

# AS CIDADES COMO HUBS TERRITORIAIS INTELIGENTES. EVOLUÇÃO, BENCHMARK E FUTURO – O ESTUDO DE CASO DE MASDAR

## CITIES AS SMART TERRITORIAL HUBS. EVOLUTION, BENCHMARK AND THE FUTURE – THE MASDAR CASE STUDY\*

Fernanda Paula Oliveira  
Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Portugal  
fpaula@fd.uc.pt

Ireneu de Oliveira Mendes  
Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra  
ireneu.mendes@fd.uc.pt

Alexandre Santos Serra  
Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Portugal  
alexandreserra99@gmail.com

Resumo: Nos últimos 15 anos, o conceito de cidades inteligentes (smart cities) tem vindo a ganhar cada vez mais relevo e, bem assim, a dissipar-se por todo o mundo. As cidades, assumem um papel fundamental para as novas realidades que o planeta enfrenta, quer ao nível de sustentabilidade, quer das tecnologias de comunicação e informação (TIC), quer, ainda, de outros desafios societários, com impacto nos mais diversos setores de atividade. O presente artigo, pretende não só demonstrar a importância deste conceito e da implementação das cidades inteligentes em termos práticos, como também de um conceito que surge amplamente associado – eco-city – bastante presente na cidade em estudo, a cidade de Masdar, situada nos Emirados Árabes Unidos. Como principais conclusões importa destacar que é ainda longo o caminho para a implementação de mais exemplos como o da cidade de Masdar e que essa evolução certamente decorrerá a diferentes ritmos e com diferentes intensidades na medida em que a disparidade existente entre as diferentes regiões, os diferentes países e os diferentes continentes, será sinónimo de uma proliferação de exemplos com sucessos e alcances distintos, que devem ser monitorizados e devidamente acompanhados no futuro.

Palavras-chave: Cidades inteligentes. Eco-city. Masdar.

Abstract: In the last 15 years, the concept of smart cities has been gaining more and more relevance and, as well, dissipating throughout the world. Cities assume a fundamental role for the new realities that the planet faces, both in terms of sustainability and communication and information technologies (ICT), many other social challenges, with an impact on the most diverse sectors of activity. In this article, we intend not only to demonstrate the importance of this concept and the implementation of smart cities, but also of a concept that arises with this – eco-city – very present in the city under study, the city of Masdar, located in the United Arab Emirates. As main conclusions, it is important to highlight that there is still a long way for the implementation of more examples such as the city of Masdar and that this evolution will certainly take place at different paces and with different intensities considering the disparity between the different regions, the

\* Artigo recebido em 20/04/2022 e aprovado para publicação pelo Conselho Editorial em 05/07/2022.

different countries and different continents, that will be synonymous of a proliferation of examples with different successes and scopes, which must be monitored and duly followed up in the future.

Keywords: Smart cities. Eco-city. Masdar.

## 1. O advento das Cidades Inteligentes

Desde os primórdios das civilizações que as cidades se desenvolveram e se tornaram um forte marco no desenvolvimento e fortalecimento da vida humana nas suas diferentes dimensões (habitacional, relacional, prestação e acesso a serviços diversos, etc...). O advento das cidades foi, na verdade, uma resposta natural para as circunstâncias de vida, mas também, e em certa medida, uma repercussão duradoura e profunda ao nível da evolução da espécie humana como um todo (SCHUURMAN, BACCARNE, DE MAREZ, MECHANT, 2012).

Analisando com detalhe, ao longo da história é possível distinguir grandes mudanças no que ao perfil das cidades respeita. As cidades da era pré-industrial operavam, muitas vezes, como cidades que asseguravam a sua auto-suficiência, tendo como base as funções agrícolas básicas e as habilidades técnicas às quais recorriam para a sua sobrevivência. Avançando um pouco na história, observamos, com o início da Revolução Industrial, uma rutura no desenvolvimento das cidades; a maioria delas passou a apresentar-se como centros de fabrico, sendo o seu desenvolvimento determinado pela presença de empresários, pela disponibilidade de matérias-primas e, também, pelas fontes de energia e pelos meios e elementos para a importação e exportação de produtos manufaturados (MUSTERD, OSTENDORF, 2003).

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, assiste-se ao surgimento de novos modelos de cidade, dando origem às denominadas, regiões urbanas. É precisamente neste momento que se gera uma expansão (e conseqüente domínio dos setores de serviços) e que a conexão com as redes internacionais se tornou ainda mais fulcral do que na era industrial (*ibid*, 2003).

