



# Smart Cities Análise da Norma ISO 37120:2014

**PAULO DANIEL GONÇALVES RIBEIRO**  
novembro de 2021

## **SMART CITIES**

# **ANÁLISE DA NORMA ISO 37120:2014**

PAULO DANIEL GONÇALVES RIBEIRO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE CONSTRUÇÕES**

Orientador: Professor José Manuel Sousa (ISEP-IPP)

**OUTUBRO DE 2021**

Eu, Paulo Daniel Gonçalves Ribeiro, estudante nº 1151340, do Mestrado em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto, declaro que não fiz plágio nem auto-plágio, pelo que o trabalho intitulado “Smart Cities: Análise da norma ISO 37120:2014” é original e da minha autoria, não tendo sido usado previamente para qualquer outro fim. Mais declaro que todas as fontes usadas estão citadas, no texto e na bibliografia final, segundo as regras de referência adotadas na instituição.

Porto e ISEP, 2021/10/21

Paulo Daniel Gonçalves Ribeiro

# ÍNDICE GERAL

Índice Geral.....	iii
Resumo.....	v
Abstract .....	vii
Agradecimentos .....	ix
Índice de Texto.....	xi
Índice de Figuras .....	xiii
Índice de Tabelas .....	xv
CAPÍTULO 1    Introdução.....	1
CAPÍTULO 2    Estado da Arte .....	5
CAPÍTULO 3    Normalização.....	37
CAPÍTULO 4    Smart Cities em Portugal.....	105
CAPÍTULO 5    Considerações Finais.....	145
Referências Bibliográficas.....	149



## RESUMO

A ausência de um entendimento científico a nível mundial, no que diz respeito ao conceito de Smart City, e a todos os componentes que uma cidade desta tipologia deve apresentar abre caminho à exploração empresarial da temática com um intuito voltado, na grande maioria, para a criação de lucros e abertura de novos nichos de mercado no campo das tecnologias. Assim, perde-se, em parte, o contributo social, urbano, ambiental e sustentável que as Smart Cities prometiam trazer para as cidades.

Sendo o conceito de cidades, o espaço geográfico e social caracterizado por uma forte concentração populacional, serviços e infraestruturas que origina uma rede orgânica de troca de serviços, tais como, administrativos, comerciais, profissionais, educacionais e culturais. O rápido crescimento das maiores áreas urbanas criou, ao longo do tempo, alguns défices, tais como, dificuldade de gestão de recursos, problemas de sustentabilidade, ambientais, por exemplo, pelo tráfego rodoviário que normalmente é característica das grandes cidades e do conseqüente aumento dos níveis de poluição, sociais através de défices no acesso a serviços urbanos por problemas associados à marginalização, desigualdade social e de género, pobreza extrema, violência e drogas, entre outros.

Desta forma, as cidades inteligentes surgem com a premissa de resolver alguns, ou até mesmo todos, os problemas causados pelo aumento populacional nas grandes cidades. Estas representam uma nova forma de “pensar” a cidade através da introdução de novas tecnologias.

O presente trabalho pretende abordar a temática das cidades inteligentes, sendo que será abordada a história do conceito das Smart Cities, as várias definições para o mesmo conceito, as incongruências do nome que lhes foi atribuído, modelos criados por várias empresas ao longo dos tempos, as normativas que regulam e legislam o conceito, nomeadamente, a normativa mundial ISO 37120:2014, e o ponto de situação das cidades Portuguesas face a esta temática.

**Palavras-Chave:** Cidades, Cidades inteligentes, Planeamento urbano, Urbanização, Sustentabilidade, Ambiente, Inovação, Tecnologia



## **ABSTRACT**

The absence of a worldwide scientific understanding with regard to the concept of Smart City and to every component that put together a city with this type of status has opened the track to some companies and the business exploration of this theme. The problem of this type of explorations was caused because the intent of the companies was to build new ways of attract some profits in the technological market. Thus, the concept of Smart City lost, in a certain way, the huge contribution of the social, environmental, urban and sustainable aspects that Smart Cities could have brought to a city in development.

The concept of city is the geographic and social space that is distinguished by a strong concentration of population, services and infrastructures that can create an organic grid of services exchange as administrative, commercial, professional, educational and cultural services. Through times, the fast growth of the larger urban areas has created some types of problems as difficulty to manage resources, sustainable and environmental problems caused by the urban road traffic that usually features big cities and creates some pollution troubles, social problems caused by difficulties to access some city services, marginalization, social and gender inequality, extreme poverty, violence, drugs, among others.

The Smart Cities were born with premise of solving some troubles that were caused by the population growth in urban areas. This concept was presented as a new way of think a city through the introduction of new and innovative technologies.

This document intends to approach this theme: Smart Cities. Thus, it will broach the history of the concept of Smart Cities, the several definitions to this concept, the models created through times, the standards, the ISO 37120:2014 international standard and the state point of the Portuguese cities on this theme.

**Keywords:** Cities, Smart Cities, Urban Planning, Urbanization, Sustainability, Environment, Innovation, Technology



## **AGRADECIMENTOS**

À Rita, agradeço o amor, o apoio incondicional, a paciência, a compreensão e o esforço.

Aos meus pais, agradeço o suporte, os ensinamentos e a resiliência.

Ao Álvaro, por todo o apoio e por ter estado comigo nos momentos em que precisei.

Aos meus amigos próximos, Marcelo, Pedro, Mário Rui, Emanuel, João Pedro e Fernando por terem estado sempre presentes.

Ao Engenheiro José Manuel Sousa, agradeço a orientação e a oportunidade que tive de trabalhar neste tema.



## ÍNDICE DE TEXTO

1.1	Considerações Iniciais .....	1
1.2	Objetivos.....	2
1.3	Estrutura da dissertação.....	2
2.1	Contexto histórico.....	5
2.1.1	Surgimento do conceito Smart City .....	5
2.1.2	1ª geração de Smart City .....	7
2.1.3	Declínio do modelo inicial de Smart City.....	15
2.1.4	2ª geração de Smart Cities.....	19
2.1.5	Big Data .....	21
2.1.6	3ª geração de Smart Cities.....	21
2.2	Conceito de Smart City .....	21
2.3	Características das Smart Cities .....	23
2.4	Conceitos similares .....	25
2.5	Modelos de Smart Cities.....	27
2.5.1	Modelo IBM .....	28
2.5.2	Modelo Google .....	31
2.5.3	Modelo Microsoft .....	32
2.5.4	Modelo Siemens .....	35
3.1	Normativas .....	37
3.1.1	Normas ISO .....	38
3.1.2	Normas IPQ.....	39
3.1.3	Normas CEN .....	40

## ÍNDICE DE TEXTO

3.1.4	Normas ITU-T.....	40
3.1.5	Normas IEEE Standards Association.....	40
3.1.6	Normas ANSI.....	41
3.1.7	Normas AENOR.....	41
3.2	Norma ISO 37120:2014.....	42
3.2.1	Caracterização: Indicadores de cidades.....	43
3.2.2	Áreas de abordagem.....	44
3.2.3	Indicadores de base e suporte.....	44
3.2.4	Indicadores de enquadramento.....	102
4.1	Smart Cities em Portugal.....	105
4.2	Certificação ISO 37120:2014 em Portugal.....	107
4.2.1	World Council on City Data.....	107
4.2.2	Porto.....	113
5.1	Conclusões.....	145
5.2	Desenvolvimentos Futuros.....	147

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Perspetiva da futura vista área da cidade de Masdar (Masdar, 2012) .....	7
Figura 2.2 – Representação da vista aérea da cidade de Masdar (Masdar, 2012) .....	8
Figura 2.3 – Previsão do zoneamento da cidade de Masdar (Masdar, 2012) .....	10
Figura 2.4 - Agência Internacional de Energia Renovável, Cidade de Masdar. (Ewwind, 2015) .....	11
Figura 2.5 - Perspetiva da futura vista área da cidade de Songdo (Kohn Pedersen Fox Associates, 2007) .....	12
Figura 2.6 Previsão do zoneamento da cidade de Songdo IBM (Kohn Pedersen Fox Associates, 2007) ...	13
Figura 2.7 – Iphone (Apple, 2007).....	16
Figura 2.8 - Evolução do número de transístores ao longo das décadas (Poli de Figueiredo, 2018).....	17
Figura 2.9 - Tipologias de arquitetura de rede (Poli de Figueiredo, 2018).....	19
Figura 2.10 - Características de uma cidade inteligente (Giffinger <i>et al.</i> , 2007) .....	22
Figura 2.11 - Estrutura de classificação de uma Smart City (Giffinger <i>et al.</i> , 2007).....	23
Figura 2.12 – Fatores de classificação de uma Smart City, agrupados dentro das características (Giffinger <i>et al.</i> , 2007).....	24
Figura 2.13 - Primeiro disquete criada pela IBM (IBM, 1971) .....	28
Figura 2.14 - Características de uma Smart City (Dirks e Keeling, 2009).....	30
Figura 3.3.1 - Consumo de energia primário em Portugal, no ano de 2018 .....	53
Figura 4.1 - Certificação da ISO 37122 (World Council on City Data, 2019).....	108
Figura 4.2- Certificação da ISO 37123 (World Council on City Data, 2019).....	110
Figura 4.3 - Níveis de certificação ISO 37120:2014 (World Council on City Data, 2014) .....	111
Figura 4.4 - 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (Organização das Nações Unidas, 2018) .....	122
Figura 4.5 - Ciclo urbano da água da Cidade do Porto (Porto, 2017).....	137



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Perspetiva da população mundial para os anos de 2050 e 2100 (United Nations, 2019).....	6
Tabela 2.2 - Soluções de problemas nas Smart Cities (Cristina e Pinto, 2017).....	33
Tabela 2.3 - Processo de desenvolvimento de uma Smart City (Cristina e Pinto, 2017) .....	35
Tabela 3.1 - Normas ISO relacionadas com Smart Cities.....	38
Tabela 3.2 - Indicadores de enquadramento .....	103
Tabela 4.1 - Cidades classificadas pela norma ISO 37120:2014 .....	111
Tabela 4.2 – Tabela de resposta aos indicadores da Norma NP EN ISO 37120:2014 do ano de 2017 (Porto, 2017) .....	114
Tabela 4.3 - 17 Objetivos para Desenvolvimento Sustentável (Organização das Nações Unidas, 2018)	123
Tabela 4.4 - Áreas de intervenção da Domus Social (Porto, 2017) .....	138
Tabela 4.5 - Objetivos da Ágora - Cultura e Desporto do Porto .....	140
Tabela 4.6 - Objetivos da Porto Ambiente (Porto, 2017) .....	141
Tabela 4.7 - Cumprimento das metas de recolha seletiva (Porto, 2017) .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 4.8 - Áreas de intervenção Associação Porto Digital (Porto, 2017) .....	143
Tabela 4.9 - Áreas de intervenção da Agência da Energia do Porto (Porto, 2017).....	144











# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esta dissertação surge no âmbito da interseção entre engenharia civil, temática de banda larga, e o desenvolvimento sustentável das grandes cidades. Apesar de ser um tema que cada vez mais sofre a atenção da comunidade científica, as abordagens que lhe têm sido feitas denotam ainda que o próprio conceito é vago, ou seja, ainda não existe uma definição clara do que significa uma cidade inteligente, sendo que este conceito é, assim, explorado de forma diferente consoante a entidade que decide abordá-lo e escrutiná-lo.

