

**Universidades Lusíada**

Negas, Elsa Inês Silva do Rosário, 1968-  
Seco, Rui, 1971-

**Cidade, território, urbanidade : parametrização  
da infraestruturização urbana**

<http://hdl.handle.net/11067/5744>  
<https://doi.org/10.34628/gydx-zb21>

**Metadata**

**Issue Date**

2020

**Abstract**

The city, a human creation dating back thousands of years, has been over the last three centuries deeply transformed and widely spread. As a word and as a concept, the city has been substituted, firstly by urbanization and then by urbanized territory, suburbanization, urban sprawl, x-urbanism and other terms, varying according to the language and the perspective. This imprecision and comprehensiveness of terms and concepts hinders perception and reasoning and hampers urban management and plannin...

**Type**

bookPart

This page was automatically generated in 2021-04-14T19:26:45Z with information provided by the Repository

## CITY, TERRITORY, URBANIZATION

### URBAN INFRASTRUCTURE PARAMETERIZATION



ELSA NEGAS

College teacher of applied mathematics since 1993. Master's degree in Applied Mathematics by the Faculty of Sciences of the University of Lisbon (FCUL). Researcher at CITAD. Co-founder and co-coordinator of the Seminars of Architecture and Mathematics - Formulas in Architecture. Published, in 2019, the book "Estatística: Explicação Teórica, Casos de Aplicações - Resolução de Exercícios" Edições Sílabo.



RUI SECO

Architect, urban planner, teacher, editor and researcher on architecture and urbanism, with the main interest field in the city and the evolution of urban concepts from the second half of the 20th century. He is currently research fellow at CITAD.

Elsa Negas  
Rui Seco

CITAD - Centro de Investigação em Território, Arquitectura e Design da Universidade Lusíada, Lisboa, Portugal

**Abstract:** The city, a human creation dating back thousands of years, has been over the last three centuries deeply transformed and widely spread. As a word and as a concept, the city has been substituted, firstly by urbanization and then by urbanized territory, suburbanization, urban sprawl, x-urbanism and other terms, varying according to the language and the perspective. This imprecision and comprehensiveness of terms and concepts hinders perception and reasoning and hampers urban management and planning.

This study aims to contribute towards a more accurate knowledge on the territory and the city, from the analysis of data about infrastructure and basic urban services. For that purpose, it proposes the creation of an indicator for evaluating urban infrastructure.

As part of a broader research project dedicated to the estuary of the Tagus River and its territory, it analyses the heterogeneity of the estuarine area identifying and studying the differences in its urbanization levels.

At this stage the main focus is to establish a methodology and to apply and test it in a parcelled basis.

Key factors such as mobility - transports, connections, roads - access to media and information - data networks and digital communication - as well as traditional city infrastructures - water supply, electricity, sanitation - and urban services - administration, commerce, public services - are considered in this analysis as inputs which infrastructure the territory and potentially foster its development. From their surveying will be sought a precise tool of assessing their relative weight in the territory, either by means of a mathematically based evaluation, such as a formula, or by representation through diagrams, cartography and other graphic displays.

**Keywords:** Level assessment; City; Infrastructure; Parameterization; Territory; Urbanization.

## CIDADE, TERRITÓRIO, URBANIDADE

PARAMETRIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURAÇÃO URBANA

### Introdução

A ocupação do espaço territorial evoluiu com o próprio desenvolvimento do homem e dos seus modos de vida.

À medida que deixou o nomadismo e se fixou, o homem iniciou a transformação do meio, através da agricultura e da construção de abrigos e estruturas, que se desenvolveram e tiveram um papel na própria evolução humana.

A cidade, estrutura que ordena construções de âmbito diverso numa organização comum, constitui um progresso determinante na História, proporcionando o desenvolvimento da economia, da sociabilização, do governo e administração, da organização social, e da segurança e defesa.

Ao longo do tempo, a cidade foi evoluindo, adaptando-se às diferentes condições e necessidades, conforme as próprias sociedades a que se destinava, e das quais constituía espelho.

Nos últimos três séculos, desde a revolução industrial<sup>1</sup>, a cidade foi objecto de um profundo desenvolvimento e transformação, crescendo, expandindo-se e desempenhando novas funções, enquanto ganhava uma importância e um dinamismo crescentes e ocupava igualmente uma superfície cada vez maior do território.

Desde que Lewis Mumford, em 1938, descreveu a cidade como o "*ponto de máxima concentração para o poder e cultura de uma comunidade*"<sup>2</sup>, a sua transformação foi maior ainda do que nos dois séculos anteriores. O desenvolvimento dos transportes individuais e da rede viária, a criação e utilização constante e intensiva de novas tecnologias de informação e a rápida evolução económica dos países de áreas do globo menos desenvolvidas transformaram a ocupação do território e as características da cidade de modo vasto e célere.

Como palavra e como conceito, a cidade foi substituída, primeiro por urbanização e posteriormente por território urbanizado, suburbanização, urban sprawl, x-urbanism, entre outros termos, variando conforme a língua e a perspectiva de

---

<sup>1</sup> A revolução industrial, com início em Inglaterra no final do século XVIII, constituiu um momento de transformação urbana a um ritmo sem precedentes. A concentração de fábricas nas cidades mais desenvolvidas causou grandes migrações populacionais, de mão de obra operária que abandonava o campo e a economia rural, alterando toda a distribuição demográfica e pressionando as cidades para um rápido crescimento e alterações de função com reflexo directo na sua forma.

<sup>2</sup> Lewis Mumford, um dos grandes historiadores do século XX sobre a cidade, refere-se a uma tipologia de cidade pós-industrial já sedimentada, que na época era ainda claramente identificável e referenciável.

abordagem. No terreno, esta alteração foi efectiva. Os núcleos urbanos tradicionais, baseados numa estrutura e morfologia milenares, perderam a importância central a que se referia Mumford, e as funções económicas e administrativas que desempenhavam espalharam-se de um modo mais vasto e alargado pelo território, de acordo com novas tipologias de organização espacial e de ligações.

De acordo com perspectivas recentes, como a interpretação de Alain Bourdin sobre a evolução da cidade depois da crise de desenvolvimento ‘fordista’, a imprecisão e abrangência de termos e de conceitos no que se refere à cidade e ao espaço urbanizado dificulta a percepção sobre a realidade e o raciocínio disciplinar, impedindo mesmo o planeamento e o desenvolvimento de propostas<sup>3</sup>. O *“triunfo dos conceitos vagos”*, em que se deu um *“enfraquecimento da referência científica”*, é um problema que Bourdin identifica na cidade actual, resultando em interpretações diversas sobre as questões e em dificuldades de compreensão entre os crescentemente numerosos actores que intervêm nos processos de planeamento e decisão.