Atualmente, as cidades têm outros desafios, vincadamente relacionados com a inclusão social, com o desenvolvimento económico, com a segurança, a sustentabilidade, os transportes e a mobilidade, entre outros. Simultaneamente, há um outro momento que se considera decisivo: o surgimento das TIC e de indicadores de desempenho (como é o caso do capital social baseado no conhecimento) (CARAGLIU, DEL BO, NIJKAMP, 2009). O advento das TIC permitiu aos cidadãos a participação na dinâmica de inovação das cidades,

por via de uma democratização da sua capacidade de produção. Numa outra perspectiva, as cidades podem ser vistas como ecossistemas complexos, nas quais distintos atores, com diferentes interesses, visões e missões, são obrigados a colaborar para garantir uma qualidade de vida adequada e um ambiente sustentável. Nesta lógica, e do ponto de vista de alguns autores, uma cidade inteligente (frequentemente denominada na literatura científica por *smart city*) pode ser descrita como uma cidade que recorre às TIC, com o objetivo de aumentar a qualidade de vida dos seus habitantes, contribuindo para um desenvolvimento sustentável (CAPDEVILA, ZARLENGA, 2015).

Outros autores defendem que o surgimento das cidades inteligentes contribuiu em larga escala para que possamos afirmar que o conceito de cidade sustentável consiste essencialmente no uso das TIC, como forma de criar valor inteligente, através envolvimento das pessoas, das relações entre as pessoas com o ambiente e, também, da capacidade de desenvolvimento, de superação e de adaptação da comunidade local (ABDALA, SCHREINER, COSTA, SANTOS, 2014). Assim, a tecnologia e as suas aplicações devem ser vistas numa perspectiva holística, descentralizada, integradora, colaborativa e participativa, visando a melhoria da percepção e relação das pessoas com o seu ambiente (RIZZON, BERTELLI, MATTE, GRAEBIN, MACKE, 2017).

Um outro aspeto que não pode ser descurado é o de que, por vezes, este conceito, juntamente com a transição digital, poderá trazer, também, alguns desafios mais complicados, podendo mesmo gerar problemas, dado que, em alguns casos, os princípios da inovação responsável não são praticados com rigor suficiente (GARNETT, VAN CALSTER, REINS, 2018). Neste contexto devemos passar das denominadas “transições *nas cidades*” para as “transições *das cidades*” (GRIFFITHS, SOVACOOOL, 2020).

De seguida abordaremos com maior detalhe os conceitos e as tendências que a literatura tem vindo a apresentar no âmbito da temática em estudo. Falaremos, também, dos vários conceitos que se assemelham ao de cidade inteligente, bem como da relevância do estudo desenvolvido por Giffinger et. al., (2007), onde são reconhecidas e diferenciadas as seis dimensões de uma cidade inteligente.

## 1.2 Cidades Inteligentes – *conceitos e tendências*

Foi no início dos anos noventa que se criou o conceito de Cidade Inteligente ou *Smart City*, a fim de classificar o fenómeno de desenvolvimento urbano dependente de inovação, tecnologia e globalização, principalmente numa perspectiva económica (GIBSON, KOZMETSKY, SMILOR, 1992).

Atualmente, uma cidade inteligente é comumente caracterizada pela ampla utilização das TIC em infraestruturas tradicionais (e.g. transportes; governança) e também para uma melhoria da participação ativa do capital humano e social (CARAGLIU, DEL BO, NIJKAMP, 2009). Na ótica de Lee et. al., (2013), observa-se nesta abordagem, a capacidade para gerir diferentes situações problemáticas urbanas, garantindo, em simultâneo, a qualidade do ambiente na cidade e a sustentabilidade do seu desenvolvimento. Para além disso, uma cidade inteligente pode, também, ser uma cidade que conecta as infraestruturas físicas, sociais e empresariais, de forma a alavancar a inteligência coletiva da cidade (HARRISON, ECKMAN, HAMILTON, HARTSWICK, KALAGNANAM, PARASZCZAK, WILLIAMS, 2010). Já num ponto de vista algo distinto, o objetivo final de uma cidade inteligente é o de proceder-se a uma melhor gestão e uso dos recursos públicos, de forma a aumentar a qualidade dos serviços oferecidos aos cidadãos, enquanto, simultaneamente, se reduzem os custos operacionais da Administração Pública (ZANELLA, BUI, CASTELLANI, 2014).

As cidades inteligentes são aquelas que fazem uso de tecnologias de computação inteligente, com o intuito de proporcionar serviços que são essenciais para a cidade, ao nível da educação, da saúde, da administração pública (entre outros), de forma inteligente, eficiente e interconectada (WASHBURN, SINDHU, BALAOURAS, DINES, HAYES, NELSON, 2010). Com vista a “desmistificar” o conceito (de cidade inteligente), devemos compreender que ele se encontra diretamente relacionado com outros conceitos e que todos eles têm algumas semelhanças.

