostra o parâmetro de conectividade, que traduz a quantidade de espaço (horizontal) visível a partir de um determinado ponto.

As zonas mais conectivas, isto é, produzindo isovistas com maior área e extensão, correspondem aos espaços comuns do piso 0 (com um foco muito intenso no átrio deste piso) e ao átrio do piso 1. Também todas as áreas comuns do corpo norte, o museu, a biblioteca e a grande sala de aulas do último piso, surgem com valores altos de conectividade. Pelo seu lado, as torres do corpo sul apresentam valores muito baixos.

As salas de aula têm todas dimensões semelhantes, por isso valores iguais, o que corresponde a uma opção clara do projecto. Essas dimensões foram estudadas e definidas para as necessidades existentes. No entanto, os espaços comuns que as servem (átrios e corredores das torres) apresentam também valores muito baixos de conectividade, revelando o seu papel meramente local na estruturação do espaço. Pelo contrário, no corpo norte, os espaços comuns e de circulação apresentam valores mais altos, revelando maior penetração espacial.

A imagem 3.25 mostra a integração visual global do sistema. As cores mais quentes representam pontos a partir dos quais é possível ver a totalidade do sistema com um mínimo de mudanças de campo visual, isto é, o seu grau de acessibilidade visual.

De novo são identificadas as áreas dominantes do piso 0 e 1 já referidas antes, mas agora com muito maior definição espacial. De igual modo se verifica a forte segregação relativa do corpo sul, atingindo um máximo na sala de desenho da torre H. De notar que este tipo de análise revela uma diferença importante entre os átrios do piso 1 e o do piso 0, com o último claramente mais integrado, confirmando o seu papel de rótula do edifício.

A integração visual está fortemente relacionada com a intensidade dos fluxos de movimento e é indicativa do grau de atracção para o movimento de cada um desses espaços. Os resultados sugerem de novo a propensão para as situações de contacto entre movimentos ocorrerem nestas zonas, por serem centros de passagem ou de confluência de múltiplos percursos distintos.

Por fim, o coeficiente de aglomeração, representado na figura 3.26, revela outras propriedades do sistema espacial da FAUP. Este parâmetro indica, por um lado, o grau de convexidade da isovista criada a partir de cada um dos pontos da grelha, identificando por isso espaços convexos bem definidos (normalmente correspondentes a funções programáticas claras) através

de valores mais elevados. Por outro lado, o parâmetro é também uma medida do grau de estabilidade do campo visual num determinado ponto, indicando o grau de alteração daquilo que o observador vê em função do seu movimento. Assim, espaços com valores altos são espaços visualmente estáveis e funcionalmente estáticos, e espaços com valores baixos são visualmente instáveis e funcionalmente dinâmicos.

A figura revela com grande clareza esta distinção espacial. As zonas comuns e de circulação apresentam valores baixos, mostrando, por seu lado, os pontos onde o potencial de escolha e decisão de percursos é elevado - zonas de rótula, de mudança de direcção ou confluência de vários campos visuais e de convergência entre sistemas de circulação do edifício.

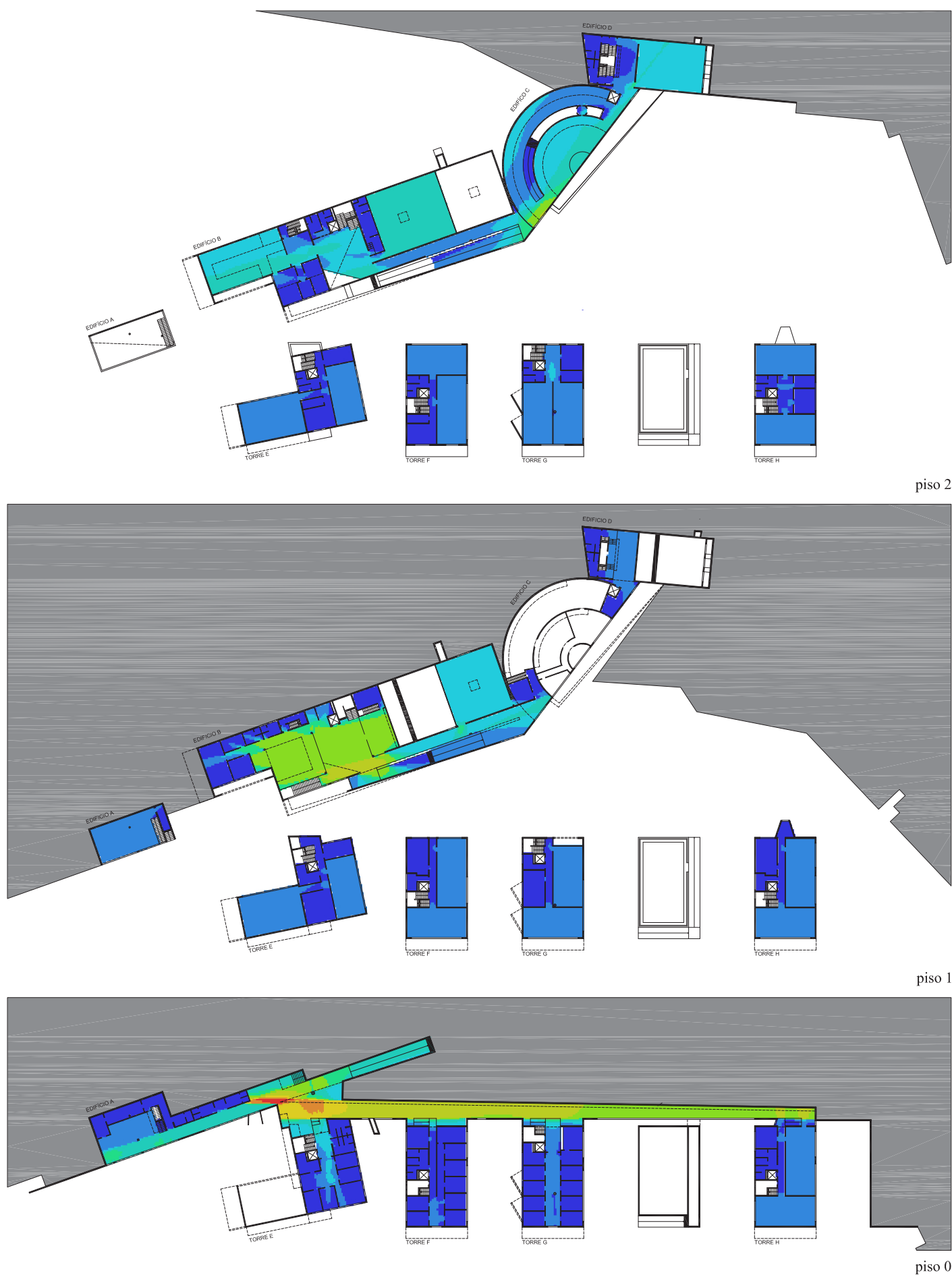
As salas de aula e outros espaços lectivos, pelo contrário, mostram valores muito mais altos, revelando a sua forte convexidade e funcionamento estático.