Desta forma, num contexto de crescimento acelerado das cidades, existe uma necessidade premente de otimizar a gestão sustentável de um centro urbano, no intuito de resolver os diversos problemas que surgiram e que continuarão a surgir pelo crescimento demográfico esperado.(United Nations, 2018)

Na perspetiva da gestão e do planeamento do desenvolvimento tecnológico e sustentável de uma cidade, é necessário prever plataformas e infraestruturas para que todos os cidadãos consigam usufruir de serviços como saúde, educação, transportes públicos, abastecimento elétrico, equipamentos de gestão de resíduos, conectividade, entre outros. A imposição de melhoria contínua irá originar a procura de soluções para desafios com níveis de exigência elevados para os gestores das cidades.

A forma de pensar uma cidade e o seu desenvolvimento, ao longo das várias décadas, é perceber o seu carácter multidisciplinar no que diz respeito à sua população, valores históricos e culturais, dinâmicas, entre outros. Este ponto surge porque grande parte da literatura científica aponta para o estudo de casos de soluções-padrão, implementadas em cidades europeias, asiáticas e norte-americanas. No entanto, tendo em conta que cada cidade tem as suas condicionantes, a solução utilizada para criar ou adaptar uma cidade inteligente na europa não irá ser a mesma que a solução para adaptar uma cidade, por exemplo, em Cabo Verde. Esta distinção entre cidades surge pela vasta diferença de infraestruturas, pelo nível de acesso à educação e saúde, pela generalização dos casos de corrupção governamental, pela influência religiosa e por muitos outros fatores que diferencia uma grande cidade africana de uma cidade europeia. Assim, do ponto de vista de um gestor urbano e da sua equipa de trabalho, devem ser pensadas

quais as prioridades para o desenvolvimento, sendo que a garantia das condições básicas relacionadas com a qualidade e conforto de vida devem sempre se sobrepôr a outros aspetos menos importantes de desenvolvimento e inovação.

O conceito de Smart City está intimamente ligado à criação de igualdade e equidade no acesso à educação, saúde, justiça, emprego, à otimização da qualidade de vida e conforto, segurança, acesso a serviços comuns, direito de voto e de opinião. Desta forma, o desenvolvimento de uma cidade economicamente competitiva e sustentável com princípios morais e éticos enraizados é uma tarefa de exigência excelsa que justifica o empenho de equipas multidisciplinares na criação de metodologias, mecanismos e tecnologia capaz de atingir tais objetivos.

### **1.2 OBJETIVOS**

Os objetivos propostos para a realização da presente dissertação é a tentativa de definição do conceito de Smart City, caracterizar a mesma dentro de todos os parâmetros e âmbitos que a envolvem, criar um fio condutor no que diz respeito ao desenvolvimento histórico desta temática, sendo que se irá tentar perceber todas as entidades envolvidas e qual o seu papel durante a criação e agigantamento deste conceito, analisar a normalização desenvolvida na tentativa de padronizar o desenvolvimento sustentável de uma cidade e perceber o ponto de situação português no âmbito do desenvolvimento de cidades inteligentes e eventos de promoção à temática.

### **1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

A presente dissertação divide-me em cinco capítulos que abordaram as diversas temáticas no decorrer da dissertação.

O capítulo primeiro considera-se o capítulo introdutório, sendo que neste se encontram os subcapítulos de: Introdução, Objetivos e Estrutura da Dissertação. Esta visa orientar o leitor e proporcionar uma visão genérica do trabalho desenvolvido.

O capítulo segundo, que está dividido em cinco subcapítulos, é denominado Estado da Arte. Neste apresenta-se uma abordagem histórica à temática das Smart Cities, executa-se uma recolha e apresentação de conceitos criados para descrever domínios muito semelhantes e o próprio conceito de cidade inteligente, descreve-se a caracterização geral das cidades inteligentes e apresentam-se diversos modelos criados por empresas tecnológicas.

O capítulo terceiro denomina-se Normalização. Este é composto por dois subcapítulos: Normas e ISO 37120:2014, sendo que neste apresentam-se o regime normativo vigente e dá-se que enfoque especial à

Normativa 37120:2014, derivado ao seu caráter global, apresentando-se as suas características, métodos de classificação, indicadores e abordagens.

O capítulo quarto é denominado Smart Cities em Portugal e neste são apresentados ao leitor diversas iniciativas levadas a cabo em Portugal que visam a melhoria da sustentabilidade das cidades portuguesas e aumento da qualidade de vida e de conforto dos cidadãos que nelas habitam.

O capítulo quinto denomina-se Conclusões, sendo que neste encontram-se as considerações finais e as propostas de trabalhos futuros.



## CAPÍTULO 2

### ESTADO DA ARTE

O conceito de Smart City é um conceito inovador e relativamente recente, que retrata uma forma de planeamento urbano capaz de responder às adversidades que as cidades mundiais enfrentam nos dias de hoje. Este conceito ainda não está definido com clareza, sendo que diversos autores que tentaram apresentar, no passado, uma definição válida para o mesmo. Atualmente, ainda não é possível aplicar uma definição única para definir o conceito.

#### 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

No sentido de perceber o que realmente representa o conceito de cidade inteligente é necessário recuar no tempo para perceber o porquê de existir a necessidade de uma cidade desta tipologia. As cidades inteligentes foram pensadas no decorrer de dois desenvolvimentos extremamente importantes.

Por um lado, o crescimento demográfico das cidades ameaçava a diminuição da qualidade e conforto de vida dos cidadãos, com probabilidade de falha de sistemas básicos, aumento de índices de poluição, entre outros vários problemas que serão enunciados ao longo deste documento.

Por outro lado, vive-se um clima de transição tecnológica. Este período, vivenciado atualmente, pauta-se pelas mudanças dramáticas no campo das inovações tecnológicas que permitem, entre outros, a evolução exponencial de equipamentos de recolha, transmissão e armazenamento de dados.

##### 2.1.1 Surgimento do conceito Smart City

Dados da Organização das Nações Unidas, datados de 2018, estimam que 55% da população terrestre vivia em áreas urbanas, ou seja, cidades. O documento denominado “Perspetivas para a urbanização mundial – Revisão de 2018” estima que, em 1950, apenas 30% da população habita-se em áreas urbanas. O mesmo prevê, que em 2050, a residência de 68% da população mundial em cidades.

Na Tabela 2.1 apresenta-se a variação da demografia prevista até ao ano de 2050, numa projeção elaborada pela Organização das Nações Unidas. Nesta analisa-se que a grande alteração demográfica irá centrar-se nos continentes africano e asiático, sendo que os restantes continentes não irão sofrer alterações tão significativas, sendo que no caso do continente europeu prevê, inclusivamente, uma diminuição do número total de população face aos dados de 2020.

Tabela 2.1 – Perspetiva da população mundial para os anos de 2050 e 2100 (United Nations, 2019)

Perspetiva de crescimento demográfico – Variante com fator de fertilidade média (Milhares)					
Continentes	1950	2000	2020	2050	2100
África	227 794	810 984	1 340 598	2 489 275	4 280 127
Ásia	1 404 909	3 741 263	4 641 055	5 290 263	4 719 907
Europa	549 329	725 558	747 636	710 486	629 563
América do Sul	168 821	521 836	653 962	762 432	679 993
América do Norte	172 603	312 427	368 870	425 200	490 889
Oceânia	12 976	31 425	42 678	57 376	74 916

O aumento demográfico origina problemas, tais como, aumento do número de veículos motorizados, aumento da área de terra impermeabilizada por ocupação de urbanizações, aumento da poluição, entre outros problemas que a médio/longo prazo provocarão danos irreversíveis ao planeta terra, sendo que poderá existir, inclusivamente, a possibilidade dessas alterações causarem a impossibilidade de existência de vida humana no planeta terra.

Desta forma, na presença de um cenário negro, no que diz respeito ao futuro do planeta, impõe-se a aplicação de medidas de carácter célere e eficazes para mitigar e quiçá evitar o pior dos cenários. É neste contexto que surge a oportunidade, durante as discussões acerca da criação de cidades sustentáveis, de criar Smart Cities. Este conceito, que segundo os entusiastas iria resolver todos os problemas existentes na sociedade moderna, é lançado, em conjunto com outros conceitos similares, tais como: Ubiquitous, Intelligent, Sustainable, Connected, Digital, entre outros que serão abordados no decorrer deste documento.

## 2.1.2 1ª geração de Smart City

No desígnio de demonstrar que seria possível criar cidades inteligentes e que estas seriam o futuro, no início do séc. XXI, ocorreram um conjunto de iniciativas que juntaram grandes empresas do ramo tecnológico e do ramo das incorporadoras imobiliárias com o intuito de criar Smart Cities. Desta forma, recorrendo aos mais renomeados gabinetes de arquitetura contemporânea, foram projetadas cidades com o objetivo de serem completamente sustentáveis, com índices de qualidade de vida seriamente acima da média e equipadas com a melhor e mais inovadora tecnologia da altura. Prometia-se que os vastos investimentos resultariam nas infraestruturas mais avançadas alguma vez criadas para fins habitacionais, com o objetivo de demonstrar o que seria possível criar com uma cidade completamente conectada, sendo que o objetivo seria, finalmente, vender os serviços e ferramentas de gestão incorporados nas construções.

### 2.1.2.1 Cidade de Masdar

A cidade de Masdar, situada em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos, abrigou uma das Smart Cities pioneiras, um projeto ambicioso e grandioso, que uniu inúmeras empresas em torno da construção de uma cidade cem por cento sustentável.