**Quadro 1 – Conceitos habitualmente conectados ao de cidade inteligente**

Conceitos	Autores
<i>intelligent city</i>	Komninos, 2002
<i>information city</i>	Castells, 1996
<i>wired city</i>	Dutton, 1987
<i>knowledge city</i>	Yigitcanlar, Velibeyoglu, & Martinez-Fernandez, 2008; Edvinsson, 2006; Ergazakis, Metaxiotis, Psarras, & Askounis, 2007; Dvir & Pasher, 2004
<i>digital city</i>	Yovanof & Hazapis, 2009
<i>ubiquitous city</i>	Lee, Han, Leem, & Yigitcanlar, 2008

Fonte: autoria própria com base em (RIZZON, BERTELLI, MATTE, GRAEBIN, MACKE, 2017)

Porém, todos estes conceitos concentram-se num aspeto particular: o uso das TIC em ambientes urbanos (CAPDEVILA, ZARLENGA, 2015).

A par destas definições, importa referir como relevante, quando se discute o conceito de cidade inteligente, a perspetiva desenvolvida por Giffinger et al., (2007). Na verdade,

estes autores desenvolveram uma proposta de operacionalização deste conceito, em que foram identificadas seis dimensões para verificar o quão inteligente uma cidade é (visualizar quadro 2).

**Quadro 2- Dimensões da operacionalização do conceito de Cidade Inteligente e respectivos indicadores demonstrativos**

<b>Dimensões</b>	<b>Exemplo de indicadores</b>
<i>Smart People</i>	Educação
<i>Smart Economy</i>	Empreendedorismo
<i>Smart Governance</i>	Governos participativos
<i>Smart Environment</i>	Proteção ambiental
<i>Smart Mobility</i>	Acessibilidades
<i>Smart Living</i>	Cultura

Fonte: autoria própria com base em (SELADA, SILVA, 2020).

Importa explicar cada uma destas dimensões.

A dimensão da *Smart People* mede, através de alguns parâmetros, como a educação, o preço da habitação e o emprego, o desenvolvimento da população; a *Smart Economy* avalia economicamente uma cidade e diz-nos o quão bem preparada está, através do recurso a parâmetros como qualidade das empresas instaladas e da sua envolvente para empreendedorismo; já o âmbito da *Smart Governance*, está diretamente relacionado com governos participativos, isto é, com a participação dos cidadãos na vida pública; o *Smart Environment* é determinado pela gestão dos recursos naturais e da proteção ambiental; a *Smart Mobility* diz respeito à acessibilidade local e internacional das cidades e à respetiva rede de tecnologias de comunicação e informação; por fim, a *Smart Living* engloba, tal como o nome indica, questões relacionadas com a qualidade de vida, tais como: a saúde, a segurança, a cultura, a habitação, entre outras (SELADA, SILVA, 2020).

A par das seis dimensões apresentadas por Giffinger et al., (2007) foram reconhecidas três componentes-chave para uma cidade inteligente: a tecnologia, os cidadãos e as instituições (MENDES, CORREIA, SERRA, 2021). Importa referir que os cidadãos e as instituições estão inteiramente relacionados, dado que, para uma cidade ser vista como inteligente deve haver investimento em capital humano e social, concomitantemente com as infraestruturas TIC, de forma a fomentar um crescimento sustentável e a melhorar a qualidade dos seus habitantes (NAM, PARDO, 2011).

Um outro aspeto que vem assumindo relevo prende-se com os esforços relacionados com a sustentabilidade urbana que gera, muitas vezes, uma tensão entre a

necessidade de garantir uma vida urbana saudável (o “ideal do ambientalmente benigno”) e a realidade oposta, que são as cidades altamente energéticas, poluentes e em expansão; Importa, a este propósito, mencionar ainda a relação entre a noção de natureza urbana e o foco nas soluções tecnológicas de ponta (JOSS, MOLELLA, 2013).

Nos últimos anos, surgiram diversas propostas para a construção de *eco-cities*, isto é, de comunidades projetadas com um foco ambiental explícito, que muitas vezes incorporam projetos de construção tecnologicamente sofisticados, fontes de energia renováveis e esforços para alcançar recursos autossuficientes (LAU, 2012). Este conceito surgiu, pela primeira vez, em 1975 e é agora largamente referenciado na comunidade acadêmica.

