

***Morpho*: investigação morfológica e prática de planeamento**

Vítor Oliveira, Mafalda Silva

Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente, Faculdade de Engenharia
Universidade do Porto, Rua Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal.

E-mail: vitorm@fe.up.pt, mfl.slv@gmail.com

Artigo revisto recebido a 16 de Setembro de 2013

Resumo. *A metodologia Morpho foi recentemente introduzida no debate em morfologia urbana. Após a publicação de um primeiro artigo de fundamentação teórica e metodológica, ilustrado com um conjunto de aplicações à escala da rua, este segundo artigo descreve a primeira aplicação da metodologia à escala da cidade, tomando como caso de estudo o Porto. A análise morfológica suportada pela Morpho tem como objeto os principais elementos de forma urbana de uma cidade – as suas ruas, parcelas e edifícios. Esta aplicação ao Porto permite uma apreciação da base morfológica da cidade, identificando os aspetos que, em cada parte específica do território, contribuem para a definição de um ambiente com uma maior ou menor urbanidade. Para além de uma descrição e explicação da base morfológica da cidade do Porto, este artigo inclui ainda uma exploração do potencial de aplicação da Morpho na prática profissional de planeamento, desenvolvida em colaboração com a Direção de Urbanismo da Câmara Municipal do Porto.*

Palavras-chave: morfologia urbana, forma urbana, análise morfológica, prática de planeamento, Porto

A metodologia *Morpho* foi recentemente proposta num artigo publicado na revista *Urban Morphology* (Oliveira, 2013). Esse artigo descreve em detalhe a fundamentação teórica desta metodologia de análise morfológica e inclui uma aplicação, à escala da rua, à cidade de Nova Iorque. O presente artigo descreve a primeira aplicação da metodologia à escala da cidade, tomando o Porto como caso de estudo.

Após esta breve introdução, o artigo identifica as referências fundamentais que suportam o desenho da metodologia, apresenta os seus princípios genéricos e os critérios de avaliação. Avança em seguida para uma curta apresentação do caso de estudo, o Porto, a segunda cidade de Portugal e o centro de uma vasta área metropolitana. Descreve-se a aplicação da metodologia *Morpho* ao Porto, identificando os aspetos que, em cada parte específica do território,

contribuem para a definição de um ambiente com uma maior ou menor urbanidade. Em seguida, o artigo explora as possibilidades de aplicação real da metodologia *Morpho* na prática de planeamento do Porto, tendo por base um exercício que envolveu a participação de um conjunto de técnicos do departamento de planeamento da Câmara Municipal do Porto (CMP). Finalmente apresenta-se um conjunto de conclusões referentes a esta aplicação e definem-se linhas de investigação futura.

A metodologia *Morpho*

A *Morpho* é uma metodologia de avaliação concebida para ser utilizada na investigação morfológica e na prática de planeamento. Esta metodologia tem um enfoque exclusivo nos elementos fundamentais da forma urbana

que constituem uma cidade – as suas ruas, quarteirões / sistemas de parcelas e edifícios. Todas as cidades, por mais diferentes que sejam, são constituídas por ruas, por quarteirões e por edifícios. De facto, encontram-se estes elementos estruturantes em cidades tão distintas como Nova Iorque, Brasília, Roma, Djenné ou Varanasi. As diferenças fundamentais, no que se refere à forma física destas cidades, devem-se, não à existência ou ausência de um ou outro destes elementos, mas sim ao modo como estes se combinam obtendo padrões verdadeiramente singulares. A metodologia *Morpho* centra-se nestes elementos e nestes padrões de combinação.

Esta avaliação morfológica é enquadrada por um conceito particular de ‘urbanidade’. Uma das ideias chave deste artigo é que cada parte do território tem associado um grau de urbanidade específico, que pode ser visto como parte de um ‘contínuo rural-urbano’. O esquema proposto por Duany, apesar de uma simplificação porventura excessiva – já que exclui alguns assentamentos humanos que se podem encontrar em diversas regiões do planeta – permite uma apreensão imediata das características físicas fundamentais dos territórios que compõem esta transição rural-urbano (ver Figura 1). Entende-se o conceito de urbanidade como uma construção com duas dimensões, uma social e outra espacial. Ao nível espacial, explorado neste artigo, urbanidade é algo que o ambiente urbano nos fornece através dos principais elementos morfológicos. Sustenta-se que, de um modo geral, um elevado grau de urbanidade deverá corresponder a elevados níveis de acessibilidade, densidade, diversidade e continuidade espacial dos elementos rua, parcela e edifício.

Importa sublinhar que o propósito desta avaliação morfológica não é a definição de ‘uma boa forma urbana’. Pelo contrário, valorizam-se as diferenças da estrutura e formas urbanas, quer entre diferentes cidades, quer entre diferentes partes de uma mesma cidade. O modo como se combinam as ruas, parcelas e edifícios vai originar cada um dos 7 (ou 6) ambientes contidos na Figura 1. E é desejável que assim seja. No entanto sustenta-se que o ambiente genericamente designado neste esquema como sub-urbano contém um conjunto de

características de forma urbana às quais está associado, por sua vez, um conjunto de custos sociais, económicos e ambientais mais significativos do que os existentes num ambiente urbano ou rural. Assim, apesar de se reconhecer que a criação de um ambiente deste tipo possa, no limite, resultar de uma opção política (inclusive suportada por um amplo consenso popular), sublinham-se nesta metodologia os efeitos negativos associados a esta opção.

Uma das referências fundamentais na conceção da *Morpho* foi o trabalho de investigação desenvolvido por Conzen, e por um conjunto de investigadores da Universidade de Birmingham, a partir dos anos 60 – ver o estudo seminal sobre a cidade de Alnwick desenvolvido por Conzen (1960) ou uma síntese da Escola *Conzeniana* em Whitehand (2007) complementada em Larkham (2006). Para Conzen, a compreensão da forma e da estrutura urbana de uma cidade passava pela análise de três elementos: o plano da cidade (ou seja, as ruas, as parcelas, e a implantação dos edifícios – correspondendo a uma análise bidimensional), as formas construídas (correspondendo a uma análise tridimensional) e os usos do solo e do edificado. Como se verá em seguida, a definição dos critérios de avaliação da metodologia *Morpho* segue de perto esta divisão tripartida da forma urbana. Outra referência fundamental na conceção desta metodologia é o trabalho de investigação desenvolvido por Hillier e pelos seus colegas na *University College London* desde os anos 70 (ver por exemplo Hillier *et al.*, 1976; Hillier e Hanson, 1984; Hillier, 1996). Ao contrário da primeira referência, a sintaxe espacial tem uma incorporação operacional na metodologia *Morpho* já que se restringe à utilização de uma técnica na medição de um critério de avaliação.