Este estudo pretende (ainda que moderadamente) contribuir para uma maior objectividade do conhecimento e do discurso sobre o território e a cidade, concorrendo para o entendimento da sua evolução e das suas perspectivas futuras. Tendo em vista estes objectivos, procura sistematizar de modo operativo dados sobre a sua infraestruturação e desenvolvimento.

Aspectos como a mobilidade, os transportes e ligações, o acesso às tecnologias, redes e mundo da comunicação digital, bem como as infraestruturas de urbanização clássicas (água, electricidade, saneamento) e os serviços e equipamentos urbanos são considerados nesta análise como factores criadores ou indutores de urbanidade, que infraestruturam o território e lhe atribuem potencial de desenvolvimento económico e social.

A partir deste reconhecimento, procura alcançar-se um modo operativo de avaliar e comunicar o peso relativo destas valências no território através de uma avaliação de base matemática, para o que se propõe uma sistematização sob expressão de uma fórmula que incorpora e pondera os diversos factores considerados.

A partir do desenvolvimento deste instrumento de aferição, pretende realizar-se, numa segunda fase da investigação, a sua aplicação de um modo sistemático ao território que se pretende analisar – a envolvente do estuário do Tejo, no litoral atlântico de Portugal – de modo a alcançar uma representação das assimetrias verificadas, através de cartografia, diagramas ou outros registos gráficos, proporcionando uma leitura mais clara e comunicativa dos resultados.

---

<sup>3</sup> Para Alain Bourdin, todo o desenvolvimento do urbanismo liberal das últimas três a quatro décadas se baseia em perspectivas parcelares sobre a cidade, seguindo um modelo de intervenção, em torno da ideia de competitividade, que se propagou globalmente.

## Enquadramento

As últimas décadas têm sido prolíficas em estudos sobre o espaço urbano, tanto nas vertentes físicas como nas histórica, social ou económica.

Desde a década de 1960 os estudos analíticos têm sido dominantes no campo científico respeitante à cidade<sup>4</sup>, como o desenvolvimento de um vasto corpo de conhecimento em domínios alargados, desde a história à percepção do espaço, à estrutura física e organização, aos processos de planeamento, à participação dos cidadãos e às tomadas de decisão, ao desenvolvimento económico, à competitividade e às dinâmicas territoriais, entre outros<sup>5</sup>.

Os contributos mais recentes sobre a cidade focam a transformação em curso, visível no território, de substituição da cidade ‘tradicional’ pela urbanização difusa, ou dispersa, processo a que François Ascher chama a terceira revolução urbana moderna<sup>6</sup>.

*“Não seria então tempo de admitir, sem culpas, o desaparecimento da cidade tradicional e de se interrogar sobre aquilo que a substituiu, em poucas palavras, sobre a natureza da urbanização e sobre a não-cidade que parece ter se tornado o destino das sociedades ocidentais avançadas?”*<sup>7</sup>

Esta interrogação de Françoise Choay traduz todo este processo de transformação urbana e a ruptura que o mesmo demonstra face à ideia da cidade clássica e à sua morfologia, e reforça a necessidade de aprofundamento do conhecimento específico sobre estes territórios. Alain Bourdin reforça as diferenças entre aquilo que usualmente é conhecido por crescimento urbano em extensão: *“O universo de pequenas vilas e aldeias inscritas numa mesma região urbana que se encontra*

---

<sup>4</sup> *“Las ciencias sociales, cuando se ocupan de la ciudad, tienden a centrarse en la dimensión analítica, la descripción, la interpretación, a veces la crítica de realidad”*, referia em 2004 Jordi Borja relativamente ao carácter analítico da dedicação das ciências sociais à cidade; mas também no campo da arquitectura e urbanismo se pode entender um enfoque na análise, excepto no caso de propostas concretas de intervenção (planos ou projectos localizados).

<sup>5</sup> Faz já meio século sobre a publicação por Aldo Rossi de *‘L’Architettura della Città’*, por Jane Jacobs de *‘The Death and Life of Great American Cities’*, por Christopher Alexander de *‘A City is Not a Tree’*, por Kevin Lynch de *‘A Imagem da Cidade’* ou por Robert Venturi e Denise Scott Brown de *‘Learning from Las Vegas’*, obras que reorientaram o campo teórico da arquitectura para a compreensão da realidade, em lugar do desenvolvimento de novas propostas e modelos.

<sup>6</sup> Para Ascher, sociólogo urbano e um dos mais importantes pensadores sobre a cidade na transição para o século XXI, esta nova fase da cidade, que sucede à revolução da cidade clássica e à revolução da cidade industrial, corresponde a uma nova etapa da modernidade das sociedades ocidentais, e está ainda no seu início (2001).

<sup>7</sup> Françoise Choay, em tradução de Eveline Bouteiller Kavakama para a Revista *‘Projecto História’*, do Programa de Estudos Pós-Graduados de História da Universidade Pontifícia de São Paulo (1999).

na Bélgica não tem nada que ver com as periferias uniformes de moradias do Texas”<sup>8</sup>. O crescimento urbano global sobre áreas crescentes de solo encerra realidades muito diversas, e as percepções sobre o seu desenvolvimento nem sempre são exactas e fundamentadas, o que acompanha um planeamento orientado para a acção paradigmática, em casos modelo, com o “*grande evento como motor de desenvolvimento (...)*” o que “*(...) não basta para criar um ‘círculo virtuoso’ ou uma dinâmica económica sustentável*”<sup>9</sup>.

Para o entendimento desta vasta transformação urbana, o contributo de François Ascher tem sido decisivo no campo disciplinar.

A sua obra ‘Metapolis: acerca do futuro da cidade’ constitui uma referência no urbanismo contemporâneo, desenvolvendo uma leitura das dinâmicas de transformação e das relações entre espaço e tempo no território, sem deixar de reflectir e de desenvolver propostas de acção sobre a cidade<sup>10</sup>. Para Ascher, a cidade é um reflexo directo da sociedade, sendo necessário, para entender os territórios da urbanização dispersa, perceber e estudar o seu dinamismo económico e social, a complexidade própria dos diferentes locais e as suas relações e ligações.

A relação entre a metropolização e o desenvolvimento das telecomunicações é um dos aspectos fundamentais da análise de François Ascher. A influência destas novas tecnologias como estímulo para a dispersão, ou, pelo contrário, para recuperar a concentração urbana, os efeitos dos transportes rápidos no território e o efeito destes desenvolvimentos na criação de maior democracia e igualdade ou, ao invés, no acentuar de injustiças sociais, são pontos estudados pelo autor, que tenta perceber as inter-relações entre os diversos motores de desenvolvimento urbano que influem sobre o território, nem sempre coordenados, e em mutação tão acelerada quanto a velocidade dos desenvolvimentos tecnológicos que se sucedem, e que conduzem à revisão das concepções urbanas e metropolitanas. É ainda de destacar a importância atribuída por Ascher à mobilidade nesta nova realidade urbana, considerando o direito à mobilidade uma componente fundamental da cidadania, como parte do direito à cidade.