Uma *eco-city* corresponde a uma cidade que deve incorporar os elementos-chave das cidades sustentáveis e evitar a falácia de confundir a inteligência da cidade (como por exemplo uma cidade inteligente) com o conceito supracitado: embora se trate de conceitos próximos, a *eco-city* equilibra o conceito tradicional de cidade inteligente com os três pilares da sustentabilidade: o ambiente, a sociedade e a economia, o que muitas vezes não ocorre nas tradicionais cidades inteligentes (AHVENNIEMI, HUOVILA, PINTO-SEPPÄ, AIRAKSINEN, 2017).

### 1.3 As Primeiras Cidades Inteligentes

Nas duas últimas décadas tem-se assistido ao surgimento de inúmeras cidades inteligentes por todo o mundo, devido, em grande parte, a imperativos demográficos, ambientais, econômicos e sociais, que tornam premente a aposta em novos modelos de desenvolvimento urbano, assim como em formas inovadoras de gestão das infraestruturas e prestação de serviços públicos. A grande maioria das cidades, a nível europeu e muitas também a nível mundial, têm vindo a trabalhar com o intuito de melhorar diversos aspetos, quer ao nível da mobilidade, quer ao nível administrativo (MENDES, CORREIA, SERRA, 2021). Na Europa imperam projetos de renovação urbana inteligente. A cidade de Amsterdão é o exemplo de topo (tendo sido mesmo a primeira cidade inteligente europeia), sobejamente referido (SELADA, SILVA, 2020).

Para além de Amsterdão, começaram a despontar muitas outras iniciativas provenientes de outras cidades. No princípio de 2013, já havia vestígios de cerca de 143 projetos voltados para as cidades inteligentes espalhadas por todo o mundo com uma distribuição bastante diversificada: 50 projetos na Ásia; 47 na Europa; 35 na América do Norte; 10 na América do Sul e outras 10 no Meio Oriente. A par destes, no continente africano começaram a despontar, também, alguns projetos que começam agora a

desenvolver-se (MENDES, CORREIA, SERRA, 2021).

Há ainda outro exemplo relevante no paradigma europeu: a cidade de Barcelona. Esta foi, em 2014, reconhecida como Capital Europeia da Inovação (prémio que é atribuído pela Comissão Europeia). Quatro anos após esta premiação, surgiu um projeto ambicioso e inovador - “*Barcelona as a people city*” - através do recurso a novas TIC, focado na promoção do crescimento económico e no bem-estar da população (*ibid*, 2021). Este projeto tem por base cinco pilares distintos: inovação social; iniciativas de dados abertos; iniciativas de crescimento sustentável; promoção de alianças entre parceiros (centros de pesquisa, universidades e parceiros públicos e/ou privados) e, por fim, a promoção de *smart services*, sendo as TIC um pilar-chave (CAPDEVILA, ZARLENGA, 2015).

Relativamente a projetos construídos sob a esfera do paradigma de *eco-city* (anteriormente mencionado) ocupa um lugar de destaque a cidade de Masdar – localizada no deserto – junto a Abu Dhabi (YIGITCANLAR, HOON, KAMRUZZAMAN, IOPPOLO, 2019).

Dado o seu interesse, focar-nos-emos, de forma mais pormenorizada, neste último exemplo – a cidade de Masdar.

## 2. O caso de estudo da cidade de Masdar – Abu Dhabi

A cidade de Masdar, situada no deserto junto à capital dos Emirados Árabes Unidos, Abu Dhabi, começou a ser projetada e desenvolvida em 2006 e é vista como um dos primeiros projetos do Médio Oriente sustentáveis, inteligentes e sem qualquer pegada de carbono, unindo fontes de energia renováveis com o uso eficiente de recursos (LAU, 2012), tendo mesmo sido designada como um laboratório vivo para tecnologias urbanas sustentáveis (CUGURULLO, 2013). Na verdade, esta comunidade é desenvolvida com a mais recente e avançada tecnologia, de modo a alcançar o nível mais elevado de sustentabilidade em todos os aspetos. O *design* desta cidade reveste grande importância, isto porque reúne as instituições pioneiras e mais avançadas do mundo, com o objetivo de criar um modelo baseado nas necessidades futuras de uma cidade que servirá de modelo para as várias dimensões daquilo em que as cidades se deverão tornar no futuro.

Masdar foi projetada de forma a considerar o nível de sustentabilidade mais elevado possível para quase todos os aspetos da vida. Foi meticulosamente pensada pela companhia de energia de Abu Dhabi, de forma a conservar energia através de painéis solares e de plantas geotérmicas. O intuito será reduzir o desperdício com o seu sistema único e



altamente inovador de reciclagem. Outro enfoque será reduzir o consumo de água, com recurso a máquinas de dessalinização, e reduzir drasticamente, através de planos de transporte elaborados, as emissões de carbono (World Commission on Environment and Development, 1987).