Figura 2.1 – Perspetiva da futura vista área da cidade de Masdar (Masdar, 2012)

## ESTADO DA ARTE

Projetada pelo gabinete de arquitetura Foster & Partners, entre 2007 e 2014, a idealização da cidade de Masdar foi criada com o objetivo de tornar a cidade sustentável, cumprindo as dez metas estabelecidas pela WWF, ou seja, uma cidade neutra ao nível das emissões de carbono, com desperdício zero, meios de transporte sustentáveis, construção com materiais sustentáveis, água e comida sustentáveis, existência de espaços verdes e vida animal, espaços destinados à cultura e tradição, igualdade, local de mercado e transações económicas justas, saúde e felicidade.



Figura 2.2 – Representação da vista aérea da cidade de Masdar (Masdar, 2012)

A cidade de Masdar tem as características descritas:

- Área de cerca de 6.000.000 metros quadrados
- Capacidade para albergar 50000 habitantes residentes e 40000 não residentes;
- Densidade populacional esperada de 8333 habitantes por quilómetro quadrado;
- Distância à cidade mais próxima (Abu Dhabi) de 16 quilómetros;
- Distância à capital (Dubai) de 80 quilómetros.

O projeto desta cidade é completamente inovador por uma série de características, como por exemplo, ausência de carros, o que permitiu a execução de ruas mais estreitas e sombreadas, sistema de transporte subterrâneo composto por pequenos veículos autónomos movidos através de uma componente elétrica e de uma malha de transportes públicos, tais como, o metro. A energia da cidade seria proveniente inteiramente de fontes renováveis, os materiais de construção utilizados teriam o cuidado de ser sustentáveis e provenientes de tecnologias inovadoras, as técnicas de construção teriam em conta os padrões de sustentabilidade proporcionando a maior poupança de energia possível e diminuindo ao máximo os desperdícios criados no processo.

Este projeto, derivado à sua envergadura e disrupção, recebeu inúmeros prémios, tais como:

- Cityscape Abu Dhabi – Sustainable Development Award;
- 2007 – Global Renewable Energy Awards – Sustainable City of the Year;
- 2009 – Condé Nast Traveller Innovation & Design Award (Sustainability);
- AJ100 Sustainability Initiative of the Year 2008;
- 2007 - Cityscape Real Estate Awards – Best Environmental Real Estate Project;
- 2009 - Best Sustainable Development, Cityscape Abu Dhabi;
- 2009 - FT ArcelorMittal Boldness in Business Awards.

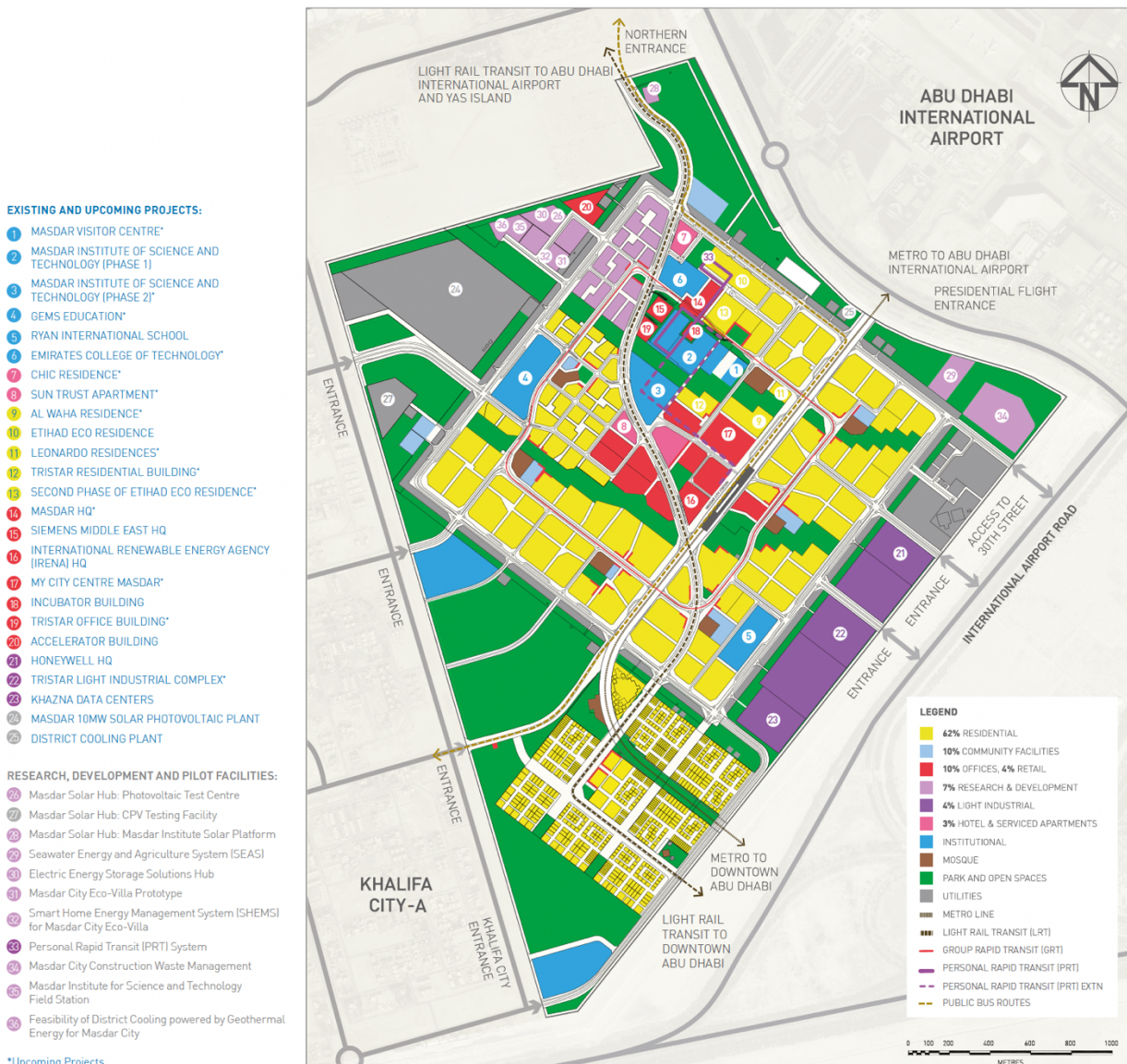


Figura 2.3 – Previsão do zoneamento da cidade de Masdar (Masdar, 2012)

Atualmente, encontram-se construídos bastantes edifícios, tais como, o Masdar Institute, que é uma universidade cujo foco primordial é o trabalho e estudo de fontes de energia alternativas, sustentabilidade e pesquisa ambiental, residências universitárias, alguns edifícios residenciais e edifícios comerciais. Destaca-se a localização de sedes funcionais de empresas como: a gigante tecnológica Siemens, Lockheed Martin, fabricante de componentes e produtos aeroespaciais, ou da Mitsubishi, fabricante de veículos motorizados. Importante referir-se, também, a localização da Agência Internacional de Energia Renovável, IRENA, sendo que esta agência é o primeiro ramo da Organização das Nações Unidas instalado no Médio Oriente.



Figura 2.4 - Agência Internacional de Energia Renovável, Cidade de Masdar. (Ewind, 2015)

Apesar da ambição do projeto, este não irá conseguir atingir o propósito para o qual foi criado, sendo que o sistema de transporte foi revisto pelos avanços registados nos automóveis elétricos e foi removida a meta do empreendimento ser neutra ao nível das emissões de carbono para a atmosfera. Estima-se que o prazo de conclusão deste empreendimento se dê em 2030.

### **2.1.2.2 Cidade de Songdo International Business District**

A cidade de Songdo International Business District, situada na proximidade de Seoul, na Coreia do Sul, é uma das Smart Cities pioneiras, outro projeto disruptivo, que uniu inúmeras empresas em torno da construção de uma cidade cem por cento sustentável.



Figura 2.5 - Perspetiva da futura vista área da cidade de Songdo (Kohn Pedersen Fox Associates, 2007)

Projetada pelo gabinete de arquitetura Kohn Pedersen Fox Associates, projeto lançado em 2002, a cidade de Songdo foi criada com o objetivo de ser uma cidade sustentável e ser um modelo para outras que ambicionem o mesmo padrão de sustentabilidade urbana.

A cidade de Songdo tem as características descritas:

- Área de cerca de 4.650.000 metros quadrados
- Capacidade para albergar 36000 habitantes residentes e 70000 não residentes;
- Densidade populacional esperada de 3870 habitantes por quilómetro quadrado;
- Distância à capital (Dubai) cerca de 36 quilómetros.

Esta cidade apresenta propostas bastante inovadoras, como por exemplo, a inclusão de 40% da sua área de espaços verdes e parques, sistemas de tráfego completamente automatizados, recolha de lixo e resíduos sólidos urbanos automatizada a partir de tubos pneumáticos

Este projeto, devido à sua envergadura e disrupção, recebeu inúmeros prémios, tais como:

- Sustainable City Award (Urban Land Research institute, Financial Times 2008)
- Urban Design People's Choice Award (HKIA 2007)
- Special Architecture Award: Accessibility Award (HKIA 2007);
- People's Choice Award: Urban Design Award (AIA Hong Kong 2007).



Figura 2.6 Previsão do zoneamento da cidade de Songdo IBM (Kohn Pedersen Fox Associates, 2007)

Atualmente, cerca de 50% da cidade de Songdo encontra-se concluída. Destaca-se a localização de sedes funcionais de cerca de 60 empresas, sendo que este resultado é relativamente pobre face ao esperado pelos principais investidores.

A cidade teve um período bastante complicado no que diz respeito à sua ocupação num plano inicial. Isto porque os primeiros moradores ficaram com a sensação de viverem numa cidade fantasma, sem cultura e tradição que apenas era introduzida através de bares, cafés, museus e festivais de música. Por outro lado, a cidade fica relativamente distante de Seoul, capital da Coreia do Sul, sendo que a viagem de comboio é de cerca de 1 hora e 45 minutos. Outro problema que surgiu pautou-se pela dificuldade de comercialização, sendo que o valor imobiliário era elevado, o que levou a que muitos dos moradores da cidade classificassem a mesma como uma cidade sem vida, deserta e sem expressão onde não existiam comerciantes, vendedores ambulantes ou até mesmo idosos

### **2.1.2.3 PlanIT Valley – Cidade inteligente em Paredes**

Projetada por Steve Lewis, administrador executivo da empresa Living Planit e antigo diretor de marketing da Microsoft, a cidade inteligente PlanIT Valley seria implantada em Paredes, no concelho do Porto. A sua construção seria iniciada em meados do ano de 2012, no entanto, diversas falhas, nomeadamente, ao nível da angariação de investidores levou o projeto a cair por terra.