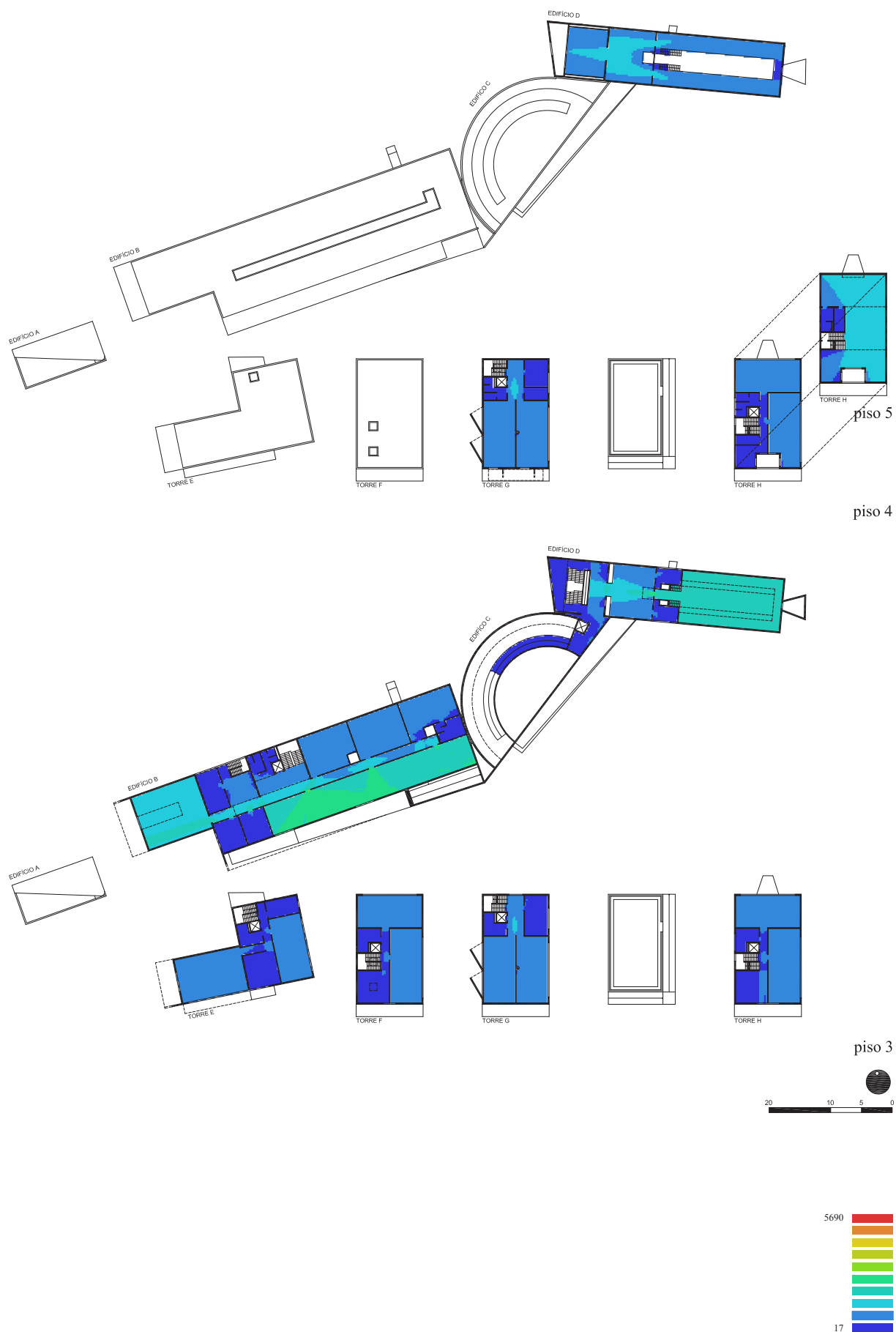
É também de notar que o átrio do piso 0 apresenta valores inferiores aos do átrio do piso 1. Isto acontece porque a forma do átrio do piso 1 é, em termos convexos, claramente melhor definida que a do átrio do piso 0, apresentando assim, maior estabilidade do campo visual a partir de qualquer um dos seus pontos. Por seu lado, o espaço à porta do museu atinge o valor mínimo da variável por, além de ser espaço de convergência de movimentos e visibilidades distintas, tratar-se da zona de torção dos edifícios B e C do corpo norte.

Por fim, retoma-se a caracterização da envolvente próxima da FAUP, a partir da VGA realizada para a sua área exterior e envolvente próxima. Na figura 3.27 foram sobrepostas três VGA, correspondentes às três diferenças de piso em análise (cota da Via Panorâmica, cota do pátio triangular central e cota do primeiro patamar elevado), unidas através das rampas e escadas existentes.

A zona mais integrada é a zona da entrada poente, diluindo-se ao longo da Via Panorâmica. Isto confirma a forma coerente e eficaz como a implantação do edifício condiciona a configuração espacial da zona em função do seu acesso principal. O mesmo se verifica, mas em menor grau, no acesso nascente do pátio.

Contrariamente, o pátio apresenta valores mais baixos de integração, mas que se diluem progressivamente a partir dos seus acessos públicos, geridos com grande fluidez e eficácia. Note-se que este é um espaço privado mas de acesso livre, cujo papel de espaço de transição é aqui claramente confirmado.





**Figura 3.24.** VGA (*Visual Graph Analysis*). Padrão de conectividade.

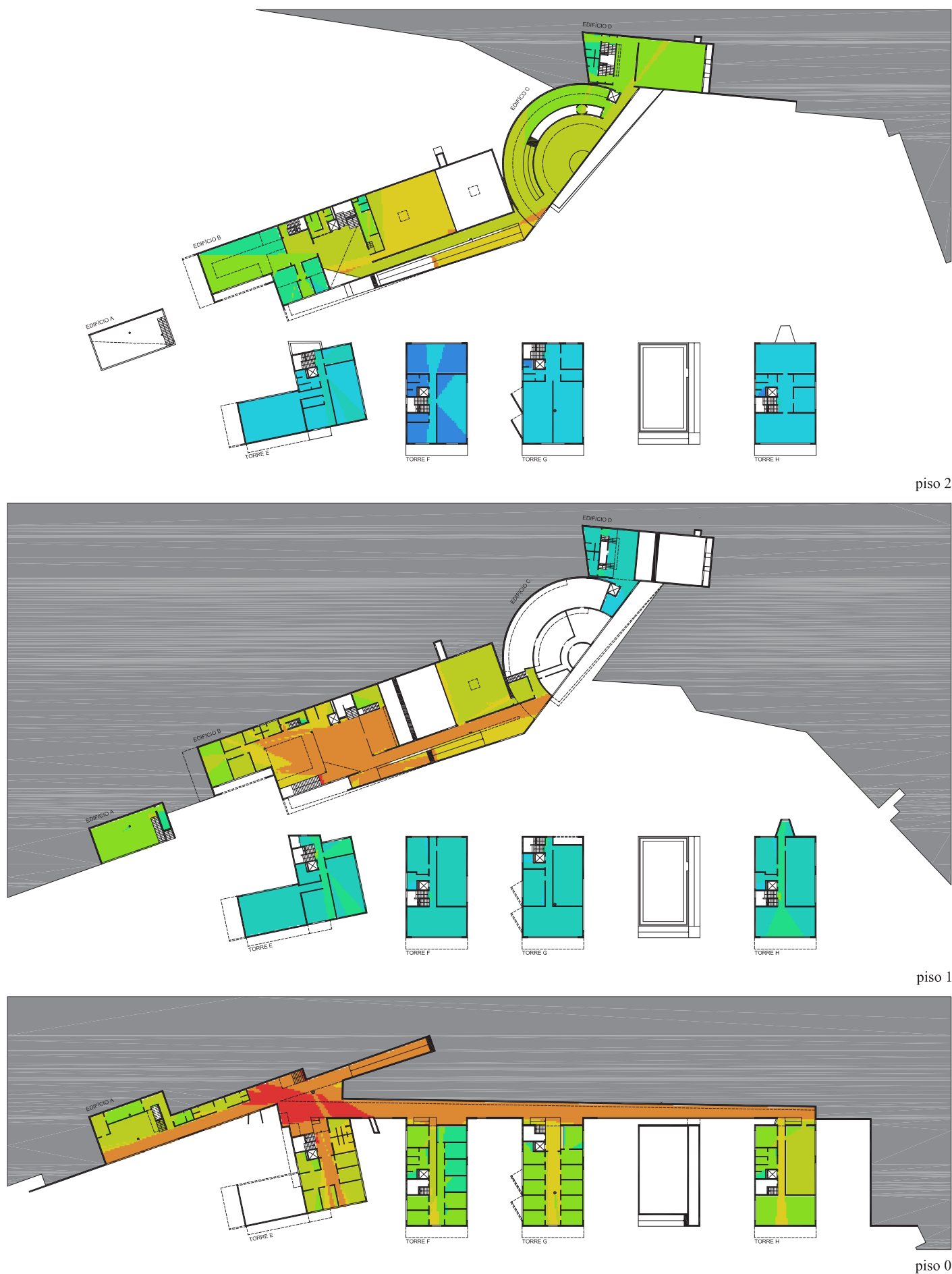
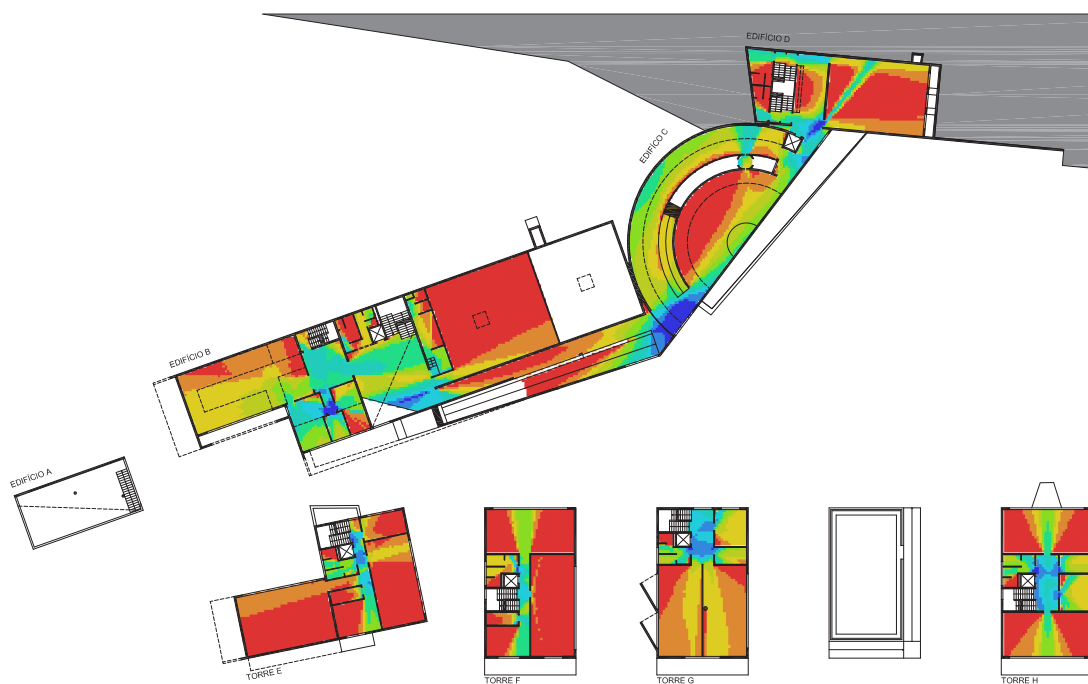
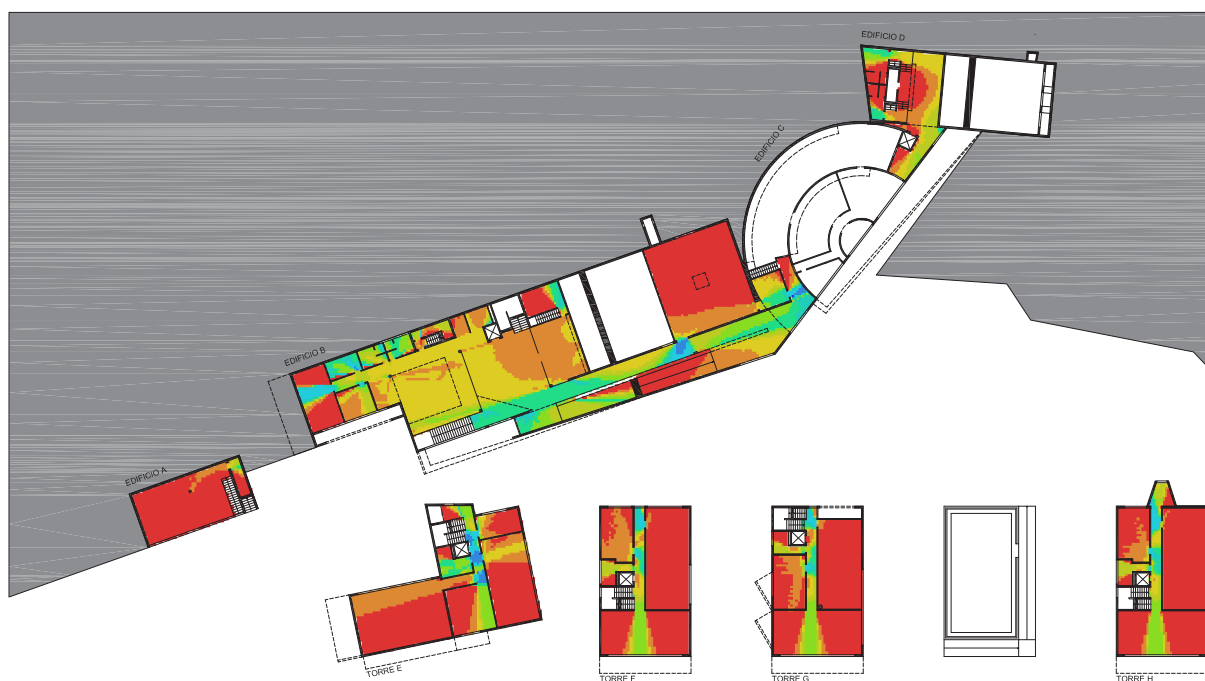