A metodologia *Morpho* desenvolve-se em torno de sete critérios de avaliação: um critério para cada um dos três elementos deste núcleo morfológico, tomados isoladamente; um critério para cada uma das relações que se estabelecem entre cada par de elementos, e por fim, um critério ligando forma e função urbana. O primeiro critério é a acessibilidade topológica do sistema de ruas, sendo que a sua avaliação envolve a

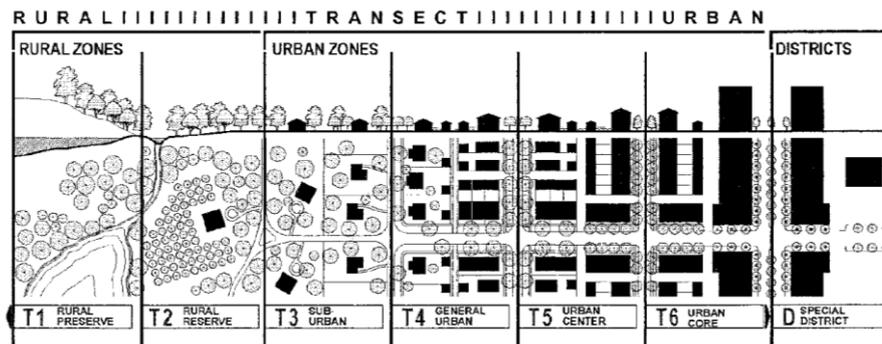


Figura 1. Contínuo rural-urbano. Fonte: Duany (2002)

utilização de uma técnica da sintaxe espacial – a análise axial, desenvolvida em torno de duas medidas sintáticas, a integração global e a integração local. Entende-se por integração global a distância que vai de cada linha axial a todas as outras linhas do sistema, e por integração local de raio 3, a distância que vai de cada linha a todas as outras linhas que se encontram até um máximo de 3 passos axiais. A avaliação deste critério é suportada pelo programa *Depthmap 10*. O segundo critério é a densidade de parcelas, tomando-a como representação, ou expressão, da potencial diversidade de atores urbanos. Em termos de *software*, a avaliação deste critério, e dos seguintes, utiliza Sistemas de Informação Geográfica (SIG), concretamente o *ArcGis10*. O terceiro critério é a época de construção dos edifícios, expressando assim a importância do fator tempo no processo de construção de cidade. Primeiro, todos os edifícios do território em análise são classificados de acordo com o período em que foram construídos. Em seguida, sugere-se que o número de intervalos temporais seja reduzido a apenas dois – desde que tal não introduza limitações significativas na perceção da diversidade histórica do território em análise. Naturalmente, o sucesso desta simplificação depende da relevância da data escolhida para definir os dois períodos. Por exemplo, 1945 pode ser uma data relevante na análise de uma cidade Europeia. A dimensão dos quarteirões – que exprime a relação entre as ruas e as parcelas – constitui o quarto critério de avaliação e expressa um modo potencial de interação urbana. O quinto critério é o alinhamento dos edifícios ao longo da rua, e expressa o nível de definição dessa mesma rua (perfil

longitudinal). O sexto critério, indissociável do anterior, é a relação entre a altura dos edifícios e a largura de rua expressando assim o nível de ‘clausura’ da rua (perfil transversal). Finalmente, o último critério é a função do edifício, investigando-se a mistura de funções presente em cada parte do território. A Tabela 1 sintetiza os critérios de avaliação, as variáveis e as fontes de informação utilizadas. Para um maior detalhe na apresentação e fundamentação destes critérios ver Oliveira (2013).

Em termos gráficos, os 6 critérios avaliados com recurso a SIG adotam normalmente uma representação estruturada em 6 classes, de acordo com a definição de *natural breaks*, expressa em 4 destes critérios através de um *ordinary kringing*, sublinhando assim as grandes diferenças territoriais e desvalorizando as exceções menos relevantes. É utilizada uma escala de que varia entre o preto e o cinzento claro.

A cidade do Porto e a prática de planeamento

A cidade do Porto, a segunda mais importante de Portugal, tem cerca de 240 000 habitantes – número que tem vindo a diminuir desde o início dos anos 80 quando atingiu o valor máximo de 330 000 habitantes. A sua área metropolitana inclui 16 municípios onde residem aproximadamente 1 700 000 habitantes (valor que representa um ligeiro acréscimo face ao registo de 2001). Os 9 séculos de história refletem-se no ambiente urbano da cidade, particularmente no centro histórico classificado pela UNESCO em 1996 como

Tabela 1. *Morpho*: critérios, variáveis e fontes

Critério	Variável	Fonte
C1. Acessibilidade das ruas	Duas medidas sintáticas: Integração Global Integração Local	Cartografia - Mapa axial
C2. Densidade das parcelas	Número de parcelas por quarteirão	Cartografia e informação estatística
C3. Época de construção dos edifícios	Número de edifícios anteriores a x / número total de edifícios (por quarteirão)	Cartografia e informação estatística
C4. Dimensão dos quarteirões	Área dos quarteirões	Cartografia
C5. Alinhamento dos edifícios	Comprimento do alinhamento dominante / Comprimento da frente edificada	Cartografia
C6. Relação entre altura dos edifícios e largura das ruas	Altura dos edifícios (média das alturas dos dois lados da rua) / Largura da rua	Cartografia e informação estatística (ou <i>Google Earth</i>)
C7. Função dos edifícios	Número de edifícios com mistura de funções residencial e não residencial / número total de edifícios (por quarteirão)	Cartografia e informação estatística

Património Mundial da Humanidade. Os seus 240 000 residentes – correspondentes a cerca de 100 000 famílias – ocupam um conjunto de quase 140 000 fogos, correspondentes a cerca de 45 000 edifícios. Estes valores significam uma média de três fogos por edifício e traduzem a presença ainda muito marcada das habitações individuais. Para uma análise da evolução das formas urbanas e da prática de planeamento da cidade ao longo dos séculos XIX e XX ver respetivamente Oliveira e Pinho (2006) e Oliveira e Pinho (2008).