O objetivo da cidade seria manter-se completamente autossustentável e, após de 10 anos do início da sua construção, albergar cerca de 225 mil habitantes. Esta cidade seria dotada de um centro de investigação que teria como missão reunir empresas e investigadores das mais diversas áreas para conceção e desenvolvimento de componentes para cidade de futuro, sendo estas entidades de áreas distintas como engenharia, ciências sociais, urbanismo, psicologia, arquitetura, entre outras.

A iniciativa chegou a reunir especialistas de empresas como Cisco Systems, McLaren, Deutsche Telekom, Geolink, entre outras, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, para a discussão da visão para cidades futuristas e análise do pensamento técnico e científico com casos de estudo reais.

### **2.1.2.4 Problema das Smart Cities pioneiras**

As Smart Cities pioneiras foram arquitetadas para utilizarem as melhores e mais inovadoras tecnologias existentes. No entanto, pelo facto de terem sido desenhadas com base na imaginação de grandes empresas, estas eram classificadas como montras tecnológicas, que teriam como objetivo auxiliar as empresas investidoras a aumentar os lucros gerados pelo aumento da venda de produtos e serviços. Assim, as primeiras cidades inteligentes primavam pela qualidade e conforto de vida que ofereciam aos

seus habitantes, no entanto, eram extremamente carentes no que diz respeito à diversidade social, produção de bens de consumo, espaços públicos e vida social e poderes judiciários, legislativos e serviços ao cidadão.

A ausência de tais elementos, tão essenciais para as comunidades, levaram a que as cidades inteligentes pioneiras fossem apelidadas de condomínio de tecnologias de informação. Era claro que estas cidades eram extremamente importantes para empresas como a IBM, Siemens, Cisco, Microsoft, Intel, GeoLink, entre outras pela possibilidade de estudo de casos reais e aplicação de inovações tecnológicas em cidades cem por cento conectadas.

### **2.1.3 Declínio do modelo inicial de Smart City**

A partir de 2007, surgiram diversas inovações tecnológicas que viriam a revelar-se completamente disruptivas para inúmeras atividades humanas. Assim, após diversos avanços e desenvolvimentos foram implementadas tecnologias como: Internet of Things, traduzido a Internet das Coisas, novas gerações de rede móvel telefónica e o desenvolvimento e inovação ao nível da eletrónica e de redes de conexão. (Poli de Figueiredo, 2018)

Estes desenvolvimentos vieram quebrar diversos limites que existiam na época e criar infraestruturas que só seriam possíveis no imaginário.

#### **2.1.3.1 Internet of Things (IoT)**

O conceito Internet of Things, ou traduzido Internet das Coisas, é caracterizado pela tecnologia que possibilita aos vários dispositivos eletrónicos, por exemplo, telemóveis, computadores, aspiradores, e todos os equipamentos munidos com estas características, de se conectarem a uma rede e armazenarem informação e executarem as mais diversificadas funções para as quais estejam programados. Desta forma, a ideia deste conceito é tornar qualquer dispositivo ou equipamento que possa ser ligado ou desligado em um dispositivo conectado ao universo da Internet of Things, munida da capacidade de interação com outros equipamentos conectados.

A adaptação deste conceito às Smart Cities cria um universo gigante de novas possibilidades. Assim, será possível munir a cidade de múltiplos sensores, dispositivos, equipamentos pessoais, tais como, telemóvel, veículo, entre outros que geraram informação e possibilitam à cidade a capacidade de análise e reação automática a estímulos.

### 2.1.3.2 Rede móvel telefónica

A rede móvel telefónica é uma rede de telecomunicações projetada para providenciar serviços telefónicos entre duas estações móveis.

Esta tecnologia é designada pela geração tecnológica a que está ligada, ou seja, por pertencerem à tecnologia 1G, 2G, 3G, 4G ou 5G. Importa frisar que a cada salto entre gerações tecnológicas existe um avanço muito grande, nomeadamente, ao nível da velocidade de transmissão de dados e da estabilidade de ligação, o que permite a utilização das redes para fins mais elaborados e complexos.

Entre o ano de 2007 e 2008, deu-se um notável desenvolvimento da tecnologia 3G nas grandes cidades e o início da tecnologia 4G. A adoção do 3G permitiu aos utilizadores da rede o acesso a conteúdos multimédia através da rede móvel.

Por outro lado, em 2007, a Apple lança o Iphone que viria a mudar por completo a interação dos utilizadores com o telemóvel, aumentar as possibilidades de utilizações e desbloquear imensos limites do próprio telemóvel contemporâneo.



Figura 2.7 – Iphone (Apple, 2007)

### 2.1.3.3 Desenvolvimentos eletrônicos

Após a invenção do transistor e a evolução dos sistemas integrados, nomeadamente, os chips, tornou-se possível a incorporação destes, de forma bastante económica e de substituição fácil, em qualquer objeto desde telemóveis, passando por computadores, até torradeiras ou até mesmo aspiradores, de maneira a munir esse equipamento da capacidade de comunicação e controlo.

No âmbito do projeto de um equipamento eletrónico são projetados chips, ou seja, circuitos integrados. Estes são componentes eletrónicos que desenvolvem um compromisso entre potência elétrica, consumo energético e preço para melhor funcionamento do equipamento para o qual é desenhado e satisfação para o utilizador final. Os chips são componentes eletrónicos extremamente pequenos compostos por transístores, díodos, resistores, indutores, entre outros componentes de pequena dimensão, que juntos formam circuitos lógicos e originam processadores, dispositivos de saída, dispositivos de entrada e memória interna e externa de um qualquer sistema digital.

Quanto mais componentes elementares forem capazes de ser incorporados no chip, maior será a quantidade de circuitos lógicos que este terá, maior será a capacidade deste de realizar funções e cálculos num determinado espaço temporal. Por outro lado, quanto mais componentes elementares couberem num chip, maior será o consumo de energia deste, maior será o calor gerado pela realização das suas operações, maior será o gasto energético para arrefecimento e maior será o custo de produção uma vez que para que no mesmo espaço se encontrem mais componentes elementares, menores vão ser esses componentes e mais avançada terá de ser a sua tecnologia de fabricação.

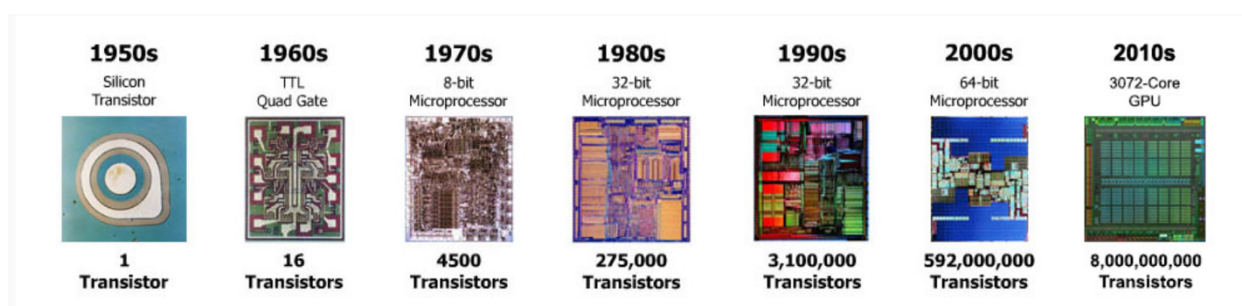


Figura 2.8 - Evolução do número de transístores ao longo das décadas (Poli de Figueiredo, 2018)

Atualmente, os componentes podem ser executados à escala de 5 nanómetros. As limitações que existem para a produção dos dispositivos eletrónicos são a dimensão, o tempo que o dispositivo pode operar antes de necessitar de ser recarregado, quanto tempo os dispositivos demoram a recarregar as baterias e o método de dissipação adequado para o calor gerado para operação do equipamento. No decorrer da primeira década do século XXI, surgiram componentes de comunicação via rádio, sensores e processadores com dimensões extremamente reduzidas, preços acessíveis, capacidade de

processamento elevada e consumo energético baixo. Estes componentes são capazes de serem incorporados em dispositivos portáteis e têm poder de processamento suficiente para executar diversas tarefas computacionais e **lógicas** diversas.

Desta forma, surgem os equipamentos com capacidade de recolha de dados, processamento e transmissão de dados exponencialmente maiores do que equipamentos da geração anterior, em combinação com as redes de internet e banda larga mais potentes. Para além da capacidade dos equipamentos, estes apresentavam valores bastante económicos e competitivos.

Assim, deu-se o nascimento dos equipamentos Smart, ou seja, equipamentos que conseguem agregar funções de recolha, processamento e transmissão de dados, quando existe conexão a redes de internet.

#### **2.1.3.4 Redes de ligação**

As redes que proporcionam a conexão entre os equipamentos, também, sofreu bastantes desenvolvimentos tecnológicos, nomeadamente na sua arquitetura. Os avanços que estas redes receberam proporcionaram mudanças tremendas e permitiram projetar as Smart Cities com este tipo de sistemas integrados.

Assim, as redes de conexão deixaram de ter a necessidade de conexão física, abrindo desta forma a hipótese destes serem móveis e permitirem gamas de sensoriamento e geolocalização que eram impossíveis anteriormente e a possibilidade de obter um equipamento conectado com um valor de aquisição bastante económico com capacidade para processamento e tratamento de dados, eliminando desta forma a necessidade de existência de um equipamento central que processaria todos os dados emitidos pelo equipamento, assegurando a existência de uma rede de arquitetura distribuída e não centralizada.

Assim, na Figura 2.9 - Tipologias de arquitetura de rede, é possível observar-se a diferença entre os tipos de rede. Os tipos de rede em estrela e árvore são caracterizados por serem redes centralizadas que exigem processamento por parte de um elemento central. Desta forma, todo o fluxo de informação passa obrigatoriamente por esse equipamento central para que os dados sejam devidamente processados. O problema deste tipo de rede é que se existir algum problema com o equipamento central, todos os outros deixam de funcionar, levando ao colapso da rede. A rede em malha não é centralizada, mas sim distribuída. Isto significa que mesmo que um dos elos de conexão falhe existe sempre diversos caminhos possíveis para que a informação chegue aos restantes equipamentos, sendo que desta forma não é fácil existir um colapso da rede. Para além dessa vantagem, com a existência de redes inteligentes é possível enviar a informação por caminhos mais curtos, sendo que isto provoca uma diminuição do tempo entre a transmissão de informação e um aumento de qualidade do serviço das redes. A rede saturada é,

atualmente, a utopia. Esta é uma rede caracterizada pela conexão entre todos os utilizadores, ou seja, é uma rede à prova de falhas uma vez que enquanto existir alguém conectada à rede a mesma irá processar informação.