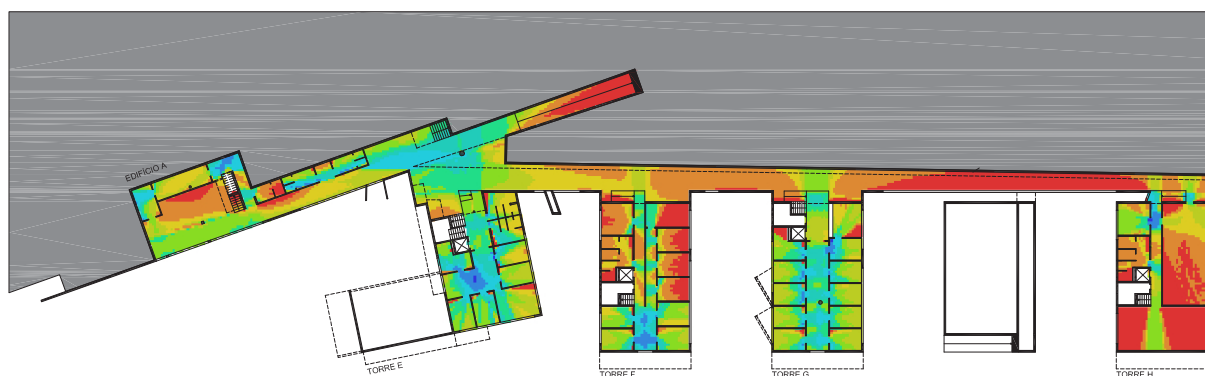
Figura 3.25. VGA (Visual Graph Analysis). Padrão de integração global (Rn).