Apesar de ainda serem poucos os edifícios concluídos, os criadores da cidade de Masdar afirmam que aí já opera a maior planta solar fotovoltaica do Médio Oriente (LAU, 2012).

Perante este exemplo, gera-se uma dúvida à qual pretendemos responder: “Como é que a cidade de Masdar está a ser projetada de forma sustentável para conservar energia, reduzir o desperdício, cortar no consumo de água e reduzir as emissões de carbono?” (RAMIREZ, DA SILVA, PROCTOC, FOX, ASUNCION, 2011).

Para responder a tal questão, importa compreender e alinhar todos os fatores geográficos que abonam a favor desta cidade. Antes de mais, o facto de esta estar a ser desenvolvida em pleno deserto, algo que lhe permite receber uma concentração muito elevada de luz solar. (RAMIREZ, DA SILVA, PROCTOC, FOX, ASUNCION, 2011). A par disso, a cidade de Abu Dhabi está localizada na costa sul do Golfo Pérsico, numa área rica em óleo e em gás natural (CUGURULLO, 2015).

Elenquemos, então, de forma organizada e sucinta, os principais fatores abonatórios:

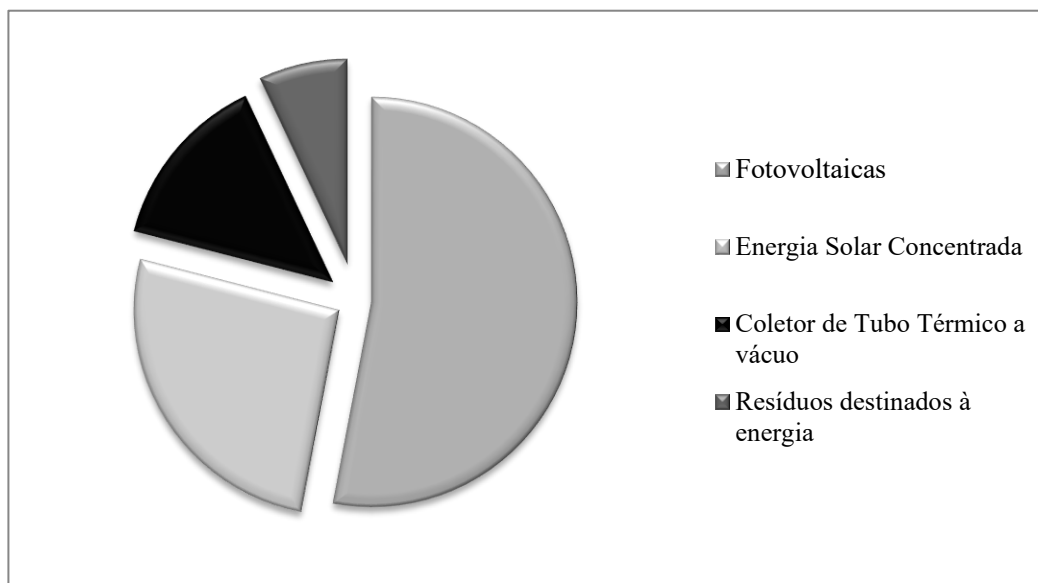
- **Energia Solar**

Como anteriormente mencionámos, a concentração de energia solar no local de construção da cidade é extremamente elevado, o que faz com que o uso deste tipo de energia seja primordial e altamente vantajoso para abastecer toda a cidade. Segundo os cálculos desenvolvidos pela ADFEC – Abu Dhabi Future Energy Company (2010) –, com recurso a este tipo de energia, a cidade vai obter 170MW de energia solar através dos painéis instalados e irá apenas necessitar de menos de 30kWh *per capita* por cada dia de energia. Estima-se que seja nove vezes menos do que se usa diariamente nos Estados Unidos da América.

Para além disso, a cidade de Masdar tem como objetivo usar soluções de energia 100% renováveis. De acordo com o documento disponibilizado pela ADFEC (2010), a energia da cidade será proveniente de quatro fontes primárias (gráfico 1 abaixo apresentado).



Gráfico 1 – Fontes Primárias de onde a energia provém



Fonte: autoria própria com base em (Ramirez et al., 2011).

Um dado importante (que nos despertou uma certa curiosidade) diz respeito à construção do edifício-sede de Masdar, no qual se construiu o telhado em primeiro lugar, colocando-se painéis solares de imediato e, através da energia obtida e armazenada nesses painéis solares, terminou-se o resto da construção desse edifício apenas com recurso a essa energia obtida anteriormente (*ibid*, 2011).