A figura do Plano Diretor Municipal (PDM) foi instituída no sistema de planeamento português no início da década de 80, pelo Decreto-Lei (DL) 208 / 82 de 26 de Maio, sendo sucessivamente alterada na década seguinte, pelos decretos 69 / 90 de 2 de Março, e 380 / 99 de 22 de Setembro. O DL 380 / 99 é complementado por um conjunto de decretos e portarias publicados entre 2003 e 2011. O PDM é o principal – e em muitos municípios, o único – instrumento do sistema de planeamento territorial. Este tipo de plano estabelece o modelo de estrutura espacial do território municipal (assente na classificação e qualificação do solo) constituindo uma síntese da estratégia de desenvolvimento e ordenamento local, e

integrando as opções de âmbito nacional e regional com incidência na sua área de intervenção. O PDM do Porto, ratificado em 2006, tem 5 objetivos estratégicos: a valorização da identidade urbana do Porto, a requalificação do espaço público e do ambiente urbano, a racionalização do sistema de transportes, a redução das assimetrias urbanas, e a afirmação do centro histórico e da área central (para uma análise detalhada deste plano ver Oliveira, 2006).

Análise morfológica da cidade do Porto

A aplicação da *Morpho* à cidade do Porto deparou com duas dificuldades fundamentais de acesso aos dados. A primeira prende-se com a disponibilidade de informação referente à estrutura de parcelamento da cidade. A segunda refere-se à existência de dados sobre a altura dos edifícios. Nos dois casos foi utilizada informação do Instituto Nacional de Estatística (INE). No primeiro caso, um estudo exploratório numa amostra de 20 quarteirões, no sentido de perceber a relação entre o número de parcelas e o número de edifícios, revelou uma correspondência de 0.96, conduzindo à decisão de utilizar o número de edifícios na

avaliação do critério 2. No segundo caso, utilizou-se a altura média do edificado por quarteirão e não a altura de cada um dos edifícios tomado individualmente. Em ambos os casos realizou-se uma verificação final, utilizando a cartografia da cidade e imagens de satélite provenientes do *Google Earth*, acertando-se as distorções mais relevantes.

As subsecções seguintes descrevem a aplicação da *Morpho*, assente nos seus 7 critérios de análise morfológica, à cidade do Porto. O último ponto desta secção apresenta uma síntese da base morfológica.

Critério 1. Acessibilidade das ruas

A avaliação da acessibilidade das ruas do Porto recorreu à técnica da análise axial. Após a construção do mapa axial da cidade (constituído por cerca de 4 300 linhas com um comprimento médio de 169 m) desenvolveu-se uma análise centrada em 2 medidas sintáticas, a integração global e a integração local. À escala global, a análise revela a existência de um núcleo mais integrado na área central (e não na área histórica) do Porto. Este núcleo de integração assenta num forte eixo nascente-poente, a Rua da Constituição (Figura 2), e num conjunto de eixos norte-sul (com maior extensão a sul do que a norte) que com ela se articulam – a Av. de França, a Rua Santos Pousada e a Rua da Alegria. Este conjunto é complementado por duas ‘diagonais’ também elas articuladas com a Rua da Constituição – a Rua Nova de S. Crispim e a Rua Pedro Hispano. A esta escala, os tecidos mais segregados encontram-se na freguesia de Campanhã, particularmente em todo o território a nascente do Rio Tinto. Também a freguesia da Foz do Douro apresenta um conjunto de tecidos com elevados níveis de segregação (apesar de não serem tão elevados como em Campanhã). Por fim, é possível encontrar áreas com níveis de segregação também elevados nas freguesias de Aldoar, Ramalde, Paranhos, e nas freguesias de Lordelo do Ouro, Massarelos, Miragaia e S. Nicolau (Figura 3).

Passando da integração global para a integração local, as diferenças mais significativas são: i) a emergência de um conjunto de grandes eixos na parte poente da

cidade com elevados valores de integração (Av. da Boavista, Av. Antunes Guimarães e Av. Marechal Gomes da Costa); ii) uma maior hierarquização interna dos tecidos urbanos homogéneos de pequena dimensão (por exemplo, os bairros de habitação unifamiliar da primeira metade do século XX); e, por fim, iii) a emergência, em simultâneo, de um conjunto de áreas segregadas mais alargada que a anterior, sendo contudo marcada por diversos eixos com alguma capacidade de integração, no meio dessas mesmas áreas.

Critério 2. Densidade das parcelas

A avaliação do número de parcelas por quarteirão permite concluir que não existe uma tendência genérica aplicável a todo o território municipal (Figura 4). Apesar disso é possível perceber uma maior densidade de parcelas na área central, ou de um modo geral, nas áreas ‘interiores’ à Via de Cintura Interna (VCI), e uma menor densidade nas freguesias mais periféricas da cidade. No entanto, não é possível estabelecer uma sólida tendência gradativa de aumento ou diminuição do número de parcelas por quarteirão. Uma análise mais detalhada permite perceber a existência de vastas zonas com densidades extremamente reduzidas (claramente abaixo da média de 23 parcelas por quarteirão): a área da Asprela (em Paranhos), a área em torno da VCI na freguesia de Ramalde, e ainda a área de transição entre as freguesias da Foz do Douro e de Lordelo do Ouro. Importa referir que as diferenças encontradas poderiam ser ainda mais expressivas se a dimensão dos quarteirões fosse mais constante em todo o território (à semelhança da realidade encontrada na aplicação da *Morpho* à cidade de Nova Iorque, descrita em Oliveira, 2013), o que não acontece, como se verá na análise do critério 4.