A compreensão das múltiplas especificidades de cada território constitui

<sup>8</sup> Em ‘L’urbanisme d’après crise’ (‘O urbanismo depois da crise’), Bourdin questiona não só o conceito de urbanização difusa como também a ideia de densidade e os métodos utilizados para a sua medição (2010).

<sup>9</sup> Alain Bourdin, ainda na mesma obra, critica o urbanismo liberal e a sua metodologia de intervenção baseada numa visão de concorrência entre cidades.

<sup>10</sup> ‘Metapolis: acerca do futuro da cidade’, publicado originalmente em 1995, reflecte sobre a relação entre metropolização e o desenvolvimento de telecomunicações e transportes, modos de vida, cidadania e gestão metropolitana. Com vasta repercussão, esta obra teve sucessão, pelo mesmo autor, em ‘Les nouveaux princes de l’urbanisme: la fin des villes n’est pas à l’ordre du jour’ em 2001, em ‘Les Sens du mouvement. Modernité et mobilités’, em 2005, e em ‘L’âge des métapoles’, em 2009, entre outros.

uma questão basilar na sua leitura e entendimento, para além das questões mais objectivas e legíveis. Nas palavras de André Corboz, *“Não há território sem território imaginário. O território pode ser expresso em termos estatísticos (extensão, altitude, temperatura média, produção bruta, etc.), mas não pode ser reduzido a termos quantitativos. Sendo um projeto, o território é semantizado. É ‘discursável’. Tem um nome. Projecções de toda espécie se ligam a ele, o que o transforma em sujeito”*<sup>11</sup>.

No respeitante ao território português, e mais especificamente à área em estudo, o território envolvente ao estuário do Tejo, são de relevar alguns contributos significativos. É o caso do trabalho de Vítor Matias Ferreira sobre a área metropolitana de Lisboa, resultado de um projecto de pesquisa sociológica realizado entre 1995 e 1997, que procura avaliar a competitividade na transformação urbana, comparando territórios com diferentes características e recursos<sup>12</sup>. A partir da realização de inquéritos e entrevistas específicos a interlocutores sociais diferenciados, o estudo trabalha uma base “opinativa”<sup>13</sup>, com particular enfoque na condição urbana e no potencial natural e patrimonial existente, e na renovação das frentes de água, em destaque nas vésperas da reabilitação urbana da área oriental da cidade através Exposição Internacional de Lisboa de 1998 (Expo 98).

Outros autores têm desenvolvido trabalhos de análise das características do território português de urbanização difusa, com destaque para Nuno Portas e Álvaro Domingues. Desde a década de 1980, Portas estuda a urbanização do norte litoral de Portugal, com destaque para a área metropolitana do Porto e o ‘médio Ave’, procurando diferenciar as características de um território polarizado e ‘rur-urbanizado’: *“Começamos a aperceber-nos da singularidade do processo e formas de povoamento do Litoral-Norte do País (...)”*<sup>14</sup>. O autor reflecte sobre a condição *“(...) desta explosão urbana multiforme”* de modo informado e mais alargado: *“(...) a diversidade da sua composição veio para ficar, e não só no Noroeste”* sendo *“o que mais*

---

<sup>11</sup> André Corboz em ‘Le territoire comme palimpseste’, ensaio publicado em 1983. Neste texto o autor que desenvolve uma perspectiva antropológica sobre o território, entendido como o resultado de processos dinâmicos diversos, naturais e antrópicos, estratificados ao longo do tempo em camadas carregadas de significados. (tradução livre)

<sup>12</sup> Vítor Matias Ferreira desenvolve este estudo conjuntamente com Walter Rodrigues, José Luís Casanova, Alexandra Castro, Luís Wemans e Teresa Amor.

<sup>13</sup> Conforme explicitado “a temática da competitividade urbana não deixa de ser, em última análise uma temática predominantemente ‘opinativa’” (p. 197); o processo de realização de Inquéritos é descrito na Nota Metodológica do trabalho (anexo p. 277).

<sup>14</sup> Portas em Novembro de 1986, na revista Sociedade e Território, onde alertava para as diferenças entre a Área Metropolitana do Porto e uma “(...) rede clássica de centros urbanos” perdendo a leitura de “(...) uma verdadeira ‘conurbação’ que inclui, mas não se esgota em, os seus centros tradicionais (antes pelo contrário, a sua maior dinâmica ocorre ‘entre’ esses centros).”

*importa (...) a requalificação das condições de urbanidade que a democratizam*<sup>15</sup>.

Álvaro Domingues, conjuntamente com Portas e com outros autores, tem desenvolvido esta visão específica sobre o território português a partir da análise das suas dinâmicas e da compreensão das suas especificidades em obras como ‘Cidade e Democracia: 30 anos de transformação urbana em Portugal’ e ‘Território: Casa Comum’, e contribuído ainda para a divulgação na sociedade de novas leituras sobre o território, em livros como ‘A Rua da Estrada’ e ‘Volta a Portugal’<sup>16</sup>.

Destaca-se neste âmbito a obra conjunta de Nuno Portas, Álvaro Domingues e João Cabral, ‘Políticas Urbanas’, em que são estudados os padrões de urbanização do contexto urbano português e a sua relação com as opções estratégicas, as políticas urbanas adoptadas, a governança e regulação, numa perspectiva crítica sobre os sistemas de planeamento. Este estudo procura identificar a relação entre as formas de planeamento e as novas dinâmicas territoriais diferenciadas entre as áreas metropolitanas, conurbações e cidades médias, de modo a melhorar a adequabilidade da organização institucional responsável pelo planeamento ao território diverso sobre o qual operam, a adaptabilidade dos instrumentos e métodos utilizados e a sua monitorização.

Numa abordagem de maior aproximação à quantificação da informação sobre o espaço urbano, é ainda de referir o trabalho coordenado por Jorge Carvalho sobre a ocupação dispersa, aplicado, à escala local, aos territórios de Aveiro, Ílhavo e de Évora<sup>17</sup>, com o objectivo de, através do cálculo dos custos de factores como a infra-estruturação, a edificação e a mobilidade, fundamentar recomendações para as políticas de ordenamento da urbanização dispersa e das suas dinâmicas.