piso 2



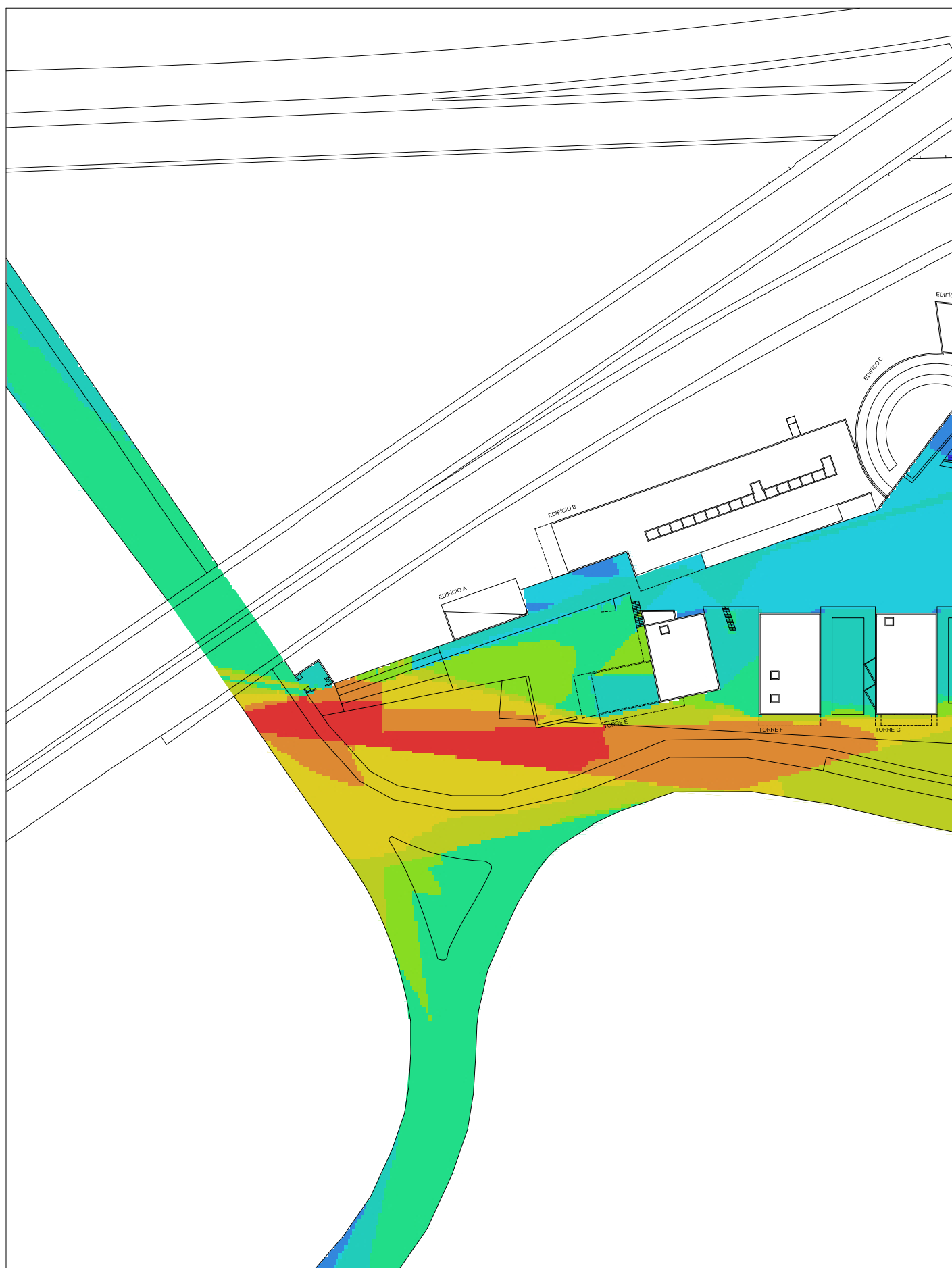
piso 1



piso 0



**Figura 3.26.** VGA (*Visual Graph Analysis*). Padrão de coeficiente de aglomeração.



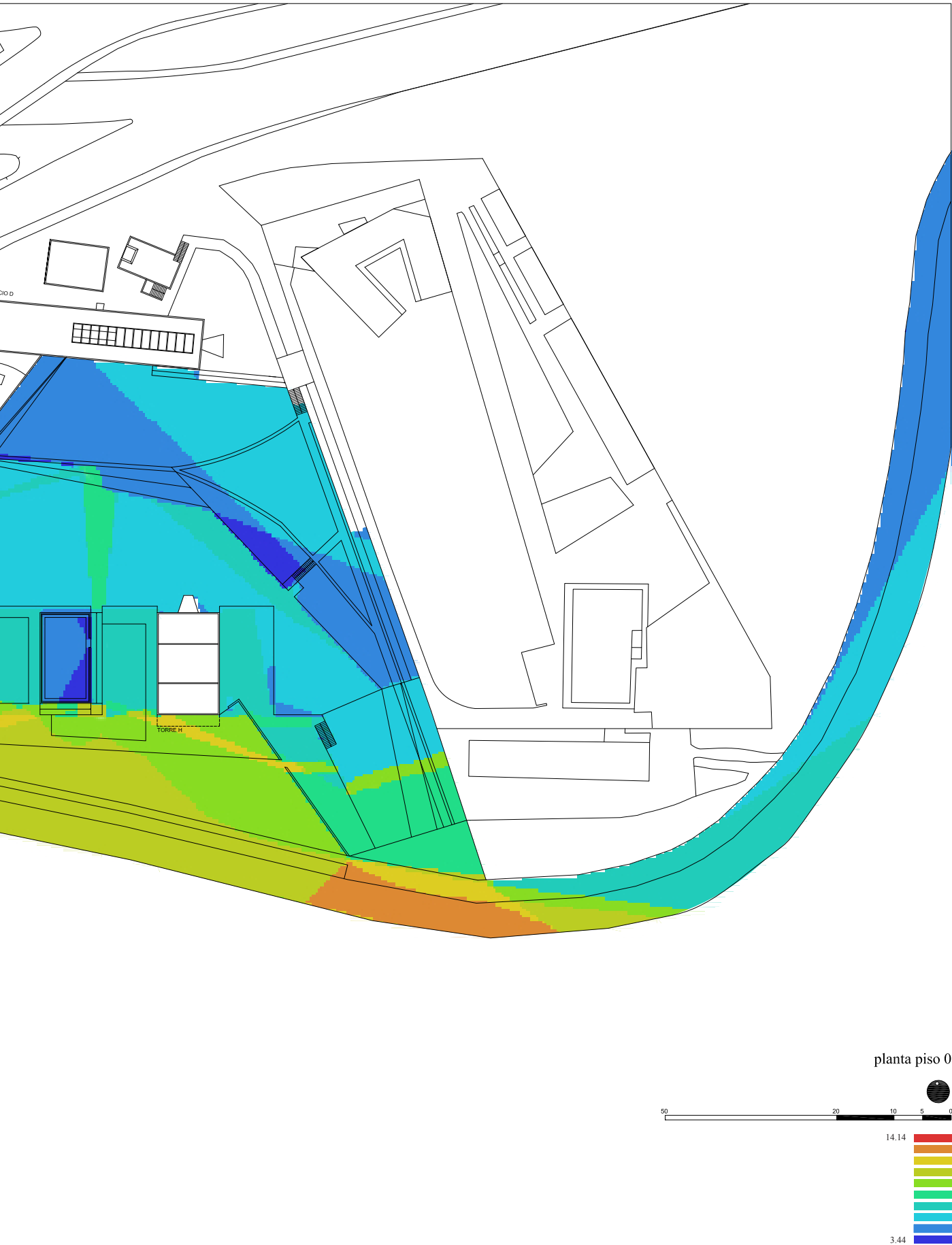


Figura 3.27. VGA (*Visual Graph Analysis*). Padrão de integração global (Rn).



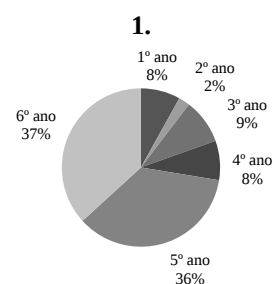
## 4. Inquéritos

Com o objectivo de conhecer o modo de utilização efectiva do espaço da FAUP elaborou-se um inquérito que visou estudar os padrões de uso do espaço da faculdade por parte dos seus estudantes, e assim testar as hipóteses sugeridas pelas análises configuracionais.

O inquérito, enviado por *e-mail*, mostrou ser o método que permitia recolher a informação pretendida, de um número significativo de estudantes, num curto período de tempo. Por outro lado, o período de realização do trabalho coincidiu com o período de férias lectivas, o que tornaria uma observação directa do uso espacial da faculdade muito desviada da realidade.

De um universo estatístico de 250 estudantes (cerca de 25% da população estudantil da faculdade), obtiveram-se 87 respostas validadas (35% do universo). Interessa ainda referir a distribuição da amostra por ano: mais de metade dos inquiridos pertence ao 5º e 6º anos (73% da amostra); o 1º, 3º e 4º anos constituem 25% da amostra total sendo, por fim, o 2º ano o pior representado (2%).

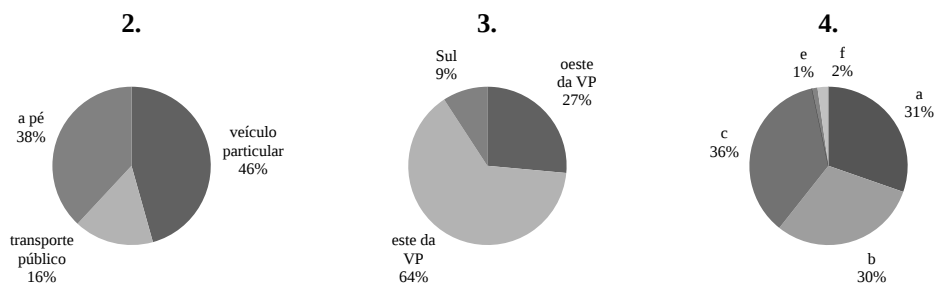
Os dados foram tratados em Excel.



**Figura 4.01.** Gráfico da distribuição da amostra por ano.

As primeiras três questões do inquérito abordam a aproximação pelo exterior ao edifício da FAUP. A partir da questão número cinco, o inquérito é direccionado para os tipos de utilização dos vários espaços da faculdade, interiores e exteriores.

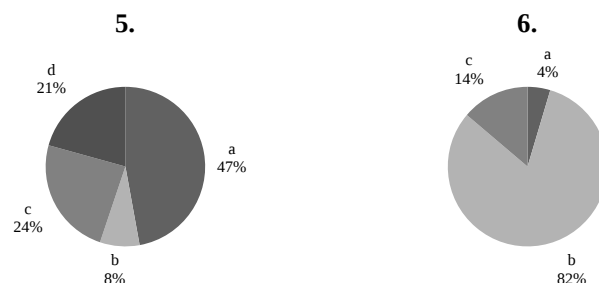
Uma leitura geral dos resultados, permite-nos constatar que: os modos de transporte mais utilizados para o acesso à faculdade são o veículo particular (46%) e o modo pedonal (38%); relativamente ao caminho de acesso, a opção b (este da Via Panorâmica) é a mais frequente (64%) e que são três, as portas mais utilizadas na entrada para o edifício - porta de entrada no piso 1 (a - 31%), porta do átrio do piso 0 (b - 30%) e a porta este de entrada na galeria (c - 36%); as outras portas correspondem às entradas nas torres à cota do pátio central.