Critério 3. Época de construção dos edifícios

A avaliação da época de construção dos edifícios da cidade do Porto (Figura 5) permite concluir que existem tendências gradativas mais evidentes no critério 3 do

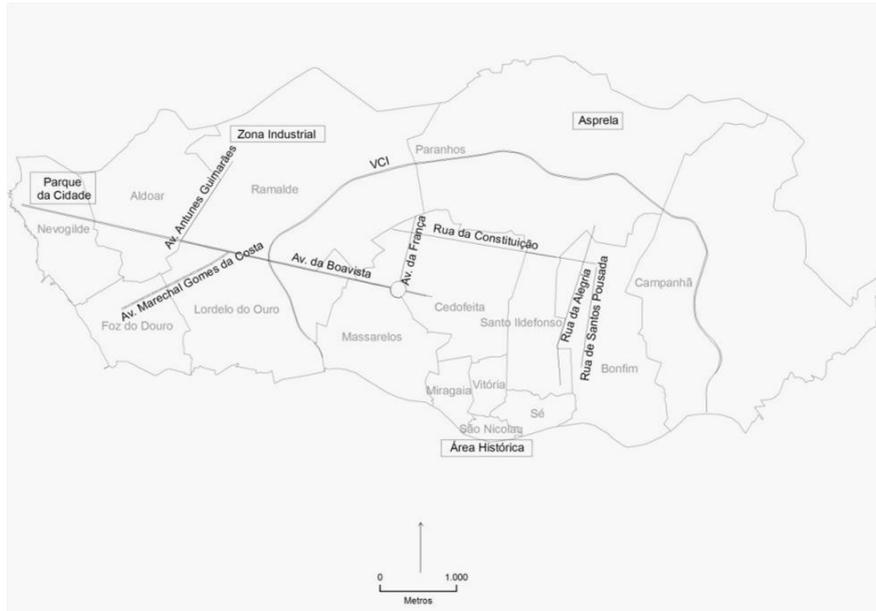


Figura 2. Freguesias, locais e ruas da cidade do Porto



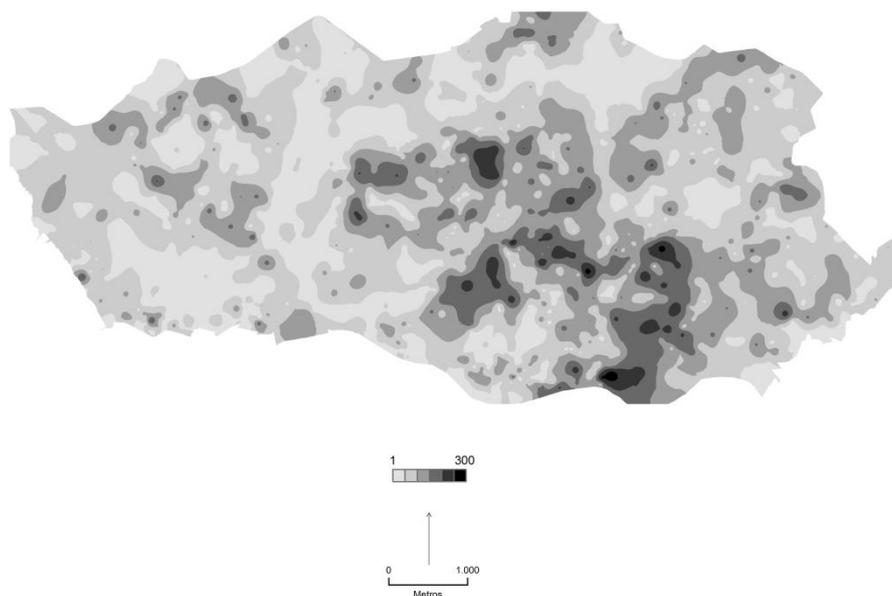
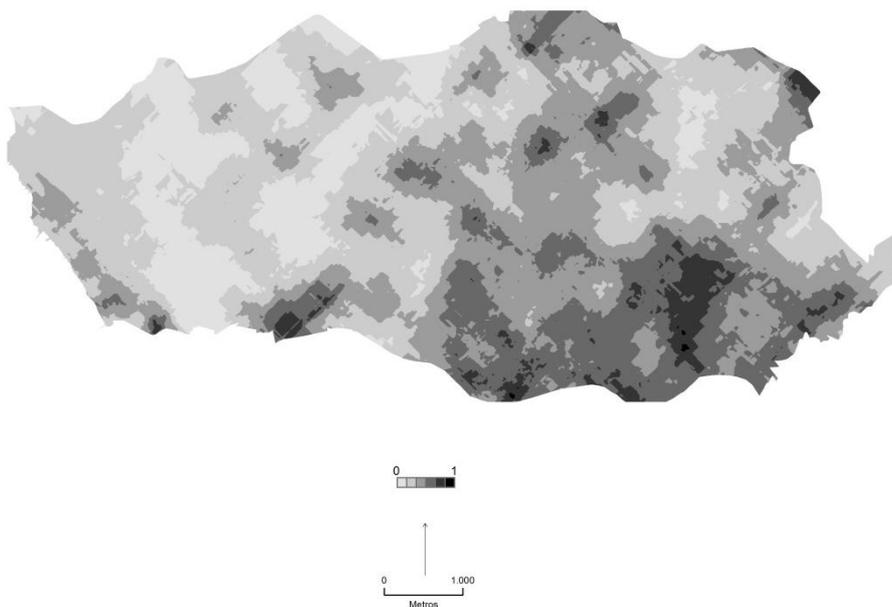
Figura 3. Acessibilidade das ruas: integração global

que no critério anterior. Por um lado, é claramente visível um decréscimo da existência de edifícios anteriores a 1945 à medida que se avança da área histórica (classificada como Património Mundial da Humanidade) para a área central e destas duas para as áreas mais periféricas da cidade – particularmente em torno da VCI em Ramalde, e num vasto território com uma extensão norte-sul contido nas freguesias de Ramalde e Lordelo do Ouro. Por outro lado, verifica-se a existência de um maior número de edifícios anteriores a 1945 na parte oriental (remanescente da forte tradição industrial desta área, acompanhada de sólida

presença de habitação operária, durante o século XIX e início do século XX) do que na parte ocidental da cidade. Na parte poente, é de destacar, a concentração de edifícios anteriores a 1945 na área da Foz Velha.