- **Água**

A água constitui um problema interessante para esta região, principalmente porque está a ser desenvolvida numa zona desértica, fortemente afetada pela seca. Os cientistas e investigadores que delinearão o plano de conservação de água para Masdar recorreram aos estudos mais avançados para projetar um sistema que atendesse às necessidades inevitáveis de seus habitantes. Dois aspetos deste plano incluem não só a redução para 3% do desperdício de água, como também a reciclagem de 90% da água residual\*\* da cidade (ADFEC, 2010).

No fundo, a cidade de Masdar vai buscar a sua água fresca a fábricas de dessalinização, cujo fornecimento e manutenção assenta totalmente na energia solar. O seu funcionamento é, por norma, muito dispendioso e, muitas vezes, as soluções encontradas não são vistas nem consideradas como suficientes, devido à grande quantidade de energia

---

\*\* Refere-se à água não-industrial, originada a partir de processos domésticos como lavar louça, roupa e tomar banho.

necessária para as operar (RAMIREZ, DA SILVA, PROCTOC, FOX, ASUNCION, 2011).

O consumo de água de Masdar é estimado para ser metade do consumo de cidades com dimensões semelhantes. Uma maneira de atingir este resultado é através de acessóriosmeticulosamente construídos em todos os locais públicos e privados, proporcionando uma máxima eficiência hídrica (*ibid*, 2011) .

- **Desperdício**

A cidade de Masdar foi projetada de forma exclusiva para produzir a menor quantidade possível de resíduos e para lidar com aqueles que gera da maneira mais eficiente possível. Este objetivo foi introduzido mesmo no processo de construção da cidade, no qual foi utilizado e reduzido drasticamente o desperdício dos materiais utilizados na construção. Algumas das metas traçadas para o lixo resultante da construção da cidade, incluem: a reciclagem de todos os metais e aços, o reaproveitamento ou arrecadação de toda a madeira para transformação em energia, e a reciclagem de todo o resto que sobrar.

De facto, no processo de construção de uma cidade, na larga maioria dos casos, as grandes quantidades dos recursos que são usados neste processo são muitas vezes levados para os aterros sanitários, sendo totalmente desaproveitados. Como verificamos, a forma de lidar com este tipo de resíduos na cidade de Masdar deve ser, sem dúvida alguma, encarada como um exemplo para outras cidades observarem e replicarem (RAMIREZ, DA SILVA, PROCTOC, FOX, ASUNCION, 2011).

O lixo biológico será processado com recurso a uma tecnologia, SlurryCarb, utilizada pela empresa americana, EnerTech Environmental. Em junho de 2008, a cidade de Masdar declarou o seu interesse em construir uma instalação para tratamento dos esgotos, de forma a transformar os resíduos em energia. Para além disso, todos os locais públicos terão contentores de resíduos a vácuo, de forma a remover o lixo das ruas, separando-o em simultâneo (*ibid*, 2011).

### **3. Uma perspetiva crítica**

Tal como em todos os grandes inovadores e (ainda) desconhecidos projetos, alguns autores levantam um conjunto de críticas relativamente à viabilidade deste.

A crítica mais generalizada diz respeito à perda de privacidade e de autodeterminação a um ritmo crescente, isto porque, numa cidade inteligente, por norma,

cada um de nós se encontra debaixo de uma vigilância apertada e ilegítima levada a cabo por empresas privadas de alta tecnologia – que recebem a informação gerada pelos sensores associados às TIC – vendendo, posteriormente, previsões e alterações do nosso comportamento de alta fiabilidade a quem está interessado em comprar tal produto (FERREIRA, OLIVEIRA, 2020).

Já quanto ao caso específico de Masdar, a principal razão recai sobre o facto de os Emirados Árabes Unidos serem um dos países mais ricos do mundo. Este facto é relevante na medida em que facilmente se percebe que nem todas as economias têm capacidade financeira para viabilizar a construção de uma cidade sustentável com um custo de 22 biliões de dólares.

Outra razão a ter em conta diz respeito a questões do foro político: o regime instituído nos Emirados Árabes Unidos é pelo que a adoção de um modelo como o referido não precisa do “consentimento” ou da “validação” da população na aplicação dos dinheiros públicos.

Mais: como nem o dinheiro, nem a política constituem constrangimentos, é dada aos arquitetos do projeto total liberdade para projetarem a cidade como pretenderem. Devido a esta liberdade de decisão, alguns aspetos são questionados e, conseqüentemente, alvo de crítica. Um bom exemplo disso foi o local de construção de Masdar, dado que, naquela zona específica do deserto há frequentemente registos de furacões de areia, tendo ocorrido um em 2009 que causou danos nos painéis solares da cidade levando a uma redução de 40% da energia produzida (LAYLIN, 2010).