## Metodologia e desenvolvimento do estudo

O presente estudo tem por objectivo desenvolver uma proposta de quantificação do nível de infraestruturas urbanas no território, de modo a criar um modo prático e operativo de identificar a sua qualificação urbanística. Pretende-se que este indicador possa vir a constituir uma ferramenta indicadora do poten-

<sup>15</sup> ‘As formas da cidade extensiva’, reflexão de Nuno Portas publicada em 2009 na revista Sociedade e Território, abordando conceitos de cidade, densidades, crescimento, centralidades, escalas e gestão urbanística, incluindo sobre os Planos Directores Municipais, de que foi impulsionador.

<sup>16</sup> Álvaro Domingues participou activamente também na divulgação da obra de François Ascher em Portugal, tendo traduzido ‘Métapolis ou l’avenir des villes’ para a sua edição portuguesa.

<sup>17</sup> Trabalho de investigação realizado conjuntamente pelas Universidades de Aveiro e de Évora em parceria com a Direcção Geral de Ordenamento do Território, com edição pela Direcção Geral do Território em 2013.



cial de desenvolvimento dos diferentes territórios, a partir da disponibilidade de infraestruturas e de serviços urbanos básicos.

O desenvolvimento de uma parametrização da infraestruturização urbana de forma quantificada tem correspondência, noutras áreas disciplinares do conhecimento, como a Climatologia, a Saúde ou a Responsabilidade Social, a título de exemplo com a criação de indicadores que medem situações complexas, de relações compostas, integrando e ponderando diferentes componentes, com pesos relativos variáveis<sup>18</sup>.

O nível de infraestruturização urbana é para este feito entendido num sentido lato, integrando não só as valências urbanas no sentido comum – arruamentos, passeios, electricidade, abastecimento de água e saneamento, etc. – mas também um conjunto de serviços urbanos e equipamentos tradicionalmente proporcionados pelo espaço da cidade – administrativos, culturais, de saúde, ensino ou representação, entre outros – e também as condições diagnosticadas pela leitura bibliográfica como significativas na caracterização da tendência evolutiva actual da urbanidade estendida sobre o território, como a mobilidade – integrando quer o automóvel, quer as redes de transportes públicas, quer ainda os dispositivos e infraestruturas da mobilidade ‘soft’ – e o acesso e integração nas tecnologias da comunicação e informação – redes de comunicação e redes de dados, fixas e móveis.

O índice que se pretende obter pondera este conjunto de condições, contemplando os seus diferentes pesos relativos, para obtenção de uma avaliação do nível de infra-estruturização aplicável a qualquer ponto do território. A sua obtenção baseia-se na avaliação da oferta presente no terreno, com base na verificação da sua disponibilidade.

Tendo por base o índice, o objectivo seguinte será a sua aplicação à área envolvente ao estuário do Tejo, de forma a identificar objectivamente as assimetrias existentes, tanto para verificação das percepções correntes sobre o tema, como para diagnosticar tendências de evolução, ou mesmo para fundamentar opções de planeamento e gestão territorial, em conjunto com outros conhecimentos sobre a realidade dos lugares.

Encontrando-se este estudo numa fase ainda inicial de desenvolvimento, é procurado sobretudo o desenvolvimento de uma metodologia de abordagem, com aplicação ainda de modo parcelar, com vista à sua prossecução no futuro de modo mais alargado e sistematizado.

---

<sup>18</sup> ‘Measuring corporate social responsibility: A scale development study’, por Duygu Turker, no domínio da responsabilidade social, ‘Mental adjustment to cancer: its measurement and prognostic importance’, por Steven Greer e Maggie Watson, no domínio da saúde, e ‘HIAPER Pole-to-Pole Observations (HIPPO): fine-grained, global-scale measurements of climatically importante atmospheric gases and aerosols’, por S.C. Wofsy, no domínio da climatologia, são exemplos mensuráveis, a título de exemplo.

Nesta primeira fase de desenvolvimento, definem-se as categorias fundamentais consideradas para o cálculo do índice, a partir da leitura bibliográfica realizada e do próprio conhecimento do território em estudo<sup>19</sup>. Desenvolvem-se ainda as propostas de avaliação e ponderação das componentes relativas a parte dessas categorias, sendo na próxima fase completada a restante parametrização e definida uma fórmula global de cálculo do índice.

Foram identificadas 5 categorias fundamentais para o nível de infra-estruturação:

- infraestruturas urbanas 'tradicionais' (ruas, passeios, electricidade, água, saneamento, iluminação);
- serviços urbanos (comércio, cultura, administração, saúde, ensino);
- redes de transporte (metro, comboio, autocarro, mobilidade 'soft');
- acessibilidades viárias (rodovias, tráfego, estacionamento);
- redes de telecomunicações (voz, dados, radiodifusão).

Estas categorias, com pesos relativos no cálculo, são elas próprias compostas por diversos factores que contribuem para a sua valoração (de que são apresentados alguns exemplos).

Na seguinte tabela (Fig. 1), encontra-se sintetizada a metodologia geral do trabalho:

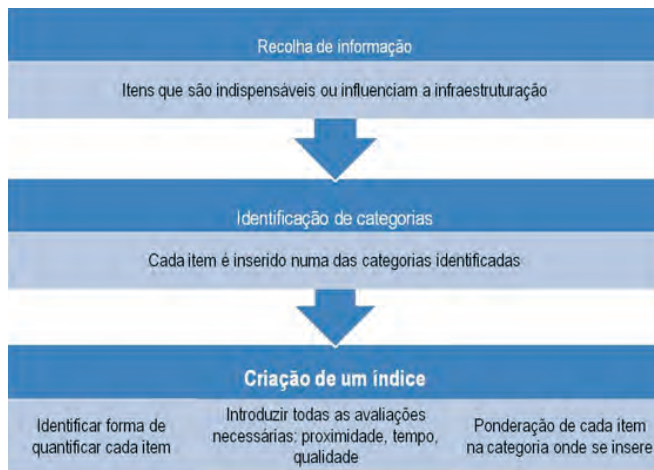


Figura 1. Esquema metodológico do estudo.

<sup>19</sup> O território estuarino do Tejo tem vindo desde 2005 a ser objecto de estudo pelo Centro de Investigação em Território Arquitectura e Design (CITAD) no âmbito do Projecto de Investigação Estejo - O Estuário do Tejo e as suas áreas ribeirinhas: estratégias para a sua sustentabilidade e desenvolvimento.

Na primeira fase desenvolvem-se as componentes da fórmula relativas às categorias: redes de transportes e serviços urbanos, para as quais são elencados os factores que contribuem para a sua qualidade relativa.

O nível de infraestruturização obtido deve ser aplicado a um ponto ou zona tão pequena quanto se consiga pois, na sua génese, são inseridos tempos de deslocação a pé que permitem classificar o acesso a serviços, escolas, transportes públicos, entre outros.

O foco de estudo é a zona estuarina, mas o objetivo geral é a criação de um índice que classifique a infraestruturização e o facto de poder ser aplicado a qualquer zona do globo.