Critério 4. Dimensão dos quarteirões

Uma comparação com os 2 critérios anteriores permite perceber neste quarto critério uma menor expressão de uma qualquer tendência territorial (Figura 6). Face a uma imagem global da cidade mais heterogénea do que as encontradas

**Figura 4. Densidade de parcelas****Figura 5. Época de construção dos edifícios**

anteriormente é possível verificar que os quarteirões de maior dimensão se localizam nas áreas ‘exteriores à VCI’: em Aldoar (incluindo o Parque da Cidade), em Paranhos (incluindo o Pólo Universitário da Asprela), em Ramalde e em Campanhã. Pelo contrário, a área histórica é constituída quase na sua totalidade por quarteirões pertencentes à classe de menor dimensão – menor do que

15 000 m² – ou, em casos muito pontuais, por quarteirões pertencentes à classe imediatamente a seguir. Na área central (particularmente na Baixa) é também possível encontrar um grande número de quarteirões de menor dimensão.

Importa referir que a medição da dimensão dos quarteirões partiu de um conjunto de dados cartográficos referentes à



Figura 6. Dimensão dos quarteirões

planimetria dos quarteirões, sendo estes definidos pelo limite entre espaço público e espaço privado. Foram considerados não só os quarteirões edificadas, mas também os quarteirões correspondentes a espaços exteriores de permanência.

Critério 5. Alinhamento dos edifícios

Em termos processuais, a primeira fase de avaliação do alinhamento dos edifícios ao longo de cada uma das ruas da cidade envolve o cálculo: i) da distância de cada fachada ao respetivo eixo de via; ii) da moda destas distâncias, de forma a perceber qual o valor da distância que corresponde ao alinhamento dominante; e, por fim, iii) da percentagem de repetição do valor da moda relativamente ao total de edifícios presentes em cada troço de rua, de forma a perceber a sua significância face a todos os valores encontrados. Este procedimento foi efetuado para os dois lados de cada uma das ruas da cidade, sendo sempre adotado o valor com maior significância. Ao contrário dos 3 critérios anteriores (mas de um modo semelhante aos critérios 1 e 6) a representação deste critério está associada às ruas e não aos quarteirões (Figura 7).

De uma forma geral, e apesar da

dificuldade em encontrar tendências globais na análise deste critério, é possível dizer que a área histórica e a área central apresentam ruas com um maior alinhamento dos edifícios do que as áreas periféricas. Os valores mais baixos encontram-se quer nas infraestruturas de circulação rápida da cidade quer nas vias que com estas se articulam na sua proximidade imediata. Em termos médios, é possível afirmar que o Porto apresenta um valor razoável – ligeiramente superior a 50% – para o alinhamento dos seus edifícios, o que confere a diferentes ambientes urbanos em diversas partes do território municipal uma significativa coerência em termos da continuidade espacial do edificado.

Critério 6. Rácio entre altura dos edifícios e largura de rua

A tentação de uma associação dos critérios 5 e 6 é inevitável. De facto estes critérios definem – ou não – a tradicional rua-canal. Curiosamente, no caso do Porto a avaliação destes dois critérios revela uma diferença fundamental: o critério 6, ao contrário do critério 5, apresenta uma forte gradação territorial (Figura 8).

Para além disso, e de um modo geral, a



Figura 7. Alinhamento dos edifícios



Figura 8. Rácio entre altura dos edifícios e largura de rua

relação entre altura dos edifícios e largura das ruas na cidade do Porto é relativamente baixa. Este facto resulta essencialmente das cérceas baixas, mas também do posicionamento dos edifícios no interior das parcelas a alguma distância da rua. É possível distinguir duas grandes zonas, 'dentro' e 'fora' da Via de Cintura Interna.

Tendencialmente, fora da VCI (em particular nas freguesias de Campanhã, Paranhos e Aldoar) a relação em análise é mais baixa, com valores entre 0.1 e 0.5. Pelo contrário, na área interior à VCI, apesar da existência de valores muito baixos, existem também eixos com valores entre 0.5 e 4.0, localizados nas áreas mais antigas e no centro histórico.

Critério 7. Uso dos edifícios

O último critério da metodologia *Morpho* – com uma razoável gradação territorial – compara o número de edifícios com mistura de funções residencial e não residencial com o número total de edifícios, por quarteirão, existentes na cidade (Figura 9). A maior mistura de usos da cidade do Porto está concentrada na área histórica e na Baixa. As zonas circundantes à Praça Mouzinho de Albuquerque e à Av. da Boavista concentram também edifícios com grande diversidade de funções. Essa mistura torna-se cada vez mais ténue à medida que se avança para a área exterior à VCI. De facto, a parte exterior ao anel da VCI é mais segregada, sendo possível encontrar uma distribuição mais heterogénea na parte poente do que na parte nascente. É nestas áreas mais periféricas que predominam os espaços monofuncionais, oscilando entre áreas residenciais (como a Foz e, ligeiramente menos, a Foz Velha), áreas de equipamentos (Pólo Universitário da Asprela) e áreas industriais (Zona Industrial).

Síntese

A aplicação da *Morpho* ao Porto revelou um conjunto de aspetos sobre a base morfológica desta cidade. Em termos gerais, pode dizer-se que esta base morfológica é caracterizada por um grande equilíbrio que contribui para um elevado grau de urbanidade em grande parte do território municipal. A exceção mais relevante face a esta apreciação positiva – no que se refere ao grau de urbanidade – prende-se com o suporte funcional, já que a cidade possui um conjunto significativo de áreas monofuncionais. Os outros 2 aspetos que se traduzem num certo défice de urbanidade são a acessibilidade das ruas e a época de construção dos edifícios. Relativamente à acessibilidade das ruas, os valores de integração global e local da cidade do Porto (0.74 e 1.70 respetivamente) estão abaixo dos valores para a cidade Europeia média (0.92 e 2.25) e, de algum modo, mais próximos dos valores para as cidades do Reino Unido (0.75 e 2.15 respetivamente), de acordo com o estudo desenvolvido por Hillier (2002). Pelo contrário, a dimensão dos quarteirões, o alinhamento dos edifícios,

e ainda, a relação entre altura dos edifícios e largura da rua apresentam valores que parecem favorecer a urbanidade do Porto.

Em termos das diferentes partes que constituem o território municipal, as *performances* mais reduzidas (face aos critérios em análise e de algum modo associadas ao ambiente ‘sub-urbano’ da Figura 1) encontram-se em cinco territórios distintos (Figura 10). O primeiro destes territórios corresponde à zona mais oriental de Campanhã (Lagarteiro), com um sistema de ruas claramente segregado, muito marcado pela anterior matriz rural e por novas malhas, fechadas em si mesmo e em clara desarticulação com a envolvente, correspondentes a grandes conjuntos de habitação social. O segundo território corresponde à ‘fronteira’ entre a Foz do Douro e Lordelo do Ouro, numa área marcada por um número reduzido de parcelas (e, potencialmente, de diferentes atores urbanos), por uma baixa mistura de edifícios de diferentes épocas, e ainda, por um conjunto de áreas monofuncionais, dominadas pela função residencial.