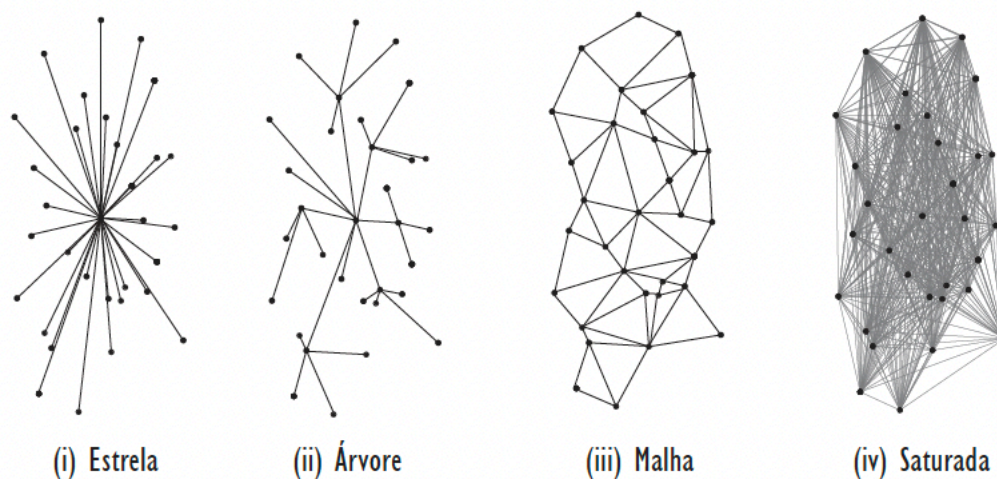


Figura 2.9 - Tipologias de arquitetura de rede (Poli de Figueiredo, 2018)

#### 2.1.4 2ª geração de Smart Cities

A segunda geração de Smart Cities caracteriza-se essencialmente pela mudança de paradigma. Desta vez, ao invés de criar cidades inteligentes do zero, decidiu-se tornar as grandes cidades já existentes em cidades inteligentes. Assim, entre o ano de 2007 e 2014 deram-se uma série de novas experiências em cidades como Amsterdão, Londres, Barcelona, entre outras.

O objetivo, na época, era possibilitar a todos os cidadãos o acesso a todos os serviços públicos e privados oferecidos pela cidade, aglomerando toda a infraestrutura existente, promovendo melhorias da mesma e o capital social presente. Com apoio das tecnologias de informação e comunicação, que seriam incorporadas nas cidades existentes, almejava-se melhorar a distribuição de serviços, desde a sua qualidade à sua rapidez.

Desta forma, através de um objetivo tão vago e amplo, desenvolver uma Smart City estava ao alcance de qualquer cidade. Neste período, qualquer cidade que abraçasse o tema e elaborasse alguma proposta, por mais simples que esta fosse, era considerada uma Smart City, sendo que não existia nenhuma legislação ou normalização do conceito.

Mais uma vez, durante todo este processo, destacam-se os esforços das grandes empresas que tentavam a todo custo impulsionar novos paradigmas tecnológicos. Empresas como a International Business

Machines (IBM), Cisco, Oracle ou Intel foram responsáveis por impulsionar e investir nas cidades por intermédio da elaboração de parcerias público-privadas que garantiam a construção e desenvolvimento de infraestruturas e plataformas de gestão que otimizassem as cidades.

#### **2.1.4.1 Tipos de Smart Cities**

Neste período, torna-se importante refletir sobre os tipos de Smart City que estariam a ser desenvolvidas. Da mesma forma que o conceito de cidade inteligente é considerado por muito um conceito de banda extremamente larga, a sua aplicação na prática não foi à regra e a implantação do mesmo nas cidades foi executado de duas formas distintas.

Por um lado, criaram-se projetos que visavam a criação de novas infraestruturas de telecomunicação, implementação do conceito de sensoriamento remoto e processamento massivo de dados. Esta maneira de planear as cidades inteligentes tentava dotar a cidade de sensações, ou seja, introduzir na cidade a capacidade de perceber, processar, interpretar e reagir a estímulos em tempo real. Estes projetos caracterizavam-se pela enorme capacidade de armazenamento, processamento e gestão de dados para o benefício público.

Por outro lado, desenvolveram-se projetos que consistiam na promoção e desenvolvimento de infraestruturas para promoção da educação, empreendedorismo, inovação, inclusão social e participação do povo na vida de social, como meio de criar condições para o desenvolvimento do capital humano.

Numa análise globalizada, os países interessados no desenvolvimento destas gamas de cidades, optaram por estes dois tipos cidades inteligentes. Genericamente, na Europa deu-se um desenvolvimento maior de cidades inteligentes baseadas no progresso do capital humano, enquanto que na América do Norte se desenvolveu mais as infraestruturas de processamento de dados. No continente Asiático deu-se uma proliferação enorme do sensoriamento e processamento de dados, sendo que existiu um raro, ou até mesmo nulo, apoio ao capital social.

Outra vertente importante a ser analisada prende-se pelo facto de ser impossível a comparação de uma cidade geograficamente situada na América Latina, uma cidade europeia e uma cidade asiática. A dificuldade de comparação tem origem nas inúmeras diferenças: religião, cultura, tradições, desigualdades sociais, regime político, demografia, entre outros aspetos que torna cada cidade numa cidade única e que exigem, para efeitos de comparação uma bitola mais apurada.

Desta forma, falar-se de Smart City é abordar diversos conceitos, que iram ser abordados ao longo deste documento como: conceito, características, modelos, normalização, rankings, entre outros.

### **2.1.5 Big Data**

Dado como consolidado os avanços das tecnologias de banda larga 3G e 4G e da internet of Things, a internet deixa de ter cerca de 500 milhões de equipamentos conectados, para ter mais de 12,5 mil milhões por volta do ano de 2010.

Importa reforçar que cada equipamento conectado produz informação. Toda a informação é continuamente armazenada, processada e tratada para melhoria dos sistemas. Por exemplo, o smartphone é um equipamento capaz de produzir uma vasta gama de informações, sendo que este pode ainda ser georreferenciada. Esta, para além de caracterizar o cidadão que é o dono de telemóvel, auxilia na caracterização por zona geográfica, ou seja, é possível a partir de dados recolhidos pelo telemóvel perceber os horários mais disponíveis para utilização do telemóvel numa determinada zona geográfica, quais as aplicações mais utilizadas, o tempo de utilização do telemóvel, modelagem do tipo de consumo, pesquisas eleitorais, vigilância e policiamento, entre outros dados que permitem, por exemplo, o direcionamento de publicidade.

### **2.1.6 3ª geração de Smart Cities**

Desenvolvendo-se o conceito de Smart City e tendo este ganho reputação, inicia-se a adoção dos governos. Esta adoção é criada através da criação de diretrizes nacionais e municipais que visam tornar as cidades mais inteligentes, sendo que o portefólio das empresas que até à data tinham desenvolvido trabalho na área são utilizados como base para fundamentação das novas políticas públicas.

Esta geração é caracterizada pela criação de inúmeros projetos por parte das entidades governamentais dos países, tentando unir as duas vertentes de Smart City, ou seja, a vertente sensorial e a vertente do capital humano, sendo que ficam inúmeros problemas por resolver, tais como, o que é verdadeiramente uma Smart City.

A adoção generalizada mundialmente, muito impulsionada pela ambição de tornar as cidades mais sustentáveis, cria a necessidade de normalizar certos padrões e criar benchmarks para comparar duas cidades diferentes.

## **2.2 CONCEITO DE SMART CITY**

A primeira definição de *Smart City*, datada do ano de 2007, nasce de um projeto desenvolvido pelos politécnicos de Viena e Delft e com apoio do Departamento de Geografia da Universidade de Ljubljana. O

projeto denominado “*Smart cities – Ranking of European medium-sized cities*”, dinamizado pela liberalização do mercado económico e pela mudança desenfreada da tecnologia ao nível da produção industrial, distribuição e consumo, objetivava a execução de um ranking europeu de cidades através da comparação de determinados fatores e características. À data, os autores do projeto supracitado consideravam que “os benchmarks e modelos de classificação existentes não são satisfatórios para classificação de cidades médias”.

Os autores deste projeto consideram que uma Smart City é uma cidade com valências em bastantes áreas e não apenas numa só e que possua uma certa capacidade de evolução e desenvolvimento com o decorrer do tempo. Desta forma, os autores identificam 6 áreas nas quais uma cidade deve evoluir para atingir o patamar de Smart City: economia, pessoas, governação, transporte e mobilidade, ambiente e qualidade de vida. Estas características encontram-se desenvolvidas nos próximos subcapítulos.

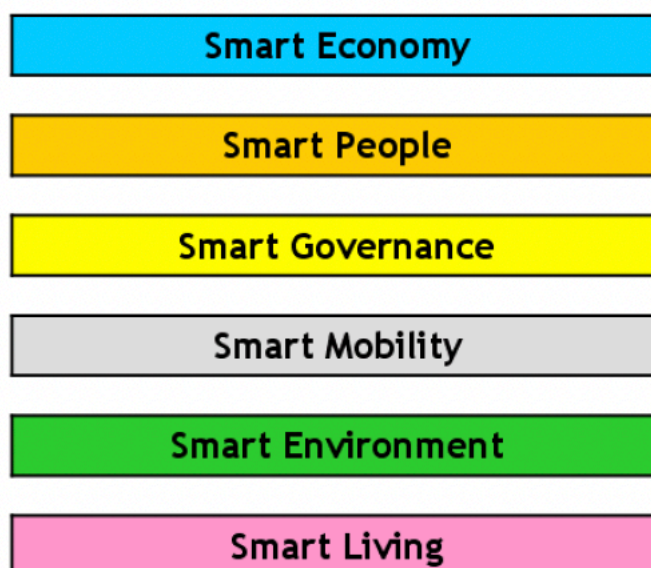


Figura 2.10 - Características de uma cidade inteligente (Giffinger *et al.*, 2007)

Após a criação de uma definição por parte dos autores supracitados, várias entidades fizeram surgir inúmeras versões do que para estas significava o termo Smart City, sendo que se tornou complicado definir claramente este conceito. Estas diferenças, ao nível do entendimento do conceito, prendem-se pela vontade que cada autor revelava em valorizar determinados aspetos e indicadores em detrimento de outros, como por exemplo valorizar a utilização de novas tecnologias, o recurso a meios de transportes mais eficientes ou a dinamização de aspetos sociais como segurança, sustentabilidade, conforto, entre outros como aspetos dominantes na argumentação das suas definições de cidade inteligente.

Durante o desenvolvimento deste conceito, surgiram bastantes termos similares, que de uma forma ou de outra, objetivavam a criação de uma definição para o desenvolvimento urbano com base num

planeamento de carácter sustentável, dinâmico, incluindo a participação social e com uma diminuição de desigualdades sociais e corrupção.