Com a aplicação do índice numa zona será possível:

- Classificar a infraestruturização;
- Classificar a atratividade para comércio, indústria e habitação;
- Identificar debilidades/ pontos fortes e assimetrias;
- Verificar a evolução ao longo do tempo e cruzar com outros indicadores.

Com o índice, numa análise multivariada ou a partir do cruzamento de informação, será possível relacionar a infraestruturização com outras variáveis, tais como grau de desenvolvimento, empregabilidade ou taxa de natalidade.

É seguidamente apresentada de forma pormenorizada a criação do índice de infraestruturização, o qual resulta da conjugação de um elevado número de variáveis e do grau de acessibilidades das mesmas. Desenvolve-se ainda parcialmente este estudo, em duas das suas componentes fundamentais, com vista à sua prossecução.

## **Índice de infraestruturização**

Todos os factores, ou variáveis, identificados como influenciadores da infraestruturização serão denominados itens e foram organizados em cinco categorias consideradas preponderantes e em seguida cada um dos itens foi analisado individualmente permitindo medir o seu impacto no todo. Esta análise baseia-se na apreciação da oferta disponibilizada, do ponto de vista do utilizador - efectivo ou potencial - das infraestruturas e serviços, com base na sua distribuição territorial.

Como indicado anteriormente, as cinco categorias são: 1 - redes de transportes, 2 - serviços urbanos, 3 - infraestruturas urbanas "tradicionais", 4 - acessibilidades viárias e 5 - redes de telecomunicações.

Para cada categoria é calculado um Índice legendado  $I_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 5$ .

Por fim, o Índice de Infraestruturização (*Inf*) é calculado com base nos índices

por categoria de forma ponderada, tal como mostra a fórmula:

$$\left\{ \begin{array}{l} Inf = \sum_{i=1}^5 f_i I_i \\ \sum_{i=1}^5 f_i = 1 \end{array} \right.$$

A ponderação de cada categoria transmite o peso relativo que a mesma tem na infraestruturção. A soma das ponderações é igual à unidade.

O índice será aplicado a diferentes locais os quais são designados por  $k$ ,  $k = 1, 2, \dots$ , a classificação da infraestruturção para um local é obtida em função do peso relativo e do índice de cada categoria  $i$ ,  $i = \dots 5$ , ou seja:

$$Inf_k = f(f_{ki}, I_{ki})$$

## Transportes

Na categoria 1, rede de transportes, foram considerados importantes os seguintes itens:

- Existência de um dos transportes públicos (camioneta, autocarro, eléctrico, barco);
- Existência de um segundo transporte público - não podendo ser considerado o anterior (camioneta, autocarro, eléctrico, barco);
- Existência de um dos transportes intercidades (comboio, camioneta, avioneta, barco);
- Existência de um segundo transporte intercidades - não podendo ser considerado o anterior (comboio, camioneta, avioneta, barco);
- Existência de um bom conjunto de transportes públicos como ramo;
- Existência de um bom conjunto de transportes públicos em forma radial;
- Existência de todos os transportes como ramo;
- Existência de todos os transportes em rede.

Tratando-se a rede de transportes públicos de um sistema hierarquizado, em que os diversos modos de transporte funcionam conjuntamente, de modo colaborativo, procura aferir-se o acesso à rede a partir de uma determinada localização, incorporando também o modo de transporte, de forma ponderada, rela-

tivamente às suas diferentes áreas de influência<sup>20</sup>.

A designação de rede de transportes em radial significa que o local em análise é cumulativamente ponto de partida e ponto de chegada para uma diversidade de outros destinos permitindo o acesso a diferentes locais. A designação de rede de transportes em ramo significa que o local em análise tem transportes públicos com destino a um único local, onde existe uma rede de transportes em radial.

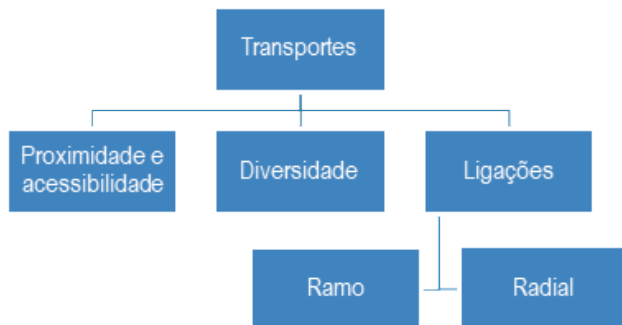


Figura 2. Esquema de relação dos itens da categoria Transportes.

A noção de proximidade ou acessibilidade pode ser subjetiva, havendo a necessidade de sistematizar e uniformizar para o cálculo do índice de infraestruturação<sup>21</sup>. Assim, considera-se que o peso relativo da distância é simultaneamente

<sup>20</sup> Sobre este tema, ver, por exemplo o estudo de Paulo Brito da Silva ('A Mobilidade nas Cidades: Infraestruturas de Transportes Públicos Urbanos'): a área de influência das estações e paragens de transportes públicos (definida de acordo com o percurso que as pessoas estão dispostas a percorrer, em média, a pé, ou eventualmente de outro modo) varia consoante a caracterização do transporte e o contexto urbano (centro/periferia) - 100 metros para autocarro, eléctrico ou metro ligeiro (para o último até 250 m nas periferias), 400 metros para metro pesado (1000 nas periferias), 1000 metros para o comboio suburbano (2000 nas periferias). Estas diferentes áreas de influência relacionam-se também com o distanciamento entre estações ou paragens.

<sup>21</sup> A título de exemplo, podem apontar-se algumas formas de avaliação do fornecimento de transportes públicos a partir da disponibilidade, proximidade e frequência, como os de Graham Currie ('Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs', 2010), de John Preston e Fiona Rajé ('Accessibility, mobility and transport-related social exclusion', 2007) ou de Eric Boschmann e Mei-Po Kwan ('Toward Socially Sustainable Urban Transportation: Progress and Potentials', 2008). No primeiro destes estudos, Currie integra a quantificação do serviço de transportes através da fórmula  $SI_{ccd} = \sum N \left( \frac{Area_{B_n}}{Area_{ccn}} \times SL_{B_n} \right)$  sendo SI o índice de fornecimento, CCD uma determinada área de recenseamento, N o número de pontos de acesso (paragens ou estações) a transporte acessíveis a pé ('walking distance'),  $B_n$  o número de paragens na área e SL o nível de serviço de transporte (contabilizado em número de paragens por semana). Sobre a acessibilidade em 'walking distance' ver, por exemplo, o estudo de Lucas J. Carr, Shira I. Dunsiger e Besse H.

te função das diferentes áreas de influência dos modos de transporte e do alcance relativo de uma caminhada ('walking distance')<sup>22</sup>.