O terceiro território corresponde à área em torno da VCI na freguesia de Ramalde, com características semelhantes à área anterior (à exceção da questão funcional). O quarto território corresponde à área da Asprela, em Paranhos, com um conjunto de quarteirões com áreas excessivamente elevadas, sublinhadas ainda pelo reduzido número de parcelas neles contidos, e ainda, com vastas áreas monofuncionais, marcadas pela ausência da função residencial. Por fim, o quinto território corresponde à zona sul de Campanhã em torno da VCI (Freixo) com um conjunto de características que contribuem para a ausência de ruas com urbanidade, nomeadamente o constante desalinhamento de edifícios face à rua, e a reduzida relação entre altura dos edifícios e largura das ruas. Pelo contrário, as partes do território municipal que apresentaram uma base morfológica mais robusta, e portanto um maior grau de urbanidade (maior acessibilidade, densidade, diversidade e continuidade espacial), encontram-se genericamente na parte interior à VCI. Dentro deste território, destacam-se: i) a área em torno da Rua da Constituição, pela importância chave deste eixo para o sistema

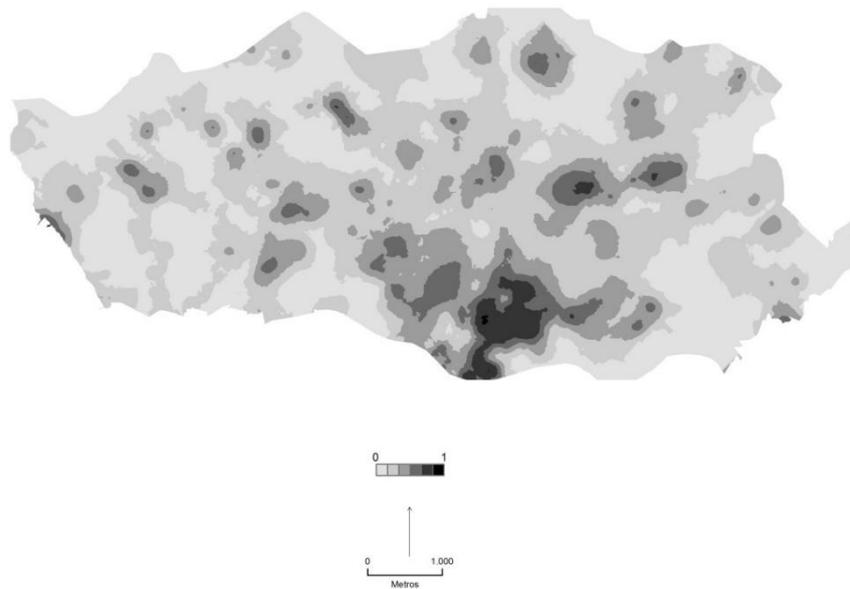


Figura 9. Uso dos edifícios

de ruas da cidade do Porto; ii) a área histórica e a área central, por uma boa *performance* em quase todos os critérios de análise; e, finalmente, iii) a área em torno da Rotunda da Boavista, essencialmente pela acessibilidade do sistema de ruas e pela dimensão equilibrada dos seus quarteirões.

Prática de planeamento na cidade do Porto

Esta secção explora o potencial de utilização da metodologia *Morpho* na prática de planeamento. Os parágrafos seguintes têm por base um exercício conjunto envolvendo a equipa de investigação e um conjunto de profissionais da CMP. Este exercício foi desenvolvido entre Março e Junho de 2012 com o objetivo fundamental de fortalecer a relação entre investigação científica e prática de planeamento.

Este exercício partiu do pressuposto, reforçado pela ‘abordagem de planeamento baseada na *performance*’ (Pinho *et al.*, 2012), que os objetivos devem assumir um papel cada vez mais central no plano e que as diferentes partes que compõem o plano devem contribuir de forma mais evidente para a concretização desses objetivos. Assim, procurou-se perceber como é que a metodologia *Morpho* poderia contribuir para

a concretização de um, ou de mais, objetivos do PDM. Pode dizer-se que o contributo mais evidente da *Morpho* se centra na concretização do Objetivo 1, a valorização da identidade urbana do Porto. Segundo o PDM esta valorização deverá ser feita ‘através da conservação dinâmica dos tecidos existentes e do desenho de novos tecidos coerentes e qualificados, do controlo das densidades e volumetrias urbanas e ainda da salvaguarda e promoção do património edificado e da imagem da cidade’. A abordagem de planeamento baseada na *performance* sustenta ainda que deve ser possível medir, ao longo da implementação do plano, o grau de concretização dos objetivos (ou o afastamento em relação a estes, no sentido de conceber eventuais alterações) – algo que não se tem verificado na prática de planeamento em Portugal.

Neste sentido, assumiu-se que a valorização da identidade urbana do Porto passaria por um reforço da qualidade da base morfológica da cidade. Assumiu-se ainda que a progressiva concretização deste objetivo poderia ser medida comparando: i) os valores obtidos na análise morfológica da cidade, com ii) os valores obtidos na análise morfológica de cada proposta de planeamento – plano ou projeto.

Dos cinco territórios identificados na secção anterior selecionou-se a área da

Asprela para testar esta abordagem, avaliando-se o impacto das propostas de planeamento para esta área, na cidade tomada como um todo.

Avaliação das propostas do PDM do Porto para a área da Asprela

A leitura das propostas do PDM do Porto para a área do Pólo Universitário da Asprela revelou que, face à natureza e ao nível de detalhe dessas mesmas propostas, só era possível avaliar 2 dos 7 critérios morfológicos da *Morpho*: a acessibilidade das ruas e a dimensão dos quarteirões.

O PDM propõe oito novas ruas para a área da Asprela (Figura 11). A avaliação das propostas do PDM, no que se refere à acessibilidade das ruas, passou pelo redesenho do mapa axial da cidade considerando estes novos eixos viários. O cálculo da integração global e da integração local revelou que em ambos os casos a concretização das novas propostas do plano se traduziriam num aumento da integração média da cidade, de 0.13% no primeiro caso e de 0.12% no segundo caso.