Outras vozes (RAMIREZ, DA SILVA, PROCTOC, FOX, ASUNCION, 2011; LAYLIN, 2010) apontam algumas críticas quanto a outros fatores que, na ótica de alguns, se apresentam, na verdade, como vantagens. Assim, muitos abordam a incidência de energia solar que nesta cidade é extremamente elevada, como se se tratasse quase de um caso único, já que a maioria dos países não tem um deserto onde possa desenhar um projeto destes. Efetivamente se outros países – situados na Europa – tentassem replicar este projeto nos mesmos moldes, jamais teriam os mesmos benefícios e estariam, certamente, votados ao insucesso. Uma última crítica que muitas vezes é apontada diz respeito à falta de água que caracteriza os desertos. Porém, neste aspeto particular, como foi referido antes, este projeto assenta num método inovador que visa colmatar tal lacuna, apontando para um consumo de água sustentável (RAMIREZ, DA SILVA, PROCTOC, FOX, ASUNCION, 2011).

#### 4. Conclusões

Em jeito de conclusão, importa salientar alguns aspetos com que, ao longo deste trabalho, nos deparámos e que consideramos relevantes.

Desde logo, acreditamos que as cidades inteligentes serão, cada vez mais, uma aposta dos vários países, uma vez que constituem exemplos sustentáveis que pretendem perdurar no futuro.

Para além disso, o exemplo ao qual demos mais enfoque – a cidade de Masdar – constitui um tipo distinto dentro das cidades inteligentes: o de uma *eco-city*, representativa de uma cidade 100% sustentável, algo que, no futuro, será provavelmente replicado noutros locais do globo terrestre.

Todas as críticas que foram sendo apresentadas ao longo dos últimos anos ao projeto de Masdar têm a sua razão de ser, mas, num olhar mais detalhado, conseguimos compreender que muitas delas são rapidamente refutadas. Aquela que poderá deixar mais dúvidas refere-se à capacidade económico-financeira que os Emirados Árabes Unidos têm, face às restantes economias mundiais. Sendo que países mais carenciados, como, por exemplo, os países do continente africano, terão dificuldades evidentes em replicar o modelo, pelo menos nos mesmos moldes. Na realidade, e tal como antes sublinhámos, todo o projeto que está por detrás da construção desta cidade deve ser visto como um verdadeiro exemplo, tentando ser replicado, de acordo com as condições geográficas, meteorológicas, sociais e financeiras, que cada país aufere.

Outro aspeto preocupante e que deve ser tido em consideração, é o facto de a maioria dos governos locais não terem devidamente estruturados os principais padrões de sustentabilidade, não sendo, muitas vezes, capazes de medir e monitorizar o desempenho dos seus projetos de demonstração. Algo que se afigura como um grande desafio é o facto de a maioria dos quadros políticos promovidos pelos ministérios nacionais não reconhecer devidamente a hierarquia das redes políticas em que os programas de *eco-cities* são implementados (DE JONG, YU, JOSS, WENNERSTEN, YU, ZHANG, MA, 2016).

Para concluir, um aspeto que se afigura cada vez mais determinante diz respeito à crítica que se tem vindo (de certa forma) a generalizar quanto às cidades inteligentes – atrás mencionada – que se refere à questão do uso, muitas vezes não consentido, dos dados de cada cidadão. Na verdade, esta questão revela ser, cada vez mais, um desafio premente, ao qual as sociedades e os governos devem responder e combater, tornando os processos mais transparentes e evitando esta quebra de privacidade dos cidadãos sem a sua permissão.

Para superar estas dificuldades deve motivar-se a participação dos cidadãos de modo a que estes consentam a divulgação de certos dados específicos e colaborem na sua partilha para que, após análise global, possam ser disponibilizados enquanto *open data*, de forma a que a sociedade tenha acesso aos mesmos e se façam análises e, conseqüentemente, estratégias para solucionar determinados desafios que daí surjam.