**Figura 4.02.** Gráficos da distribuição da amostra para as perguntas 2. “Qual o modo de transporte que utilizas para chegar à FAUP?”; 3. “Escolhe na planta em baixo o teu caminho de acesso mais frequente.” e 4. “Escolhe na planta em baixo a porta do edifício que utilizas com mais frequência.”

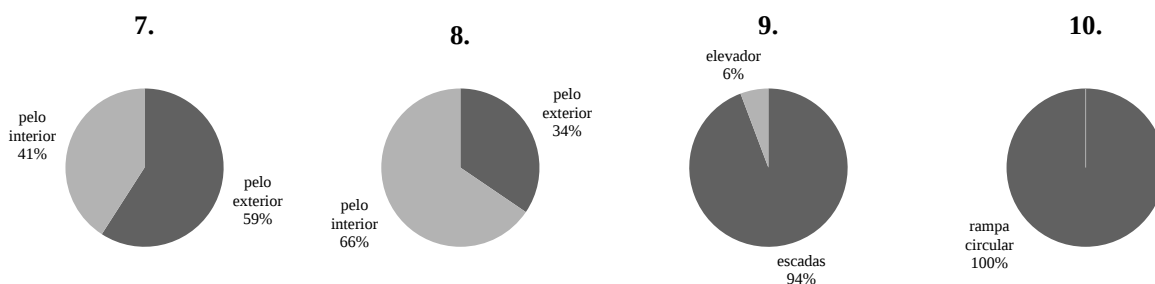
Quanto ao uso e permanência nos espaços interiores (perguntas 5 e 6), cerca de metade dos inquiridos diz passar mais tempo no edifício onde são leccionadas as aulas de Projecto (a - 47%)

(a - “no edifício onde te são leccionadas aulas de projecto”; b - “no corpo sul do edifício (torre)”; c - “no corpo norte do edifício” e d - “em ambos os corpos do edifício sem distinção”). O uso do espaço da Biblioteca revela-se razoavelmente esporádico (cerca de 80% dos inquiridos utilizam apenas semanalmente a Biblioteca - b) (a - “várias vezes por semana”; b - “semanalmente” e c - “raramente”).



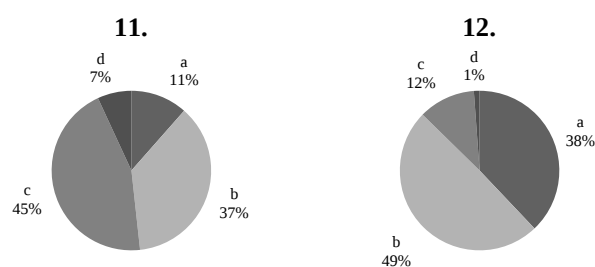
**Figura 4.03.** Gráficos da distribuição da amostra para as perguntas 5. “Onde passas mais tempo na FAUP?” e 6. “Com que frequência utilizas a Biblioteca?”

As perguntas (7 a 10), destinadas a investigar os movimentos de maior escala no edifício, mostram que a deslocação entre o corpo norte e as torres é realizada preferencialmente pelo exterior (59%), enquanto as deslocações entre torres são realizadas sobretudo pelo interior do edifício (66%). Ainda nas torres, verifica-se uma preferência quase absoluta pela utilização das escadas para as circulações verticais (94%) e uma utilização muito marginal dos elevadores (6%). O acesso à biblioteca, que pode ser feito tanto pelas escadas como pela rampa circular, mostra uma preferência total (100%) pela segunda hipótese.



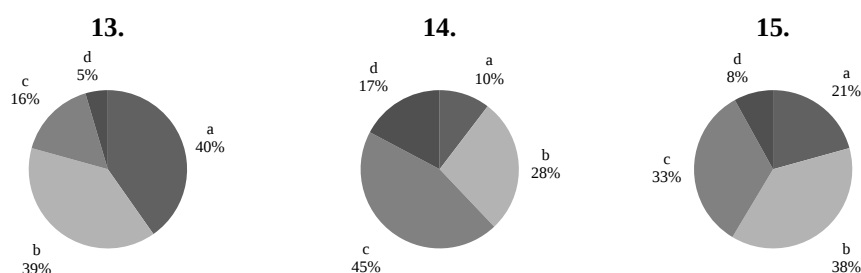
**Figura 4.04.** Gráficos da distribuição da amostra para as perguntas 7. “Quando te deslocas entre o corpo norte e as torres, fá-lo mais frequentemente por:”; 8. “Quando te deslocas entre as torres, fá-lo mais frequentemente por:”; 9. “Nos blocos de salas de aula (torres), o que utilizas com mais frequência?” e 10. “Quando te diriges à Biblioteca, o que utilizas mais frequentemente?”

Os movimentos entre salas de aula, tidos como sintomáticos da interacção entre estudantes, foram outros dos aspectos abordados. Os gráficos seguintes apontam para a rara frequência de visita a outras salas de aula entre anos curriculares diferentes (c - 45%) que, no entanto, sofre um ligeiro aumento quando questionada a frequência de visita a outras salas de projecto (do mesmo ano) (b - 49%) (perguntas 11 e 12: a - “muitas vezes”; b - “às vezes”; c - “raramente e d - “nunca”).



**Figura 4.05.** Gráficos da distribuição da amostra para as perguntas 11. “Costumas visitar outras salas de aula, para além das do teu ano?” e 12. “Costumas visitar outras salas de projecto para além da tua?”

Os resultados mostraram ainda que as instalações da faculdade são frequentemente utilizadas para trabalhar fora do tempo lectivo (40%), muito embora raramente sejam palco de outro fim que não o de trabalho (45%). O mesmo tipo de utilização pouco frequente é também constatado relativamente aos seus espaços exteriores (33%) (perguntas 13 a 15: a - “muitas vezes”; b - “às vezes”; c - “raramente e d - “nunca”).



**Figura 4.06.** Gráficos da distribuição da amostra para as perguntas 13. “Costumas utilizar as instalações da faculdade para trabalhar, fora do tempo lectivo?”; 14. “Costumas utilizar o espaço interior do edifício da FAUP para qualquer outro fim que não o de trabalho?” e 15. “Costumas utilizar os espaços exteriores da faculdade (excepto a esplanada do bar), para qualquer outro fim que não o de circulação? (ex.: qualquer actividade lúdica ou de lazer, convívio extra-escolar, etc.)”

Importa agora reflectir nestes resultados, tendo em conta aqueles produzidos pela análise configuracional, expostos no capítulo anterior. Como vimos, a análise da posição do edifício na cidade permitiu identificar a sua relação com os eixos de movimento urbano próximos. Concluiu-se que o Pólo 3 apresenta baixos valores de integração e escolha, resultantes de uma deficiente ligação à malha urbana envolvente (correspondente às duas ligações da Via Panorâmica à rua do Campo Alegre). Interessa portanto relembrar que, como vimos, 91% dos estudantes acedem à faculdade por um dos extremos da Via Panorâmica sendo que, 64% entram pelo lado Este da via, mais próximo do centro da cidade (facto anteriormente explicado por razões de acessibilidade urbana global). Sendo esta provavelmente a razão que justifica o facto da porta da galeria ser a mais utilizada, em termos absolutos (36%) (figura 4.02, pergunta 4).

A utilização dominante desta porta é relevante e, em certa medida, emergente e claramente não prevista pelo projecto. Por outro lado, se esta porta não existisse, o acesso interior às torres, seria ainda mais segregado. A utilização frequente desta porta como acesso ao interior das torres

mostra precisamente a segregação do corpo Sul face ao acesso principal (ou a falta de acessos alternativos, para além do átrio do piso 0).

Da análise configuracional concluiu-se que o edifício é composto por dois sistemas espaciais radicalmente distintos, o corpo norte e as torres e que existe apenas uma ligação interna entre os dois sistemas (átrio do piso 0). Esta situação faz com que seja obrigatória a passagem por aquele espaço sempre que se pretende efectuar a ligação interna das torres ao corpo Norte. Contudo, existe ainda a possibilidade do atravessamento do pátio para se efectuar essa deslocação, que obviamente é a mais fácil e directa (59%) (figura 4.04, pergunta 7). Provavelmente se houvesse mais alternativas de percursos internos, os resultados não se apresentariam desta forma. De qualquer modo, é preciso notar, que esta opção de projecto favoreceu a utilização do pátio.