A sintetização destes critérios de padronização do nível de acessibilidade em função da distância e do modo de transporte é inserido no cálculo do índice da categoria como factor de impacto (*fac*), refletindo o impacto positivo ou negativo na rede de transportes do local em estudo.

Refletindo toda a informação recolhida e tendo como objectivo uma avaliação o mais rigorosa possível os factores de impacto (*fac*) considerados são apresentados nas tabelas seguintes.

Factor de impacto ( <i>fac</i> )	Modo de transporte	Área de influencia da paragem	Tempo de percurso <sup>23</sup>
1	autocarro; eléctrico; metro ligeiro	dist ≤ 200 m	2,4 minutos
0,5	metro pesado	200 < dist ≤ 400 m	5 minutos
0,2	comboio suburbano	dist ≤ 1000 m	12 minutos
0,1	comboio interurbano	dist ≤ 2000 m	25 minutos

Figura 3. Factores de impacto na classificação da proximidade / acessibilidade dos transportes (*fac*)

É de salientar que se atribui o valor 1 ao factor de impacto quando a deslocação é inferior ou igual a 200 m no caso dos transportes e de 30 km no caso do aeroporto.

Factor de impacto ( <i>fac</i> ,)	Distância ao aeroporto
1	dist ≤ 30 km
0,5	30 km < dist ≤ 50 km
0,2	50 km < dist ≤ 75 km
0,1	75 km < dist ≤ 100 km
0	Caso contrário

Figura 4. Factores de impacto na classificação da proximidade / acessibilidade ao aeroporto (*fac*,)

---

Marcus, 'Walk Score as a global estimate of neighbourhood walkability'.

<sup>22</sup> Para este efeito considera-se percorrável a distância de 5 quilómetros numa hora, ou seja, consideram-se muito bons todos os acessos a uma distância até 200m, ou seja, ao alcance de uma caminhada de 2,4 minutos. Sobre a possível quantificação da acessibilidade em 'walking distance' ver, por exemplo, o estudo de Lucas J. Carr, Shira I. Dunsiger e Besse H. Marcus, 'Walk Score as a global estimate of neighbourhood walkability'.

<sup>23</sup> A duração das caminhadas foi calculada de acordo com a seguinte base numa hora são percorridos 5 quilómetros. Considerando-se muito bom todos os acessos a uma distância de 200m, ou menos, correspondendo a uma caminhada de 2,4 minutos.

A existência de transportes públicos associada à distância / acessibilidade não é suficiente quando se pretende classificar a infraestruturação, considerámos importante englobar a classificação da rede de transportes públicos no local a avaliar (também nesta situação foi considerado o transporte público mais próximo e a primeira alternativa), assim como a existência de transportes nocturnos numa distância máxima de 300m (neste caso, não foi avaliada a periodicidade nem a existência de alternativa).

A forma encontrada de classificar a rede de transportes públicos num conceito de objetividade e facilidade na recolha de informação é dando relevância ao intervalo de tempo entre transportes públicos consecutivos, nesse sentido recorre-se a uma escala de Likert<sup>24</sup> com 7 níveis, os quais têm como objectivo distinguir a frequência com que a localização é servida de transportes públicos, quer o mais próximo quer a alternativa.

Apresentam-se agora os 7 níveis da Escala de Likert que devem ser consultados para a classificação de um bom conjunto de transportes públicos, a qual se baseia no intervalo de tempo entre transportes públicos consecutivos nos dias úteis no horário 7h00-22h00:

- 7 - o intervalo de tempo entre transportes consecutivos é no máximo de 5 minutos
- 6 - o intervalo de tempo entre transportes consecutivos é no máximo de 10 minutos
- 5 - o intervalo de tempo entre transportes consecutivos é no máximo de 20 minutos
- 4 - o intervalo de tempo entre transportes consecutivos é no máximo de 30 minutos
- 3 - o intervalo de tempo entre transportes consecutivos é no máximo de 50 minutos
- 2 - o intervalo de tempo entre transportes consecutivos é no máximo de 2 horas
- 1 - caso contrário

De forma sumária considera-se que o índice deve realçar:

- Os tempos necessários para deslocação até aos transportes públicos, exigindo pelo menos duas alternativas;
- Os tempos necessários para deslocação até aos transportes intercity, exi-

---

<sup>24</sup> Sobre este tema, ver, por exemplo o livro de Elsa Negas, com a colaboração de Adelaide Carreira, *Estatística Descritiva - Explicação Teórica, Casos de Aplicações e Exercícios Resolvidos*. Lisboa, Portugal: Sílabo. 2019.

- gindo pelo menos duas alternativas;
- Valorizar a proximidade a aeroporto;
  - Valorizar os transportes em radial.

O índice criado para a classificação da categoria rede de transportes é:

$$I_1 = \sum_{i=1}^4 (p_i \times fac) + p_5 fac_2 + p_6 \left( 0,5 \times \frac{n_i - 1}{6} + 0,5 \times \frac{n_i - 1}{6} \right) + p_7$$

Legenda:

$I_1$  - índice da categoria rede de transportes que será incluído no índice de infraestruturação *Inf*

$p_i$  - ponderação atribuída ao factor  $i$

$fac$  - factor de impacto dos transportes

$fac_2$  - factor de impacto do aeroporto

Itens:  $i=1$  transporte público mais próximo;  $i=2$  primeira alternativa de transporte público mais próximo;  $i=3$  transporte intercity mais próximo;  $i=4$  primeira alternativa de transporte intercity mais próximo;  $i=5$  aeroporto;  $i=6$  existência de um bom conjunto de transportes públicos quer o mais próximo quer a alternativa;  $i=7$  existência de transportes noturnos.

No gráfico (Fig. 5) são apresentadas as ponderações dos itens que compõem o critério transportes:

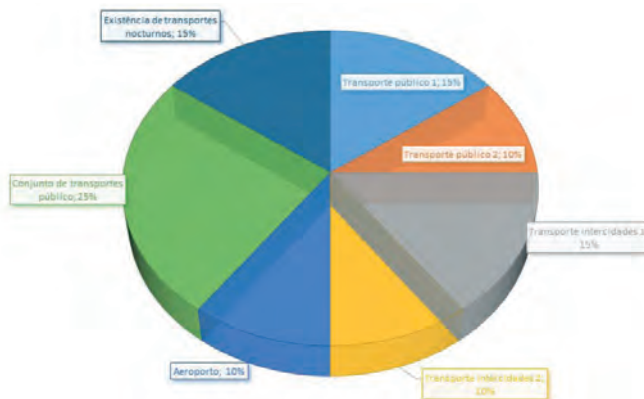


Figura 5. Gráfico com a valorização relativa dos itens na categoria transportes.