## Referências

- ABDALA, L. N., SCHREINER, T., COSTA, E. M.; SANTOS, N. Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de literatura. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, 3(5), p. 98–120, 2014.
- Abu Dhabi Future Energy Company (ADFE). “Building the World’s Most Sustainable City.” September 2010.
- AHVENNIEMI, H., HUOVILA, A., PINTO-SEPPÄ, I.; AIRAKSINEN, M. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities**, v. 60, p. 234–245, fev. 2017.
- CAPDEVILA, I.; ZARLENGA, M. I. Smart City or Smart Citizens? The Barcelona Case. p. 1–16, 2015.
- CARAGLIU, A., DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Proceedings of the 3rd Central European Conference on Regional Science**, Košice, p. 1–15, 2009.
- CUGURULLO, F. How to Build a Sandcastle: An Analysis of the Genesis and Development of Masdar City. v. 20, n. 1, p. 23–37, 2013.
- CUGURULLO, F. Urban eco-modernisation and the policy context of new eco-city projects: Where Masdar City fails and why. **Urban Studies**, v. 53, n. 11, p. 2417–2433, 29 maio 2015.
- DE JONG, M.; YU, C.; JOSS, S.; WENNERSTEN, R.; YU, L.; ZHANG, X.; MA, X. Eco city development in China: addressing the policy implementation challenge. **Journal of Cleaner Production**, v. 134, p. 31–41, 2016.
- FERREIRA, A.; OLIVEIRA, F. Planning cities beyond digital colonization? Insights from the periphery. **Land Use Policy**, v. 114, 2022.
- GARNETT, K.; VAN CALSTER, G.; REINS, L. Towards an innovation principle: na industry trump or shortening the odds on environmental protection? **Law Innov. Technol.** v. 10 (1), 1–14, 2018.
- GIBSON, D. V.; KOZMETSKY, G.; SMILOR, R. W. The Technopolis phenomenon : smart cities, fast systems, global networks. Lanham, Md.: **Rowman & Littlefield Publishers**, 1992.
- GIFFINGER, R., FERTNER, C., KRAMAR, H.; MEIJERS, E. City-ranking of European medium-sized cities. n. October, 2007.
- GRIFFITHS, S.; SOVACOOOL, B. K. Rethinking the future low-carbon city: Carbon neutrality, green design, and sustainability tensions in the making of Masdar City. **Energy Research & Social Science**, v. 62, p. 101–368, abr. 2020.
- HARRISON, C., ECKMAN, B., HAMILTON, R., HARTSWICK, P., KALAGNANAM, J., PARASZCZAK, J.; WILLIAMS, P. Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**. v. 54, n. 4, p. 1–16, 2010.
- JOSS, S.; MOLELLA, A. P. The Eco-City as Urban Technology: Perspectives on Caofeidian International Eco-City (China). **Journal of Urban Technology**, v. 20, 115–137, 2013. ISSN 10630732.
- LAU, A. Masdar City: A model of urban environmental sustainability. **Stanford Undergraduate Research Journal**, v. 11, p. 77–82, 2012.
- LAYLIN, T. Masdar City: Small Hiccups, Or Total System Failure? **Green Prophet**.

August 2010.

LEE, J. H., PHAAL, R.; LEE, S. H. An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 2, p. 286–306, fev. 2013.

MENDES, I. D. O.; CORREIA, P. M. A. R.; SERRA, A. D. C. S. DA SMART GOVERNANCE ÀS SMART CITIES. REFLEXÕES COMPARATIVAS SOBRE O CAMINHO TRILHADO E O FUTURO DESEJADO COM BASE NO EXEMPLO DE DUAS CIDADES PORTUGUESAS. **Revista Estudo & Debate**, Editora Univates, v. 28, 10 2021. ISSN 1983-036X.

MUSTERD, S.; OSTENDORF, W. Creative Cultural Knowledge Cities: Perspectives and Planning Strategies. **Built Environment**, v. 30, n. 3, p. 189–193, 1 set. 2003.

NAM, T.; PARDO, T. A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. n. February 2014, p. 282–291, 2011.

RAMIREZ, M., DA SILVA, C., PROCTOC, I., FOX, B.; ASUNCION, M. T. **University of Florida International Review Spring**. p. 1–52, 2011.

RIZZON, F; BERTELLI, J.; MATTE, J.; GRAEBIN, R., E.; MACKE, J. Smart City: Um Conceito Em Construção. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 7, p. 123–142, 2017. ISSN 2318-3233.

SCHUURMAN, D.; BACCARNE, B.; DE MAREZ, L. Smart Ideas for Smart Cities: Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a City Context. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 7, n. 3, p. 11–12, 2012.

SELADA, C.; SILVA, C. As Cidades Inteligentes na Agenda Europeia: Oportunidades para Portugal. n. 1, p. 1–31, 2020.

WASHBURN, D., SINDHU, U., BALAOURAS, S., DINES, R. A., HAYES, N. M.; NELSON, L. E. Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. **Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.** 2010.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. “Our Common Future.” **New York: Oxford University Press**, 1987. Print.

YIGITCANLAR, T.; HOON, H.; KAMRUZZAMAN, MD; IOPPOLO, G. The making of smart cities: Are Songdo, Masdar, Amsterdam, San Francisco and Brisbane the best we could build? v. 88, n. August, p. 104187 –, 2019.

ZANELLA, A., BUI, N.; CASTELLANI, A. Internet of Things for Smart Cities. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, n. 1, p. 22–32, fev. 2014.