Naturalmente, a abertura de oito novas ruas traduz-se na redução da dimensão dos quarteirões. Este facto é extremamente relevante já que esta é uma das partes da cidade que concentra quarteirões de maior dimensão. Com a concretização destas propostas, quatro dos grandes quarteirões da cidade veriam a sua dimensão ser significativamente reduzida, o que iria certamente potenciar as possibilidades de interação urbana nesta área da cidade. A redução da dimensão destes quarteirões representaria um decréscimo de 0.5% na dimensão média da cidade.

Em síntese, pode dizer-se que, de um modo geral, as propostas de qualificação do solo contidas no PDM para esta área da cidade reforçariam a qualidade da base morfológica da cidade e contribuiriam para o cumprimento do Objetivo 1, a valorização da identidade urbana do Porto.

Avaliação das propostas do Projeto da Área Central do Pólo II da Universidade do Porto

Numa segunda fase, no sentido de poder

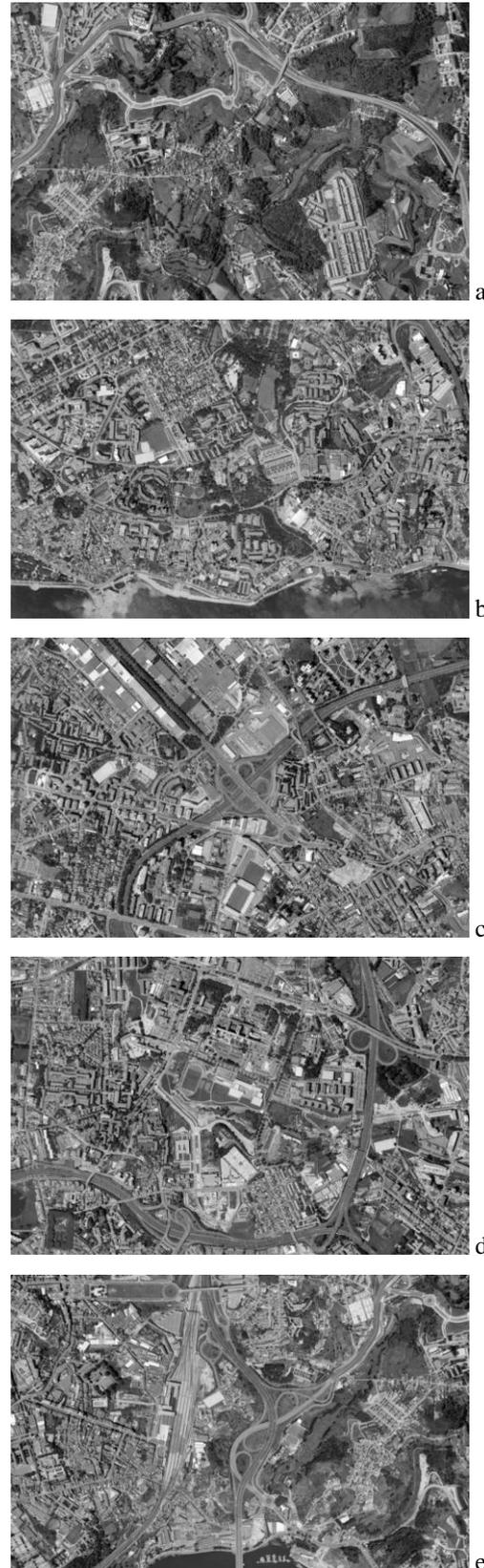


Figura 10. Fragilidades da base morfológica: Lagarteiro (a), Foz do Douro e Lordelo (b), Ramalde (c), Asprela (d) e Freixo (e). Fonte: Google Earth

analisar um conjunto de propostas com maior detalhe ao nível da forma urbana, avaliaram-se as propostas do Projeto da Área Central do Pólo II da Universidade do Porto, para esta mesma área (Figura 12).

No que se refere ao primeiro critério de avaliação da *Morpho*, verificou-se que, ao contrário do caso anterior, a nova rua proposta por este projeto urbano não teria qualquer impacto na integração global da cidade. Ainda assim, este novo eixo teria um impacto positivo na malha local, aumentando o valor médio da cidade, para a integração local, em 0.06%. No que se refere ao critério 2, as propostas deste projeto traduzir-se-iam num aumento do número de parcelas, inerente ao próprio processo de construção de novos edifícios. Em termos da dimensão dos quarteirões haveria uma diminuição da área do quarteirão da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (sem grande impacto quando considerada a cidade como um todo). Ao nível do critério 5, dada a natureza da implantação dos edifícios propostos, haveria um reforço do alinhamento da massa edificada ao longo das ruas (aumento de 0.3% na média da cidade). No que se refere ao rácio entre altura dos edifícios e largura das ruas, o projeto não tem qualquer impacto na média da cidade. Por fim, no critério 7, e dado o tipo de usos proposto pelo projeto para uma área como esta, que segrega fortemente a função residencial, regista-se um aumento da média de mistura funcional na cidade de 0.4%.

Em síntese, é possível dizer que a implementação deste projeto urbano contribuiria para o reforço da qualidade da base morfológica da cidade (variação positiva em 5 dos 7 critérios) e como tal para o cumprimento do Objetivo 1 do PDM.

Conclusões e investigação futura

Após um primeiro artigo de apresentação da metodologia *Morpho* e de uma aplicação, à escala da rua, em Nova Iorque (Oliveira, 2013), este artigo apresenta uma aplicação à escala da cidade. Tomando o Porto como caso de estudo, o artigo descreve uma análise da dimensão física da cidade existente e avalia o impacto de um conjunto de propostas de planeamento contidas no PDM