### 2.3 CARACTERÍSTICAS DAS SMART CITIES

O modelo descrito em 2.2 classificava-se recorrendo a um conjunto de 74 indicadores, aglomerados dentro de 31 fatores, que por sua vez perfazem um conjunto de 6 características gerais para todas as Smart Cities.

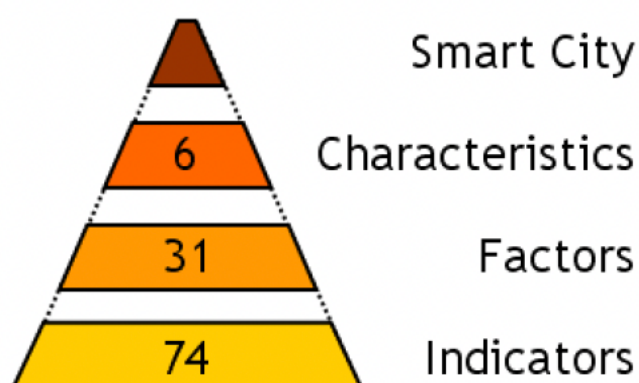


Figura 2.11 - Estrutura de classificação de uma Smart City (Giffinger *et al.*, 2007)

Desta forma, seria possível executar a classificação de uma Smart City de acordo com os seguintes parâmetros:

- *smart economy*, associada à competitividade económica das cidades, avaliada por sete indicadores: espírito inovador, empreendedorismo, imagem e mercados económicos, produtividade, flexibilidade do mercado laboral, incorporação internacional e capacidade de transformação ao nível industrial;
- *smart people*, associada ao capital social e humano, sendo que esta característica é classificada pelos seguintes sete indicadores: nível de qualificação, familiarização com a noção de aprendizagem até ao fim de vida, inclusão social, flexibilidade, criatividade, mentalidade cosmopolita e aberta a novos conceitos, participação na vida em sociedade;
- *smart governance*, ligada à participação social nas decisões públicas, classificadas em quatro indicadores: participação pública, serviços sociais, governação transparente e estratégia política e perspetivas para o futuro comum;

- *smart mobility*, associada à capacidade de mobilidade e acesso a tecnologia, avaliada segundo quatro indicadores: acessibilidade local, acessibilidade nacional e internacional, acesso à rede tecnológica, sustentabilidade, inovação e sistema de transportes seguro;
- *smart environment*, característica vinculada aos recursos naturais, classificada segundo quatro indicadores: atratividade das zonas natureza existentes, índice de poluição, proteção ambiental e gestão sustentável de recursos;
- *smart living*, ligada à qualidade e conforto de vida na cidade, classificada por sete indicadores: instalações culturais, saúde, segurança, qualidade residencial, instalações escolares, atratividade turística e coesão social.

<p><b>SMART ECONOMY (Competitiveness)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovative spirit</li> <li>▪ Entrepreneurship</li> <li>▪ Economic image &amp; trademarks</li> <li>▪ Productivity</li> <li>▪ Flexibility of labour market</li> <li>▪ International embeddedness</li> <li>▪ <i>Ability to transform</i></li> </ul>	<p><b>SMART PEOPLE (Social and Human Capital)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Level of qualification</li> <li>▪ Affinity to life long learning</li> <li>▪ Social and ethnic plurality</li> <li>▪ Flexibility</li> <li>▪ Creativity</li> <li>▪ Cosmopolitanism/Open-mindedness</li> <li>▪ Participation in public life</li> </ul>
<p><b>SMART GOVERNANCE (Participation)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participation in decision-making</li> <li>▪ Public and social services</li> <li>▪ Transparent governance</li> <li>▪ <i>Political strategies &amp; perspectives</i></li> </ul>	<p><b>SMART MOBILITY (Transport and ICT)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Local accessibility</li> <li>▪ (Inter-)national accessibility</li> <li>▪ Availability of ICT-infrastructure</li> <li>▪ Sustainable, innovative and safe transport systems</li> </ul>
<p><b>SMART ENVIRONMENT (Natural resources)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attractivity of natural conditions</li> <li>▪ Pollution</li> <li>▪ Environmental protection</li> <li>▪ Sustainable resource management</li> </ul>	<p><b>SMART LIVING (Quality of life)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cultural facilities</li> <li>▪ Health conditions</li> <li>▪ Individual safety</li> <li>▪ Housing quality</li> <li>▪ Education facilities</li> <li>▪ Touristic attractivity</li> <li>▪ Social cohesion</li> </ul>

Figura 2.12 – Fatores de classificação de uma Smart City, agrupados dentro das características (Giffinger *et al.*, 2007)

## 2.4 CONCEITOS SIMILARES

Um dos primeiros termos a surgir foi *inteligente city*, datada de 2000. A seguir, seguem as definições criadas por diversos autores para este conceito.

Uma cidade que monitoriza e integra condições de todas as suas infraestruturas importantes, incluindo estradas, pontes, túneis, trilhos, metros, aeroportos, portos marítimos, comunicações, água, energia, e ainda, edifícios importantes; consegue organizar melhor os seus recursos e planear as suas atividades preventivas de manutenção, bem como monitorizar os aspetos de segurança, maximizando os seus serviços aos cidadãos. (Hall, 2000)

Uma cidade em que as TIC reforçam a liberdade de expressão e a acessibilidade à informação e aos serviços públicos. (Partridge, 2004)

Uma cidade instrumentada, interconectada e inteligente. Instrumentada, pois permite a captura e integração de informação do mundo real em tempo real, através do uso de sensores, quiosques, metros, serviços pessoais, eletrodomésticos, câmaras, telemóveis inteligentes, dispositivos médicos implantados, a internet e outros sistemas de aquisição de dados semelhantes, incluindo redes sociais como networks de sensores humanos. Interconectado significa a integração desses dados numa plataforma de computação empresarial e a comunicação de tais informações entre os vários serviços da cidade. Inteligente refere-se à inclusão de análises complexas, modelagem, otimização e visualização no processo de negócio operacional para tomar melhores decisões operacionais. (Harrison *et al.*, 2010)

Após análise das três definições anteriores, elaboradas por três autores diferentes é possível analisar que todas têm uma variação ao nível da sua base de argumentação. A primeira, escrita por HALL, e a terceira, elaborada por HARRISON, são mais semelhantes, sendo que ligam diretamente uma cidade inteligente à capacidade da mesma de produzir informação em tempo através de instrumentos diversos e permitir uma análise que irá resultar numa otimização, melhoramento de processos e a qualidade dos serviços prestados. No entanto, a definição, criada por Partridge, distingue uma cidade inteligente como aquela que utilização as novas tecnologias para criação de melhores condições sociais e cívicas, tal como liberdade de expressão.

Outro conceito a surgir, em 2002, foi *Creative City*, que se inspirava na criatividade e inovação para o desenvolvimento económico e cultural de um meio urbano, sendo que as definições são citadas à frente.

Aplicado por funcionários municipais, urbanistas, empresas e qualquer pessoa interessada no desenvolvimento da cidade do presente, com o objetivo de redefinir a cidade como um centro criativo. (Naylor e Florida, 2003)

Cidades, que desejam ser inovadoras, para florescer e para oferecer riqueza e emprego aos seus habitantes, sentem que têm de se adaptar às arenas em que o conhecimento e criatividade se podem desenvolver. A cultura é frequentemente adicionada a esta arena, entrelaçada com outros setores da economia. (Musterd e Ostendorf, 2004)

Uma cidade que transmite inspiração, partilha cultura, conhecimento e vida, uma cidade que motiva os seus habitantes a criar e a fazer prosperar as suas próprias vidas. (Rios, 2008)

O conceito *Net City* surgiu em 2009, sendo definido por: “Pode-se pensar em cidades como sistemas de edifícios especializados ligados pela rede de transportes, que por sua vez, estão ligadas a redes de transporte mais globais. As comunicações digitais são o que mudam os padrões espaciais das atividades dentro destas mesmas redes, fazendo com que se dê a “morte da distância, permitindo que tudo possa acontecer em qualquer momento e em qualquer lugar. (Castells, 2005)

O conceito *Wiki City* surgiu em 2009, cujo autor definiu como: “A *wiki city* é sobre antecipar novos cenários de aplicações na base de potencial tecnológico envolvida na localização e informação sensíveis ao tempo. Estes cenários estão enraizados dentro do cenário social de uma cidade, para a qual são identificados três principais elementos: agentes, meio ambiente e recursos e tecnologia.” (Calabrese, Ratti e Kloeckl, 2007)

Tal como escrito anteriormente, o conceito de *Smart City* não é uniforme, sendo que vários autores e entidades tentaram desenvolver a sua própria definição. Assim, nos próximos parágrafos, seguem algumas das definições mais aceites pela comunidade científica:

Seguro, ambiental e eficiente centro urbano do futuro, com infraestruturas avançadas, tais como sensores, dispositivos eletrónicos e redes para simular o crescimento económico sustentável e para um nível de qualidade de vida elevado. (Hall, 2000)

Aplicação de complexos sistemas de informação a integração na operação de infraestruturas urbanas e serviços como edifícios, transporte, distribuição de eletricidade e de água e segurança pública. (Harrison *et al.*, 2010)

Uma cidade com bom desempenho, com perspetivas visionárias no que diz respeito à economia, às pessoas, governança, mobilidade, ambiente e maneira de viver, construída combinando, de forma inteligente, doações e atividades de cidadãos auto-determinantes, conscientes e independentes.

O uso de tecnologias de computação inteligentes para fazer as componentes importantes de infraestruturas e serviços de uma cidade – que incluem administração urbana, educação, saúde, segurança pública, agências de imobiliário, transporte e utilitários – mais inteligente, interconectada e eficiente. (Hollands, 2008)

É a implementação e implantação de infraestruturas de tecnologias de informação e comunicação de forma a suportar crescimento social e urbano através da melhoria da economia, o envolvimento dos cidadãos e governança eficiente. (Caragliu, Bo, del e Nijkamp, 2011)

Após a análise de todas as definições supracitadas, consegue-se perceber que desde o ano de 2000 existiram diversas tentativas na busca de uma definição para um novo tipo de planeamento urbano de características mais inteligentes e autónomas. Assim, numa primeira fase, percebe-se que o intuito de um planeamento urbano inteligente consiste na melhoria de desempenho das cidades em vários aspetos, com melhoria da competitividade económica da cidade em comparação com outras, aumento da eficiência de infraestruturas básicas, tais como, redes de eletricidade, redes de transporte em toda a sua gama, desde a rede rodoviária até à rede aeroportuária, redes de abastecimento de água e drenagem de águas residuais e redes de tratamento de resíduos, criação e desenvolvimento de aspetos de carácter moral e ético através da oferta alargada e melhorias de desempenho nas áreas da educação, saúde e direitos de carácter civil, diminuição das desigualdades sociais e discriminação racial e de género.