O acesso entre torres, por seu lado, menos complexo em termos de circulação, é realizado maioritariamente pelo interior do edifício (66%) (figura 4.04, pergunta 8).

A análise de espaços convexos permitiu, através da relação entre o programa e a respectiva posição na configuração do sistema concluir que em geral, as funções com definição programática clara e em particular, as zonas lectivas apresentam baixos valores de integração quando comparadas com espaços comuns e de circulação. O predomínio da resposta c - “raramente” (figura 4.05, pergunta 11) quando se perguntou a frequência de visita a outras salas do edifício é clara, no que respeita ao carácter de isolamento das salas de aula e à separação espacial dos diferentes anos. O elevado grau de segregação relativa dos pisos das torres uns em relação aos outros e a organização vertical muito direccionada do seu sistema de circulação interior sugere ainda, a pouca interacção existente entre movimentos no seu espaço (b - “às vezes”; figura 4.05, pergunta 12).

Por fim, tanto a nível da análise axial como VGA, foi possível confirmar o elevado grau de inteligibilidade do sistema de acessos do corpo norte. Toda a amostra de inquiridos respondeu usar a rampa circular para acesso à Biblioteca, sendo esta identificada, através da análise configuracional, como pertencente a um dos percursos mais inteligíveis do sistema de circulação da faculdade. Aqui, torna-se evidente uma correspondência entre a intenção arquitectónica e o uso do espaço efectuado. No entanto, como vimos, a Biblioteca possui uma posição segregada no sistema, resultado que foi confirmado pelo baixo uso do seu espaço por parte dos estudantes (b - 82%; figura 4.03, pergunta 6).

O inquérito permitiu ainda constatar o nível de utilização relativamente baixo do espaço exterior do edifício (b - “às vezes”; figura 4.06, pergunta 15), por provavelmente não apresentar condições ou equipamento “público” que convide à permanência nesses espaços.

Por fim, sublinhamos o facto do inquérito se ter mostrado como elemento-chave imprescindível na corroboração e verificação em tempo real dos resultados obtidos na análise sintáctica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permitiu, em primeiro lugar, produzir uma reflexão crítica sobre as potencialidades e os contributos da Sintaxe do Espaço, enquanto ferramenta de análise espacial. Por outro lado, possibilitou um conhecimento aprofundado sobre a configuração do espaço da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto e sobre o seu processo de concepção e construção. Os resultados de análise foram confrontados com os de um inquérito realizado aos principais utilizadores do edifício (os alunos) com o objectivo de compreender o impacto das opções formais e de espacialização do programa, no desempenho social e funcional efectivo do edifício. Permaneceu ainda uma lacuna analítica: o exercício de observação empírica, *in loco*, da utilização do espaço da FAUP. Contudo, como vimos, os dados obtidos através dos inquéritos à população estudantil da faculdade colmataram em parte este aspecto e permitem olhar com confiança para os resultados obtidos pela análise configuracional.

Note-se, que nunca foi nosso objectivo avaliar a inegável qualidade arquitectónica e plástica do edifício, largamente reconhecidas, mas sim compreender de que forma as suas opções formais influenciam a espacialização do programa presente e condicionam o seu uso. Por outro lado, não foi nossa intenção discutir os níveis de flexibilidade e adaptabilidade da faculdade ao programa ou qualquer alteração do seu uso, mas sim, explorar a realidade actual do seu funcionamento.

A solução formal do edifício da FAUP procedeu de um conjunto de intenções programáticas e funcionais que, aliadas a aspectos geográficos e paisagísticos pré-existent, formalizaram um conjunto de opções arquitectónicas bem definidas. As características geográficas, topográficas e paisagísticas do terreno de implantação da FAUP, apesar de geradas num processo externo ao da própria faculdade, foram determinantes para a solução arquitectónica final.

A forma triangular do terreno, a presença da auto-estrada contígua ao seu limite norte e o potencial paisagístico do lugar conduziram ao desenvolvimento da solução no sentido da apropriação descentralizada do terreno através de uma organização composicional do edifício em “V”. Cada uma das alas formaliza intenções distintas: o lado norte é contínuo e massivo, dado ser necessário proteger o pátio central do ruído e poluição da via rápida, o lado sul, por seu lado, é descontínuo e individualizado em quatro torres, de forma a permitir a penetração da paisagem e a sua apropriação pelo conjunto do edifício e dos seus espaços exteriores.

O espaço exterior central foi também desenvolvido de uma forma muito peculiar, porque para além de beneficiar da paisagem, situação decorrente da opção arquitectónica de fragmentação do corpo sul, gere ao mesmo tempo e de forma subtil e inovadora, os domínios público e privado. O carácter privado deste espaço é ponderado pela acessibilidade livre que possui (o terreno não tem os limites administrativos traduzidos em limites físicos). Por todas estas razões

seria de esperar que este espaço fosse utilizado não só pela população da faculdade, como mesmo por utilizadores externos à instituição.

Contudo, o enquadramento da FAUP no contexto urbano, permitiu concluir que os índices baixos de utilização deste espaço procediam de razões externas às do próprio projecto: a zona do Pólo 3, e em particular o terreno da faculdade, encontram-se numa posição segregada relativamente à cidade próxima. E apesar de existir um eixo (Rua do Campo Alegre) com elevado movimento urbano e intensidade de utilização, este é conectado de forma deficiente com os eixos do *campus* universitário, fazendo com que os fluxos de movimento na zona contígua à FAUP derivem praticamente apenas dos movimentos da população utente. Por outro lado, notámos ainda, através da VGA do exterior, duas zonas altamente integradas (na entrada poente e extremo este do terreno) que correspondem à forma coerente como o edifício controla e configura o seu espaço exterior e zona envolvente (convergindo os dois corpos para o extremo oeste do terreno, no qual foi localizada a porta simbólica da faculdade) e à localização estratégica e disseminada das suas portas pelas referidas zonas do terreno.

Ao nível do edifício, as duas componentes principais do programa foram, de forma intencional, divididas espacialmente: a componente social e institucional do programa ( direcção, secretariado, museu, biblioteca) foi organizada no espaço interior do corpo norte; a componente lectiva (salas de aula e gabinetes de professores) foi concentrada no espaço das torres. O corpo norte e a sua ligação ao corpo sul (pela grande galeria das torres) foram, do ponto de vista arquitectónico e espacial, magistralmente trabalhados, ao nível do seu sistema de circulação interior: reconhecemos, ao percorrê-lo, o cuidado especial com que a *promenade architecturale* liga, por meio de rampas e percursos alternativos, o átrio do piso 0 à Biblioteca. Nas torres, porém, existe um sistema de circulação vertical vulgar (elevadores e caixas de escadas), a partir do qual se acede aos vários pisos de salas de aula. Em cada piso de cada torre, duas salas de aulas (pensadas para funcionarem como *ateliers* de projecto), são organizadas a partir de um pequeno átrio onde desaguam as escadas e o elevador.

A análise sintáctica permitiu revelar, partindo de numa abordagem inicial expedita (grafos), e utilizando depois várias técnicas de análise mais elaboradas, como a opção do projecto pelo tipo de organização espacial em dois corpos muito separados em termos configuracionais (apesar de toda a sua unicidade plástica e material) continha, implícita, uma estrutura espacial profunda dividida em dois sistemas com características muito distintas. O corpo norte possui uma estrutura cíclica que evidencia a sua estrutura de circulação complexa (com variadas hipóteses de percurso), descrita atrás. O corpo sul possui uma estrutura em árvore, decorrente do seu sistema de circulação extremamente direccionado e rígido (existe apenas uma hipótese de acesso a cada um dos seus espaços). Notámos também que os dois corpos eram unidos por um único espaço: o átrio do piso 0, verdadeiro fulcro espacial do edifício, sem o qual este se divide em duas partes não comunicantes. Em consequência a análise conseguiu identificar, não só a

enorme importância estrutural deste último espaço, como também o elevado grau de inteligibilidade e integração do conjunto dos espaços de circulação do corpo norte e da grande galeria. No entanto, tanto o conjunto das torres como cada uma individualmente surgem como pouco inteligíveis e muito segregadas, relativamente a níveis verticais semelhantes no corpo norte. Isto acontece devido à sua estrutura espacial em árvore, que implica uma progressiva segregação dos pisos superiores, e à sua própria organização vertical, que não permite ler a sua organização espacial interior como um todo. As circulações verticais (as escadas, porque os elevadores quase não são utilizados) tornam-se nos principais espaços de cruzamento de fluxos e de encontro ocasional, embora (dada a sua exiguidade) claramente não tenham sido pensadas com esse fim. Em todo o restante edifício, os espaços comuns e de circulação garantem a coesão do sistema no seu todo e são palco de interacções e cruzamento entre os movimentos efectuados pelos utilizadores. No entanto, é evidente que a divisão programática já referida entre os corpos norte e sul garante que a grande maioria da população da faculdade (os alunos) habitem sobretudo o corpo sul, onde se processa o grosso da actividade lectiva.