Os pesos relativos podem ser alterados salientando o grau de importância de cada item para o objetivo em estudo da zona  $k$ , garantindo que a sua soma é igual à unidade:

$$\sum_{i=1}^7 p_i = 1$$

A ponderação, apresentada na figura 3 realça que para uma boa infraestruturação é necessário uma boa rede de transportes, a existência de transportes nocturnos e proximidade ao aeroporto.

### Serviços Urbanos

Na categoria 2, Serviços Urbanos, foi considerado importante o acesso aos seguintes itens:

- Finanças;
- Correios;
- Serviços Bancários;
- Cinema;
- Teatro;
- Centro de Congressos;
- Centro de Exposições;
- Sector Terciário dos níveis I, II, III e IV;
- Escolas dos níveis I, II, III e IV;
- Escolas de Ensino Superior.

É de salientar terem sido criados 10 itens, dois dos quais serão classificados de acordo com uma escala de Likert de 4 níveis:

1 - Sector Terciário:

- Nível I - café e mercearia;
- Nível II - multibanco, farmácia, pronto-a-vestir, cabeleireiro;
- Nível III - serviços diversificados, inclusive mediadora de seguros, operadores de telecomunicações;
- Nível IV - verifica o nível anterior e acumula comércio diversificado e grandes superfícies.

## 2 – Escolas:

- Nível I – escola primária;
- Nível II – escola do ensino básico (podendo ser pré-escolar e escola primária, ou escola primária e ciclo);
- Nível III – escolas até ao ensino secundário (pelo menos uma escola de cada nível, desde o berçário);
- Nível IV – verifica o nível anterior e acumula ensino profissional.

Neste critério a distância a que os serviços se encontram é relevante e deve ser discriminatório, nesse sentido todos os serviços que se afastem mais do que dois quilómetros e meio (correspondendo a uma caminhada de 30 minutos, de acordo com o anteriormente considerado)<sup>25</sup> deve ser classificado como ausente.

De forma sumária considera-se que o índice deve realçar:

- A existência de serviços, de comércio e de cultura e lazer;
- O nível de ensino que a localidade oferece.

O seguinte diagrama (Fig. 6) apresenta a relação entre os itens da categoria Serviços Urbanos:

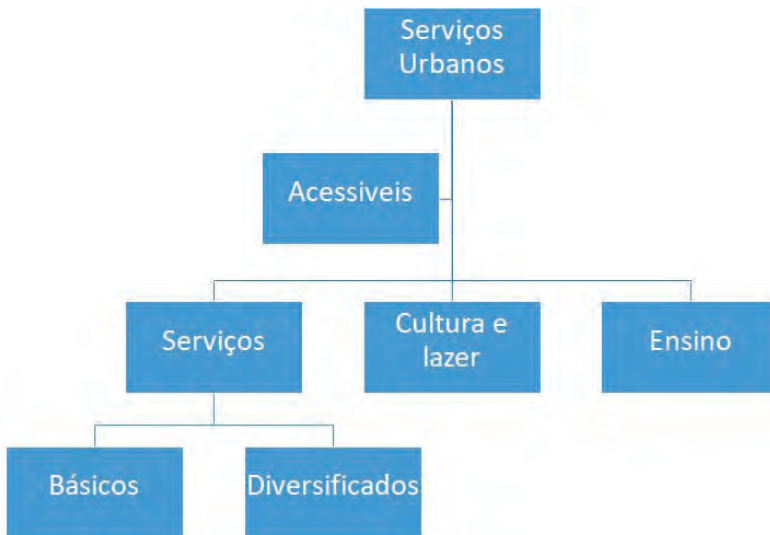


Figura 6. Esquema relação dos itens da categoria Serviços Urbanos.

<sup>25</sup> A duração das caminhadas foi calculada de acordo com a seguinte base numa hora são percorridos 5 quilómetros. Considerando-se muito bom todos os acessos a uma distância de 200m, ou menos, correspondendo a uma caminhada de 2,4 minutos.

O índice criado para a classificação da categoria Serviços Urbanos é:

$$I_2 = \sum_{i=1}^7 \left( p_i \times \frac{1}{t_i} \right) + \sum_{i=8}^9 \left( p_i \times \frac{n_i - 1}{3} \right) + p_{10} \times \frac{1}{t_{10}}$$

Legenda:

$I_2$  - índice da categoria serviços urbanos que será incluído no índice de infraestruturação *Inf*

$p_i$  -ponderação atribuída ao factor  $i$

$t_i$  - tempo de deslocação até ao factor  $i$ , se e só se superior a 30 minutos, caso contrário, deve ser atribuído o valor 1

Itens: i=1 finanças; i=2 correios; i=3 serviços bancários; i=4 cinema; i=5 teatro; i=6 centro de congressos; i=7 centro de exposições; i=8 sector terciário; i=9 escolas; i=10 ensino superior.

No gráfico (Fig. 7) são apresentadas as ponderações dos itens em estudo:



Figura 7. Gráfico com a valorização relativa dos itens na categoria Serviços Urbanos.

Os pesos relativos podem ser alterados salientando o grau de importância de cada item para o objetivo em estudo da zona  $k$ , garantindo que a sua soma é igual à unidade:

$$\sum_{i=1}^7 p_i = 1$$

A ponderação, apresentada na figura 5 realça que para uma boa infraestrutura é necessário proximidade ao ensino superior, centro de exposições, centro de congressos e sector terciário.

Para além das categorias rede de transportes e serviços urbanos, o índice de infraestruturação integrará ainda a ponderação das três categorias remanescentes: infraestruturas urbanas, acessibilidades viárias e telecomunicações. Esta integração será efectuada na fase seguinte de desenvolvimento deste trabalho.

## Conclusões

O trabalho apresentado é o início de um estudo que tem como objectivo contribuir para um conhecimento mais objectivo sobre o território e a cidade, desenvolvendo um índice de parametrização que permita uma leitura de maior objectividade na classificação da sua urbanidade, no que concretamente se refere às infraestruturas e serviços urbanos, em correspondência com as leituras contemporâneas sobre a sua importância nas tendências de evolução da cidade e do território urbanizado.

Tendo este objectivo em vista, sistematizou-se um conjunto de informação identificada como relevante, a partir da leitura bibliográfica e do conhecimento específico sobre o território sobre o qual se pretende testar o índice em desenvolvimento.

Sendo analisados aspectos tão distintos como a mobilidade, o acesso aos transportes, a sua diversidade e periodicidade, a qualidade das ligações viárias, o acesso às tecnologias, em diversas formas, as infraestruturas básicas, como o saneamento, o comércio e os serviços públicos, assim como a cultura e o lazer, entre muitos outros, esta avaliação pretende aferir a situação actual, assim como analisar a sua evolução e contribuir para aperceber o potencial de desenvolvimento económico e social.