É desta forma, que o projeto dos institutos politécnicos de Viena e Delft assumem uma importância elevada uma vez que apesar de todas as definições para o conceito de planeamento urbano inteligente serem distintas, todas elas apontam para aspetos e indicadores inseridos nesse mesmo estudo.

## **2.5 MODELOS DE SMART CITIES**

Durante o período de consolidação do conceito de Smart City, que ainda hoje acontece, muitas foram as instituições que contribuíram para o desenvolvimento deste.

Numa fase inicial, um período no qual existia uma ausência de normalização ou legislação, foram os modelos criados pelas grandes empresas que deram forma ao que hoje podemos considerar uma Smart City. Apesar dos modelos de cidades inteligentes criados por parte de empresas fossem, normalmente, destinados a fins comerciais e de publicitação dos serviços que estas vendiam, foi muito pelos fracassos e sucessos das mesmas que o conceito foi consolidando e gradualmente aceite pela comunidade mundial.

Desta forma, é justo abordar os modelos de Smart City criados por empresas como International Business Machines Corporation (IBM), Google, Microsoft e Siemens.

### 2.5.1 Modelo IBM

A IBM, International Business Machines Corporation, é uma empresa Norte Americana, cotada em bolsa de valores, com especialização na área de informática.

Esta empresa fabrica e vende equipamentos de hardware e software, oferece serviços de infraestrutura, serviços de hospedagem e serviços de consultoria em áreas que variam desde supercomputadores até à área da nanotecnologia.

A IBM é a maior empresa da sua área de negócio na atualidade, com centenas de milhares de colaboradores espalhados pelo globo, sendo que alguns inclusivamente receberam prémios nobéis relacionados com a pesquisa e criação de novas tecnologias que revolucionaram o mercado, tais como, telescópios de tunelamento que permitem obter imagens a nível atómico, materiais cerâmicos de alta condutividade a alta temperatura que revolucionou a composição de equipamentos eletrónicos e geometria fractal. É, também, a empresa detentora de mais patentes a nível mundial, sendo que essas patentes relacionadas com as áreas de inteligência artificial, nuvens de armazenamento de dados, computação quântica e cibersegurança, entre outras.

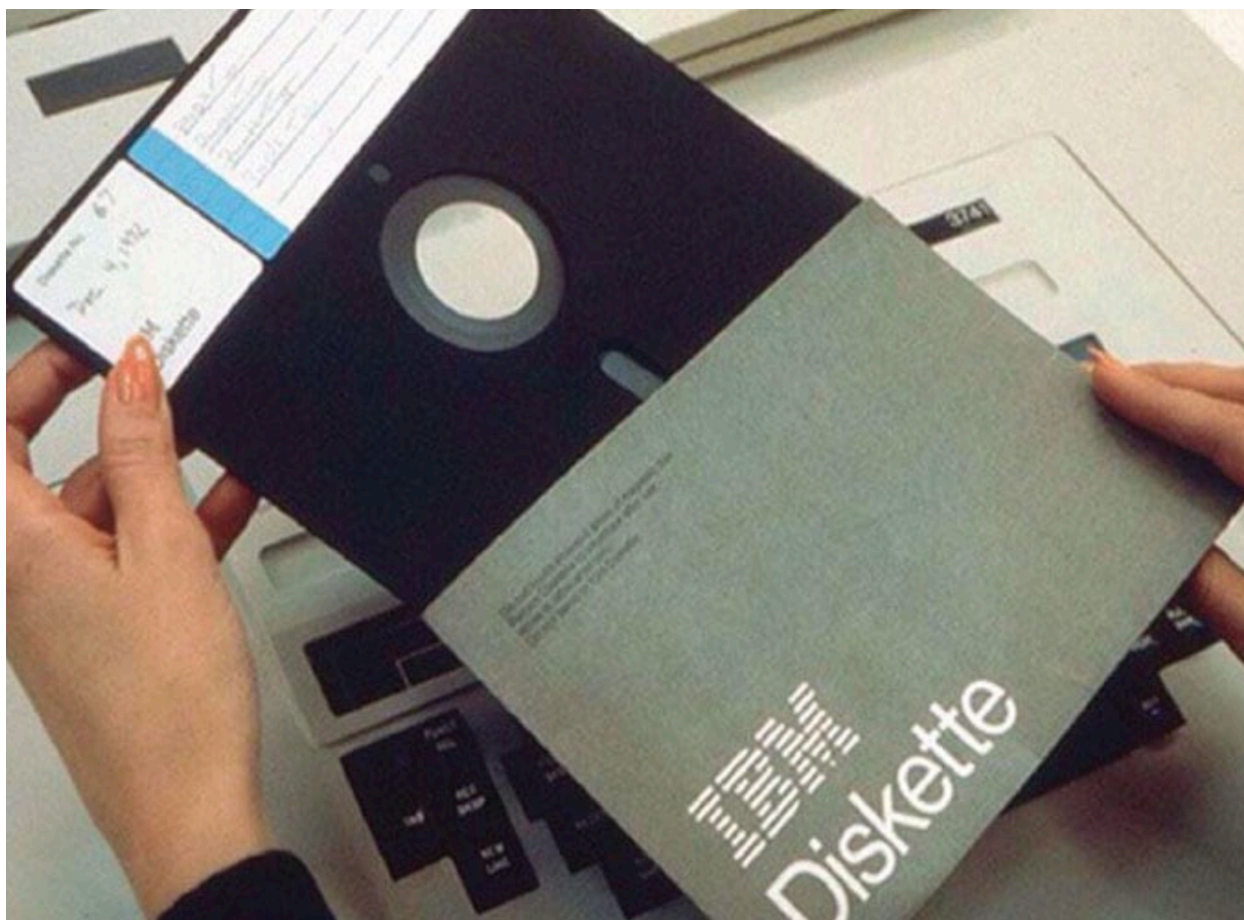


Figura 2.13 – Primeira disquete criada pela IBM (IBM, 1971)

O modelo de cidade inteligente apresentado pela IBM sugere que as cidades devem preparar-se para o seu crescimento, fazendo com que aspetos como transporte e mobilidade, segurança pública, serviços públicos nacionais, educação e saúde sejam mais inteligentes. A IBM, segundo o seu modelo, propõe que este desenvolvimento deverá se proporcionar através da aplicação de tecnologia de informação avançada e sistemas pensados para melhorar o funcionamento da cidade, para que a cidade consiga reagir e responder a estímulos.

O modelo IBM nasce com uma grande questão, que segundo estes o seu impacto será preponderante para o sucesso da implantação do seu modelo e da criação de inteligência de uma cidade. “Como é que as cidades podem aplicar os passos e princípios indicados de forma mais produtiva e com maior custo-eficiência?”

Assim, a gigante tecnológica aponta para a resposta dentro das quatro áreas de maior impacto: transporte e mobilidade, segurança pública, serviços públicos nacionais e educação e saúde. Para eles, dependendo da área, existem condicionantes, que se resolvidas, irão melhorar uma cidade e tornar a mesma mais eficiente, tais como:

- Transporte e mobilidade - redução do congestionamento do tráfego urbano. Esta redução leva à melhoria de serviços, poupança de dinheiro em combustíveis, menos emissão de gases com efeito estufa para a atmosfera, aumento de produtividade global, entre outros;
- Segurança pública - aumento da segurança pública a um nível global, redução da criminalidade e encurtamento do tempo de resposta dos serviços de emergência. Estes fatores conjugados aumentam imenso a sensação de qualidade de vida dos habitantes, conforto e promove a socialização, uma economia de proximidade, entre outros;
- Serviços públicos nacionais - cultivar uma perspectiva de sistemas transversais para otimizar investimentos e agilizar serviços de governo. As burocracias aumentam em demasia o tempo em que alguma ação é executada, desde a criação de uma empresa, passando pela admissão de um colaborador, entre outros, ações administrativas. Diminuir os timings necessários para essas tomadas de ações, reduzir as burocracias exigidas e simplificar processos possibilita às empresas focarem-se na sua produtividade e na criação de valor;
- Educação e saúde - melhorar educação e acesso aos cuidados de saúde do cidadão. A melhoria nos sistemas de educação proporciona cidadãos mais capazes e habilitados, sendo que a quantidade e qualidade de formação escolar de uma amostra de população está intrinsecamente ligada ao nível desenvolvimento do país, para além da melhoria da participação da vida em cidadania, melhoria das condições sociais, entre outros aspetos. No que diz respeito à saúde, a

melhoria das condições e do tratamento hospitalar está diretamente ligado à qualidade de vida, à esperança média de vida, à mortalidade infantil e maternal, à disseminação de doenças, entre outros aspetos.

Para a IBM, o desenvolvimento das áreas indicadas é o suficiente para tornar uma qualquer cidade mais inteligente. No entanto, este propõe um segundo nível para o progresso de uma cidade, isto é, sugerem o nível de cidade visionária, que consiste em maximizar e otimizar a eficiência e eficácia para sistemas ainda mais inteligentes e automatizados. Assim, o modelo sugere os seguintes princípios:

- Procurar compreender comportamentos e não, apenas, responder a situações, ou seja, optar por uma postura de prevenção ao invés de uma postura de reação;
- Promover a conexão entre sistemas distintos da cidade, criando uma relação entre os mesmos, de forma a perceber as causas dos problemas existentes, compreensão da real ligação e interdependência entre sistemas diferentes e percepção de efeitos causados num sistema por aplicação de uma inovação em outro;
- Compreender a importância e as consequências da disponibilidade de informação e dos ecossistemas que promovem inovação.