A análise de espaços convexos, relacionando o programa com a sua posição na configuração geral do sistema, confirmou que as torres, e em particular, os espaços lectivos eram os mais segregados do conjunto. De facto, tendo em conta os aspectos configuracionais referidos, mas também os resultados obtidos pelo inquérito, a opção formal das torres para albergar a função lectiva parece em certa medida pôr em causa potenciais tipos de uso destes espaços, mais ou menos formais, com mais ou menos interacção entre os anos e as turmas.

Admitindo como totalmente legítima a intenção de implementar um modelo de “escola como *atelier*” e mesmo tendo presente a enorme variedade de relações visuais com o exterior que as torres possuem, podemos no entanto deduzir e constatar que os seus sistemas espaciais funcionam de forma interiorizada, intencionalmente separados e isolados do conjunto, encerrados sobre si próprios. Apesar de estes espaços serem intensamente utilizados, o que é óbvio dado conterem a função lectiva, a posição que ocupam na configuração geral do sistema não permite que beneficiem de um maior grau de produtividade e interacção entre movimentos no edifício. Porque a configuração em árvore vertical obriga, por um lado, a uma redução dos níveis de movimento à medida que subimos de piso e, por outro, à unicidade de trajectos, o que implica menor probabilidade de encontro e interacção, em particular entre anos diferentes (dado que as torres são separadas por anos curriculares e as respectivas turmas por pisos). Consequentemente, como se verificou pelos resultados do inquérito, fora do contexto da turma e sala de aula o grau de interacção entre alunos de turmas e anos diferentes é potencialmente baixo. É nossa opinião pessoal que as opções de espacialização do programa, que como vimos proporcionam sistemas de interacção e contacto muito diferentes, pudessem talvez ser mais produtivas, num edifício académico.

Reconhecemos ainda a capacidade da sintaxe espacial em traduzir e prever os efeitos que a forma espacial origina no modo de utilização dos espaços. O espaço tem forma, e a forma construída, em arquitectura, é indissociável da do espaço. A arquitectura é pois feita também de padrões espaciais e relações formais. Tais relações têm que ver com a organização geométrica dos elementos arquitectónicos, mas também com a sua posição na configuração do sistema, algo que normalmente não é concebível discursivamente, mas intuitiva e experiencialmente sentido.

O arquitecto aprende a conceber o espaço e a forma arquitectónica como realidades objectivas, relacionando as partes e o todo, construindo estruturas não-discursivas e configuracionais, que plasmam e tentam prever o seu uso social. A sintaxe espacial permite pensar esse espaço e essa forma através da sua estrutura elementar básica, isto é, a sua configuração. Compreender a interacção entre as propriedades espaciais e o uso social da arquitectura, passa por conseguir descrever sintacticamente as noções de forma construída e assim antecipar os seus efeitos sócio-funcionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livros:

- Álvaro Siza. *Professione Poetica*. (1986) Quaderni di Lotus. Milão: Electa/ The Architectural Press.
- Álvaro Siza. *Uma questão de medida*. (2009) Entrevistas com D. Machabert e L. Beaudouin. Casal de Cambra: Caleidoscópio.
- AFONSO, R. e G. Furtado (eds.) (2002) *Arquitectura e Sociedade da Informação*. Lisboa: Ministério da Cultura.
- ALEXANDER, C. et al. (1980) *Un lenguaje de patrones. Ciudades. Edificios. Construcciones*. Barcelona: Gustavo Gili.
- AMARAL, A. (1992) *Faculdade de Arquitectura: segunda fase*. Porto: UPFA.
- ANDERSON, S. (1991) *On Streets*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- BACON, E. N. (1992) *Design of cities. A superbly illustrated account of the development of urban fom, from ancient Athens to modern Brasilia*. 4ª ed. London: Thames & Hudson.
- COSTA, A. A. et al. (2001) *Porto 1901-2001 : Guia de Arquitectura Moderna*. Porto : Porto 2001.
- COSTA, A. A. (2007) *Textos Datados*. Coimbra: EDARQ, 257.
- CRUZ, V. (2005) *Retratos de Siza*. Porto: Campo das Letras.
- FERNANDES, M. E. (2007) (Coord.) *A Universidade do Porto e a Cidade. Edifícios ao longo da História*. Porto: UP - Arquivo Central da Reitoria.
- FIGUEIRA, J. (2002) *Escola do Porto: um mapa crítico*. Coimbra: FCTUC.
- FLECK, B. (ed.) (1994) *Álvaro Siza. Desenhos Urbanos*. Basel: Birkhäuser.
- FURTADO, G. (Ed.) (2002) *Notas sobre o Espaço da Técnica Digital*. [S. L.]
- GOUVEIA, L. B. (Org.) (2003) *Cidades e Regiões Digitais. Impacte nas Cidades e nas Pessoas*. Edições Universidade Fernando Pessoa.
- GOUVEIA, L. B. e S. Gaio (Orgs.) (2004) *Sociedade da Informação. Balanço e Implicações*. Edições Universidade Fernando Pessoa.
- HILLIER, B. (2007) *Space is the machine: a configurational theory of architecture*. Electronic Ed. London: Space Syntax UCL.
- HILLIER, B. e J. Hanson. (1984) *The Social Logic of Space*. Bartlett School of Architecture and Planning, University College London. London: Cambridge University Press.
- KING, I. F. (1993) *Christopher Alexander and contemporary architecture*. Tokyo: A+U.
- LÉVI-STRAUSS, C. (1989) *Antropologia Estrutural*. Trad.: Chaim Samuel Katz e Eginardo Pires. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- LISBOA, F. (1997) *Desenho de Arquitectura Assistido por Computador*. Porto: FAUP.
- LYNCH, K. (2008) *A imagem da cidade*. Trad.: Maria Cristina Tavares Afonso. Lisboa: Edições 70.
- MARCOLLI, A. (1986) *Teoria del Campo. Corso di educazione alla visione*. Firenze: Sansoni.
- MARSHALL, S. (2005) *Streets & Patterns*. London: Spon Press.
- MESQUITA, M. J. (coord.) (2005) *A Universidade e a Cidade. O património edificado da Universidade do Porto*. Catálogo da Exposição. Porto: Reitoria da Universidad do Porto.
- RAPOPORT, A. (1978) *Aspectos humanos de la forma urbana: hacia una confrontación de las ciencias sociales com el diseño de la forma urbana*. Trad.: Josep Muntanola I Thornberg. Barcelona: Gustavo Gili.
- RISO, V. (1998). *Álvaro Siza. La Facoltà di Architettura di Porto*. Firenze: Alinea Editrice.
- SILVANO, F. (2001) *Antropologia da Espaço. Uma Introdução*. 2ª Ed. Oeiras: Celta Editora.

SIZA, A. (2003) *Edifício da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Percursos do projecto*. Sel. Álvaro Siza, Adalberto Dias; fot. Duccio Malagamba [et al.]. Porto: Faup.

SIZA, A. (2009) *01 textos. Álvaro Siza*. Carlos C. Morais (ed.). Porto: Civilização.

SOMOZA, M. (2005) *Álvaro Siza: conversas no obradoiro*. Ourense: Verlibros.

TÁVORA, F. (1991) *Páginas Brancas II*. Porto: AEFAUP.

TRIGUEIROS, L. (1995) *Álvaro Siza, 1986-1995*. Textos de Álvaro Siza [et.al.]; fot. Rui Morais de Sousa; trad. Mark Raishbrook. Lisboa: Blau.

WANG, W. (ed.) (1988) *Álvaro Siza. Figures and configurations: buildings and projects 1986-1988*. New York: Rizzoli.

#### Teses:

CANO, M. (2008) *Da medida do corpo ao espaço do movimento*. Porto: FAUP. Prova final.

FONSECA, M.T. (1996) *A construção do pólo 3 da Universidade do Porto: planos, projectos e edifícios*. 3 vol. Porto: FAUP. Tese de Doutoramento.

HEITOR, T. V. (1997) *A Vulnerabilidade do espaço em Chelas – uma abordagem sintáctica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Tese de Doutoramento.