A consideração de um tão elevado número de factores obriga ao tratamento quantificável de cada um deles e à sua ponderação na totalidade. Dada a diversidade e a complexidade dos aspectos em consideração, estruturaram-se categorias de itens para a composição do índice, de modo a ser objecto de uma ponderação relativa para a formulação do índice: transportes, serviços, rede viária, teleco-

municacões e infraestruturas urbanas, considerando-se de grande importância o reconhecimento da ponderação de cada item na categoria a que está afectada e o seu peso relativo.

Nesta fase, foi apresentado o estudo das componentes relativas às categorias rede de transportes e serviços urbanos, que será complementado na próxima fase de desenvolvimento do trabalho com as restantes categorias, completando a formulação do índice.

Dado este faseamento, e encontrando-se o trabalho ainda em desenvolvimento, não se podem retirar ainda conclusões sobre a sua aplicabilidade ou eficácia, o que se prevê procurar aferir futuramente, através de testes da aplicação do índice no território, e do cruzamento com dados de outras proveniências.

O índice pretende ser um contributo operativo para aferir qualidades específicas de infraestruturacão, mas tendo em atencão que outras características e factores, para além de estatísticas e quantificações, são também indispensáveis para um conhecimento fundamentado do território, que se baseia também em factores naturais, sociais e culturais. Recuperando as ideias de André Corboz, o território como 'sujeito', semantizado, 'discursável'<sup>26</sup>.

## Agradecimentos

Este trabalho é financiado pelo Governo português, pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do Projecto UID/AUR/04026/2019, e pela Fundação Minerva - Cultura, Ensino e Investigação Científica, no Centro de Investigação em Território Arquitectura e Design (CITAD), tendo sido desenvolvido no âmbito do projecto de investigação Estejo - Estuário do Tejo e suas áreas ribeirinhas: estratégias para a sua sustentabilidade e desenvolvimento, coordenado pela Professora Doutora Arquitecta Fátima Silva.

---

<sup>26</sup> Conforme referido anteriormente na nota 11.

## Referências

- Alexander, Christopher (1965). "A City is Not a Tree". In *Architectural Forum* #122. Urban America, New York.
- Ascher, François (1995) *Métapolis ou l'avenir des villes*. Paris, Odile Jacob.
- Ascher, François (2001). *Les nouveaux principes de l'urbanisme: la fin des villes n'est pas à l'ordre du jour*. La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube.
- Boschmann, E. Eric; Kwan, Mei-Po (2008). "Toward Socially Sustainable Urban Transportation: Progress and Potentials". In: *International Journal of Sustainable Transportation* #2 March 2008. Taylor & Francis Group, Oxfordshire. pp. 138-157.
- Bourdin, Alain (2010). *L'urbanisme d'après crise*. La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube.
- Borja, Jordi (2004). "Un Libro de alta utilidade, de un autor de audaz inteligência" (prólogo). In *Los Nuevos Principios del Urbanismo: el fin de las Ciudades no está a la Orden del Día*. Madrid, Alianza Editorial.
- Carr, Lucas J.; Dunsiger, Shira I.; Marcus, Besse H. (2010). "Walk Score as a global estimate of neighbourhood walkability". In *American Journal of Preventive Medicine* #39 November 2010. Elsevier, Amsterdam. pp. 460-463.
- Carvalho, Jorge (ed) (2013). *Ocupação dispersa, custos e benefícios à escala local*. Direção Geral do Território, Lisboa.
- Choay, Françoise (1999). "O Reino do Urbano e a Morte da Cidade". In *Projecto História* #18. UCP, São Paulo. [1ª ed 1994]
- Corboz, André (1983). "Le territoire comme palimpseste". In *Diogène* #121 janvier-mars 1983. Gallimard, Paris. pp. 14-35.
- Currie, Graham (2010). Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs. In *Journal of Transport Geography* #18. Elsevier, Amsterdam. pp. 31-41.
- Domingues, Álvaro (2006). *Cidade e Democracia: 30 anos de transformação urbana em Portugal*. Argumentum, Lisboa.
- Domingues, Álvaro; Portas, Nuno; Cabral, João (2003). *Políticas Urbanas: Tendências, estratégias e oportunidades*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Domingues, Álvaro; Travasso, Nuno (coord.) (2015). *Território: Casa Comum*. FAUP, Porto.
- Domingues, Álvaro (2009). *A Rua da Estrada: o problema é fazê-los parar*. Dafne Editora, Porto.
- Domingues, Álvaro (2017). *Volta a Portugal*. Dafne Editora, Porto.
- Ferreira, Vítor Matias; e outros (1997). *Lisboa, a Metrópole e o Rio*. Editorial Bizâncio, Lisboa.
- Greer, Steven; Watson, Maggie (1987). "Mental adjustment to cancer: its measurement and prognostic importance". In *Cancer Surveys*.

- Jacobs, Jane (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Random House, Nova Iorque.
- Lynch, Kevin (1960). *The Image of the City*. MIT Press, Cambridge.
- Milheiro, Ana; Afonso, João (2005). *Nuno Portas: Prémio Sir Patrick Abercrombie UIA 2005*. Ordem dos Arquitectos, Lisboa.
- Mumford, Lewis (1938). *The culture of cities*. Harcourt, Brace and Company, New York City.
- Negas, Elsa (2019). *Estatística Descritiva - Explicação Teórica, Casos de Aplicações e Exercícios Resolvidos*. Sílabo, Lisboa.
- Portas, Nuno (1986). "Modelo Territorial e Intervenção no Médio Ave". In *Sociedade e Território* #5. Edições Afrontamento, Porto.
- Portas, Nuno (2009). "Formas da cidade extensiva". In *Sociedade e Território* #42. Edições Afrontamento, Porto.
- Preston, John; Rajé, Fiona (2007). "Accessibility, mobility and transport-related social exclusion". In *Journal of Transport Geography* #15. Elsevier, Amsterdam. pp. 151-160.
- Rossi, Aldo (1966). *L'Architettura della Città*. Marsilio Editori, Venezia.
- Silva, Paulo Brito (2017). *A Mobilidade nas Cidades: Infraestruturas de Transportes Públicos Urbanos*. Universidade Lusíada Editora, Lisboa.
- Turker, Duygu (2009). "Measuring Corporate Social Responsibility: A Scale Development Study". In *Journal of Business Ethics* #85. Springer. pp. 411-427.
- Venturi, Robert; Scott Brown, Denise (1968). "A Significance for A&P Parking Lots, or Learning from Las Vegas". In *Architectural Forum* # March 1968. pp. 37-43.
- Wofsy, S.C. (2011). "HIAPER Pole-to-Pole Observations (HIPPO): fine-grained, global-scale measurements of climatically importante atmospheric gases and aerosols". In *Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences* #369. May 2011. pp. 2073-86.