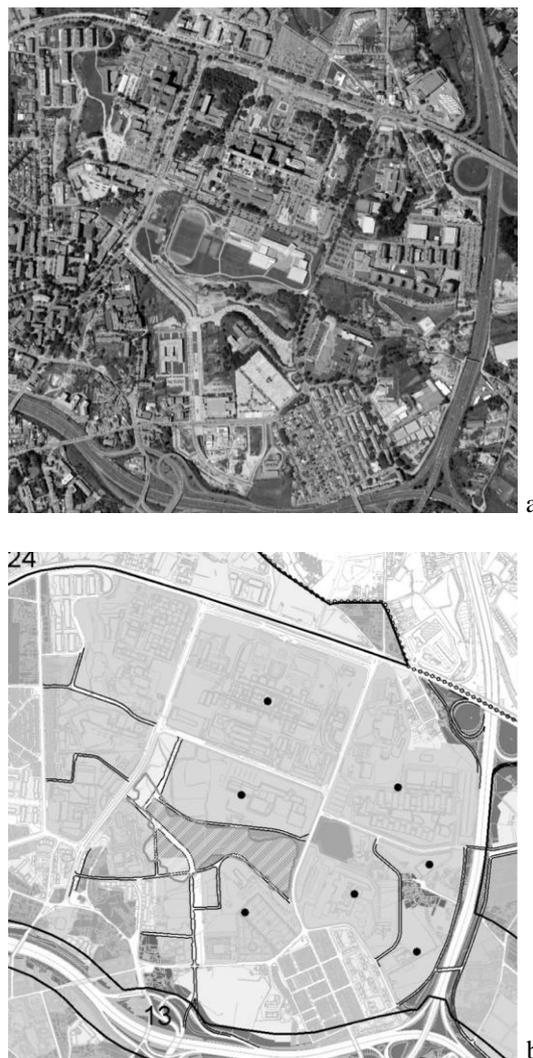


Figura 11. A área da Asprela: situação existente (a) e proposta do PDM (b). Fonte: Google Earth e PDM

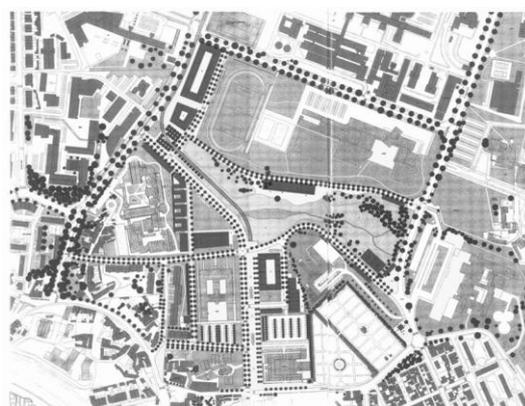


Figura 12. Projeto da Área Central do Pólo II da Universidade do Porto. Fonte: Projeto da Área Central do Pólo II da Universidade do Porto

e num projeto urbano – o Projeto da Área Central do Pólo II da Universidade do Porto. Esta avaliação foi desenvolvida num conjunto de reuniões de trabalho da equipa de investigação com a Direção de Urbanismo da CMP. Em ambos os casos, a avaliação revelou as vantagens da implementação destas propostas para a base morfológica da cidade. Identificou ainda, no caso do projeto urbano, os aspetos que poderiam ser melhorados.

A metodologia *Morpho* deverá continuar a ser desenvolvida e testada em contextos e escalas diferentes, e também por pessoas diferentes – investigadores e profissionais de planeamento. Este ‘processo de aprendizagem’, envolvendo uma constante recolha de evidências e um permanente ajuste à realidade, permitirá ir percebendo, de um modo cada vez mais apurado, qual o contributo que a metodologia pode dar à investigação morfológica e à prática de planeamento, à definição de uma relação mais sólida entre estes dois domínios e, eventualmente, à construção de melhores cidades.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Editor Associado, Paulo Pinho, e aos três revisores anónimos pelos seus comentários e sugestões. Agradecem ainda à equipa de investigação do projeto *Evidence* e aos técnicos da CMP que participaram nas reuniões deste projeto. Por fim, um agradecimento à FCT pelo financiamento do projeto (PTDC/AUR-URB/103993/2008).

Tradução do título, resumo e palavras-chave

Morpho: urban morphological research and planning practice

Abstract. *The Morpho methodology was recently introduced in the debate on urban morphology. After the publication of a first paper describing Morpho, both theoretically and methodologically, illustrated with a number of applications at the street level, this second paper describes the first application of the methodology at the city level, taking Porto as the case study. The morphological analysis supported by Morpho focuses on the main elements of urban form of a city – its streets, plots and buildings. This application of Morpho to Porto enables an appraisal of the morphological basis of the city, identifying the main aspects that, in each part of the municipal territory, are promoting urbanity. In addition to the description and explanation of the morphological basis of Porto, this paper includes an exploration of the potential for applying Morpho in professional practice, developed in close collaboration with the planning department of Porto local authority.*

Keywords: urban morphology, urban form, morphological analysis, planning practice, Porto

Referências

- Conzen, M. R. G. (1960) *Alnwick Northumberland: a study in town-plan analysis*, Institute of British Geographers Publication 27 (George Philip, Londres).
- Duany, A. (2002) ‘Introduction to the special issue’, *Journal of Urban Design* 7, 251-60.
- Hillier, B. (1996) *Space is the machine* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Hillier, B. (2002) ‘A theory of the city as object: or, how spatial laws mediate the social construction of space’, *Urban Design International* 7, 153-79.
- Hillier, B. e Hanson, J. (1984) *The social logic of space* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Hillier, B., Leaman, A., Stansall, P., e Bedford, M. (1976) ‘Space syntax’, *Environment and Planning B: Planning and Design* 3, 147-85.
- Larkham, P. (2006) ‘The study of urban form in Great Britain’, *Urban Morphology* 10, 117-41.
- Oliveira, V. (2006) ‘The morphological dimension of municipal plans’, *Urban Morphology* 10, 101-13.
- Oliveira, V. (2013) ‘Morpho, a methodology for assessing urban form’, *Urban Morphology* 17, 149-61.
- Oliveira, V. e Pinho, P. (2008) ‘Urban form and planning in Lisbon and Oporto’, *Planning Perspectives* 23, 81-105.
- Oliveira, V. e Pinho, P. (2006) ‘The study of urban form in Portugal’, *Urban Design International* 11, 187-201.
- Pinho, P., Oliveira, V., Silva, C., Sousa, S., Amante, A. e Silva, M. (2012) ‘Designing a new planning approach’, *CITTA 5th Annual Conference*, Porto, 18 Maio.
- Whitehand, J. W. R. (2007) ‘Conzenian urban morphology and urban landscapes’, *6th International Space Syntax Symposium*, Istanbul, 12 a 15 de Junho.