KRÜGER, M. J. T. (1977) *An approach to built form connectivity at an urban scale*. Ph.D. thesis. Department of Architecture. University of Cambridge. Cambridge.

MIRANDA, V. (2005) *A temporalidade nos percursos de Álvaro Siza*. Porto: FAUP. Prova final.

PINELO, A. M. S. (2008) *Frank Lloyd Wright. Usonian houses. Uma abordagem sintáctica ao estudo do espaço doméstico*. Lisboa: IST/ UTL. Dissertação de Mestrado.

PINTO-COELHO, M. J. (1995) *A importância da iluminação na imagem da cidade: opções axiais e configuração urbana*. Lisboa: FA/ UTL. Tese de Doutoramento.

SERRA, M. (2008) *Dinâmicas Espaciais das Franjas Urbanas - cinco casos de estudo na Área Metropolitana do Porto*. Porto: FAUP e FEUP. Dissertação de Mestrado.

VAZ, S. (2006) *Pensar a Escola de Arquitectura: Espaço e comunicação tendo como exemplo o edifício da Bauhaus e o da FAUP*. Porto: FAUP. Prova final.

#### Artigos e papers (Publicações periódicas; Space Syntax Symposium):

BAFNA, S. (2003) *Space Syntax. A brief introduction to its logic and analytical techniques*. In: Environment and Behavior, 35 (1): 17-29.

BEAUDOUIN, L. (1991) *Álvaro Siza. Measure d'un Parcours*. In: L 'Architecture d'Aujourd'hui, 278 (1991): 53-58.

BENEDIKT, M. L. (1979) *To take hold of space: isovists and isovist fields*. In: Environment and Planning B: 47-65.

CAMPOS, M. B. A., et al. (2007) *The role of the building layout. In the delivery of social work services*. In: Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium. Istanbul.

*Continuity and Rupture*. (2004) Entrevista de Gonçalo Furtado a Álvaro Siza Vieira. In: *Tracing Portugal. Exhibition curated by Gonçalo Furtado and Pedro Castelo*. Londres: Architectural Association.

CÔRTE-REAL, E. et al. (2003) *Interdisciplinary analysis of Sign Systems and Guidance Systems in Hospitals*. In: Proceedings, 4th International Space Syntax Symposium. Londres.

CORVACHO, N. (1992) *Universidade acelera Via Panorâmica. Ligação da zona da Ponte da Arrábida à Rua da Restauração pode avançar em 1993*. In: Público, "Local", 1992: 54.

DUARTE, J. P. et al. (2003) *Combining Grammars and Space Syntax*. In: Proceedings, 4th International Space Syntax Symposium. Londres.

- HEITOR, T. V. (2001) *Space Use Diagnosis. A syntactic approach*. In: Proceedings, 3rd International Space Syntax Symposium. Atlanta.
- HEITOR, T. V. e A. Tomé. (2009) *Can Mobility Flow Analysis improve Informal Learning Processes in Traditional Educational establishments?* In: Proceedings, 7th International Space Syntax Symposium. Estocolmo.
- HEITOR, T. V. e M. Krugger. (1999) *Breaking of the medieval space: the emergence of a new city of enlightenment*. In: Proceedings, 2nd International Space Syntax Symposium. Brasília.
- HILLIER, B. (1985) *The Nature of the Artificial: the Contingent and the Necessary in Spatial Form in Architecture*. In: *Geoforum*, 16 (2): 163-178. London: Pergamon Press Ltd.
- HILLIER, B. (1996) *Cities as movement economies*. In: *Urban Design International* 1 (1): 41-60.
- HILLIER, B. (2004) *Designing safer streets: an evidence-based approach*. In: *Planning in London*: 45-49.
- HILLIER, B., A. Penn, et al. (1993) *Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement*. In: *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20 (1): 29-66.
- HILLIER, B., J. Hanson, et al. (1987) *Syntactic Analysis of Settlements*. In: *Architecture and Behaviour*, 3 (3): 217-231.
- HILLIER, B. et al. (1996) *Tate Gallery, Millbank: A study of the existing layout and new masterplan proposal*. Technical report. Bartlett School of Graduate Studies, University College London, London.
- HILLIER, B. e L. Vaughan. (2007) *The city as one thing*. In: *Progress in Planning*, 67 (3).
- HÖLSCHER, C., M. Brösamle e G. Vrachliotis. (2006) *Challenges in Multi-level Wayfinding: A Case-study with Space Syntax Technique*. In: C. Hölscher, R. Conroy Dalton & A. Turner (Eds.) *Proceedings of the Space Syntax and Spatial Cognition Workshop*. Bremen, Germany. 143-162.
- JIANG, B. e C. Claramunt. (2002) *Integration of Space Syntax into GIS: New Perspectives for Urban Morphology*. In: *Transactions in GIS*, 6 (3): 295-309.
- KRÜGER, M. J. T. (1989) *On Node and Axial Maps: Distance Measures and Related Topics*. Unpublished paper presented at the European Conference on the Representation and Management of Urban Change. Cambridge, United Kingdom.
- KRÜGER, M. J. T. (2005) *A Forma Construída*. In: *Arquitectura e Vida*, 60: 60-67.
- LANDAUER, L. (1991) *Ecole d'architecture de Porto*. In: *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 278 (1991): 69-81.
- PENN, A.; J. Desyllas e L. Vaughan. (1999) *The Space of Innovation: Interaction and communication in the work environment*. In: *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26: 193-218.
- PENN, A. e A. Turner. (2002) *Space Syntax Based Agent Simulation*. Bartlett School of Graduate Studies, UCL, Londres.
- PEPONIS, J. e J. Wineman. (2002) *Spatial Structure of Environment and Behaviour*. In: BECHTEL, R. B. et al. *Handbook of Environmental Psychology* 18: 271-291.
- PEPONIS, J. e T. Bellal. (2005) *In Fallingwater: Spatial structure at the scale of quasi-synchronic perception*. In: Proceedings, 5th International Space Syntax Symposium 1: 65-81.
- PORTAS, N. et al. (1995) *Modelo de análise da adequação entre sistemas arquitectónicos e programas funcionais* [Relatório Técnico], Projecto da Unidade de Investigação e Desenvolvimento da JNICT 145/94, Relatório de actividade de grupo 1/ 1994-1995. Porto: FAUP.
- PSARRA, S. (2009) *The Ghost of Conceived Space. What kind of work does or should Space Syntax perform for Architecture?* In: Proceedings, 7th International Space Syntax Symposium. Stockholm.
- PSARRA, S. et al. (2007) *Tracing the modern: space, narrative and exploration in the Museum of Modern Art, New York*. In: Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium. Istanbul.
- SERRA, M. (2009) *Explorando a forma da cidade periférica – Uma Abordagem Sintáctica*. In: *Arq/a Arquitectura e Arte*, 67: 72-75.
- SERRA, M. e P. Pinho. (2009) *Periurban Spatial Dynamics*. In: CITTA 2st Annual Conference on Planning Research *Planning in Times of Uncertainty*: 1-28.

*Trocaram as voltas a Siza Vieira. Pólo 3 da Universidade: alteração do esquema viário surpreende o autor da Faculdade de Arquitectura. (S.A.)* In: Público, “Local”, Abril 1992: 66-67.

TURNER, A. (2001) *Depthmap: A Program to Perform Visibility Graph Analysis*. In: 3rd International Space Syntax Symposium. Georgia Institute of Technology. Atlanta. 31.1-31.9.

TURNER, A. (2007) *New Developments in Space Syntax Software*. In: Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium. Istanbul.

TURNER, A e A. Penn. (1999) *Making isovists syntactic: isovist integration analysis*. In: Proceedings, 2nd International Space Syntax Symposium. Brasília.

TURNER, A. et al. (2001) *From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space*. In: Environment and Planning B: Planning and Design, 28: 103-121.

ÜNLÜ, A. et. al (2009) *Interface of Indoor and Outdoor Spaces in Buildings. A Syntactic Comparison of Architectural Schools in Istanbul*. In: Proceedings, 7th International Space Syntax Symposium. Stockholm.

#### Websites:

[http://sigarra.up.pt/up\\_uk/WEB\\_PAGE.INICIAL](http://sigarra.up.pt/up_uk/WEB_PAGE.INICIAL), acedido pela primeira vez em Março de 2009.

[www.spacesyntax.com](http://www.spacesyntax.com), acedido pela primeira vez em Outubro de 2009.

[www.spacesyntax.org](http://www.spacesyntax.org), acedido pela primeira vez em Outubro de 2009.

<http://www.cityware.org.uk>, acedido pela primeira vez em Abril de 2009.