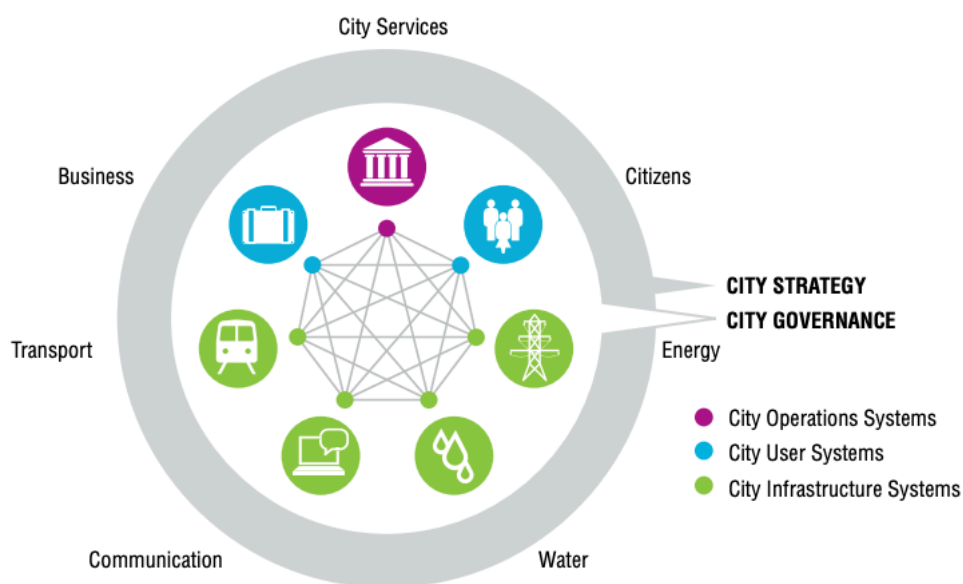


Figura 2.14 - Características de uma Smart City (Dirks e Keeling, 2009)

## 2.5.2 Modelo Google

A Google, em colaboração com a empresa Side Walk Labs, criou, também, um modelo de Smart City. Este era caracterizado por ser bastante mais direcionado à vertente tecnológica e para a partilha de informação (Big Data).

Este modelo pretendia responder a problemas das cidades, tais como:

- custo de vida elevado;
- congestionamento do tráfego urbano;
- crises de saúde pública;
- dependência de combustíveis fósseis;
- poluição ambiental.

O projeto desenvolvido foca-se na tentativa de proporcionar oportunidades aos habitantes, de melhorar as condições de acessibilidades a habitação, aplicação de sistemas de mobilidade digital para gestão de tráfego urbano, oferta de serviços sociais personalizados à medida de cada cidadão, melhoria na gestão da rede de distribuição de energia e a adoção em massa da utilização de energias renováveis.

Assim, este modelo consiste na criação de condições que assentam nos seguintes princípios:

- Pessoas – melhorar as experiências de cada habitante deverá resultar na melhoria da cidade e vice-versa.
- Oportunidades – as cidades devem funcionar como fontes de oportunidades, independentemente da raça, género, faixa etária, sendo que todos os cidadãos devem ter acesso a todas as oportunidades.
- Adaptabilidade – a adaptabilidade é uma das características que distingue o ser humano e que, por sua vez, deverá caracterizar as cidades habitadas pelos mesmos.
- Serviços sociais personalizados – os serviços sociais devem ser dotados de características que sirvam o cidadão da melhor forma possível, moldando-se o serviço ao problema do habitante e não ao contrário.
- Interações – a vida em sociedade é importante para o bem-estar global.
- Diversidade – Celebrar igualdade, inclusão social e diversidade melhora o desenvolvimento intelectual dos cidadãos.

- Coordenação sem controlo – Ações coordenadas entre indivíduos para resolver problemas públicos, sem que exista imposições municipais para que estas sejam realizadas.

### 2.5.3 Modelo Microsoft

O modelo designado por CityNext foi projetado pela gigante tecnológica Microsoft. Este pretende responder a diversos desafios enfrentados pela humanidade, tais como: o aumento da superfície terrestre urbanizada e as consequências deste aumento, desde a modernização das infraestruturas antigas, até ao conhecimento das exigências dos recursos naturais.

No decorrer do seu modelo, a Microsoft acredita ser possível tornar possível a melhoria da qualidade de vida e de trabalho numa cidade a partir da melhoria da sustentabilidade da cidade, da segurança, condições de saúde pública e nível de escolaridade dos seus cidadãos.

Desta forma, a Microsoft considera plausível apresentar soluções relacionadas com as maiores tendências no que diz respeito a tecnologias, que serão capazes de elevar o grau de inteligência urbana de quaisquer cidades, tais como:

- Cloud/Nuvem – através da Cloud, conceito amplamente divulgada atualmente, é possível às cidades a conexão pública ou privada, de forma segura, com todas as características de privacidade a que os utilizadores têm direito, interoperabilidade e controlo;
- Dispositivos móveis – dispositivos como Smartphones, computadores, tablets, sensores, entre outros são determinantes para a recolha de informação uma vez que estes são capazes de chegar a qualquer cidadão em qualquer parte da cidade;
- Big Data – conceito que retrata o volume massivo de dados que é gerado a cada minuto e a importância de partilhá-los para melhoria da experiência e do tratamento dos mesmo como metodologia de análise. Através da análise de dados, é possível, em tempo real, perceber um problema que esteja a acontecer na cidade e com eficácia e velocidade responder e corrigir o mesmo;
- Media sociais – Por exemplo o Instagram, Facebook, Twitter, Skype, entre outras redes sociais, capacitam o cidadão a dialogar e concretizar negócios, permite transmitir a entidades governamentais o conjunto de necessidades e de preocupações de cada utilizador e são ainda bastante úteis, por exemplo, para o aviso de certos acontecimentos de relevância, por exemplo, comunicação de desastres naturais e ataques terroristas.

Inicialmente, o modelo CityNext agrega alguns dos desafios que as cidades enfrentam contemporaneamente e sugere as soluções a que se podem recorrer para resolver os mesmos. Então, segundo a gigante tecnologia, os desafios enfrentados pela humanidade são:

- Governação;
- Turismo, Recreação e Cultura;
- Segurança pública e justiça;
- Serviços sociais e de saúde;
- Cidadãos com mais escolaridade;
- Cidades mais sustentáveis: Edifícios, infraestruturas e planeamento; energia e água; transporte

Após a apresentação dos desafios o modelo promove a disseminação das soluções plausíveis de serem aplicadas no intuito de atribuir melhorias, sendo que estas se encontram apresentadas na Tabela 2.2 - Soluções de problemas nas Smart Cities.

Tabela 2.2 - Soluções de problemas nas Smart Cities (Cristina e Pinto, 2017)

Soluções a aplicar nas Smart Cities	
Administração governamental	Gestão financeira das cidades
	Serviços ao cidadão: Portais, CallCenters e Apps
	CityDashboard (Painel de Instrumentos)
	Gestão de Documentos e Registos
	Subsídios de gestão
	Open Data
	Estatísticas e Análises sociais
	Repartição de Finanças
	Câmara Municipal Virtual
Turismo, Recreação e Cultura	Gestão de Sistemas de Destino
	Apps de Turismo
	Portais de Turismo

Segurança Pública e Justiça	Tribunal e gestão judicial
	Gestão de emergências
	Gestão da Vizinhança
	Gestão Prisional
	Gestão via Vídeo (Videovigilância)
Serviços Sociais e de Saúde	Saúde e Bem-Estar personalizados
	Gestão de Saúde Pública
	Cuidados Primários
	Assistência Remota e Gestão de Processos/Casos
	Benefícios Sociais e Administração
Cidadãos com mais escolaridade	Aparelhos, dispositivos móveis e apps para aprendizagem
	Estatísticas, análise e investigação sobre a educação
	Sistemas de aprendizagem
Cidades mais sustentáveis	Parcelas, zonamento e uso do solo
	Edifícios inteligentes
	Iluminação exterior
	Gestão de resíduos
	Gestão de emissões de carbono
	SmartGrids
	Gestão de água e de águas residuais
	Gestão de frotas de transporte
	Gestão de estacionamento
	Gestão de scutts e portagens
	Gestão de tráfego
	Segurança no transporte

O modelo CityNext defende que para as cidades que pretendem um planeamento mais inteligente dos seus centros urbanos, devem fazê-lo reconhecendo os seus pontos fortes e fracos, num planeamento que deverá sempre ser executado a longo prazo, de forma a fortalecer as suas características que se encontram avançadas e investindo na melhoria de pontos menos fortes, encurtando assim o tempo e os gastos.

#### 2.5.4 Modelo Siemens

O modelo de Smart City da Siemens defende que as cidades, por si só, devem ser estruturas mais inteligentes e mais eficientes do que o são atualmente. Assim, os programas das Smart Cities devem recorrer à definição de um objetivo claro, indicadores de performance que monitorizam a progressão e integração dos diversos domínios interligados que compõe uma cidade.

Assim, a Siemens criou um processo, apresentado na Tabela 2.3 - Processo de desenvolvimento de uma Smart City, que define como deverá ser projetada uma cidade inteligente.

Tabela 2.3 - Processo de desenvolvimento de uma Smart City (Cristina e Pinto, 2017)

Fase	1- Consciência e Visão	2- Projetos Individuais	3- Programas Holísticos de Cidades Inteligentes
Descrição	Tomar consciência sobre o problema/tópico.	Começar com projetos isolados em diferentes áreas.	Estratégia compreensiva através de diferentes domínios.
	Primeiras ideias para a potencial perspectiva para a cidade.	Projetos não conectados para não afetar estratégia global.	Definição de alvo, benchmarking, controlo de desempenho.
	Recolher informação e aprender com outros casos.	Nenhum domínio de integração/interligação nesta fase.	Implementação de medidas de acordo com a estratégia.

A Siemens considera que o conceito de Smart City vai além da tecnologia e inovação e que esta precisa de integração de projetos com aspeto social e político. Esta apresenta o seu modelo com seis categorias mencionadas no *“Smart cities – Ranking of European medium-sized cities”*:

- economia inteligente;
- cidadão inteligente;
- governação inteligente;
- mobilidade inteligente;
- ambiente inteligente;
- vida inteligente.

No decorrer da apresentação do seu modelo, a Siemens fala de alguns dos projetos conhecidos até à data, que deveriam servir como exemplo para futuras cidades inteligentes. Assim, esses projetos retratam, a cidade de Santander, Barcelona e do Dubai.

O caso da cidade de Santander, em Espanha, que implementou cerca de 12000 sensores para auxiliar o governo a tornar-se mais eficiente. A cidade inteligente de Barcelona, em Espanha, executou trabalhos no âmbito do planeamento urbano, de carácter ecológico, para a utilização das tecnologias de informação e comunicação, de forma a melhorar a vida do cidadão.

As aprendizagens que as outras cidades devem reter é que os projetos supramencionados focam-se em estratégias compreensivas através de infraestruturas nas diferentes áreas e domínios, que implementam as TIC e outras tecnologias inteligentes capazes de capacitar novos serviços, são cidades que envolvem todas as partes interessadas e que faz parcerias fortes além dos networks tradicionais e ainda são cidades que possibilitam a sustentabilidade, a qualidade de vida e a competitividade das cidades.

A Smart City do Dubai foca-se na tentativa de transformar a cidade na mais inteligente do mundo, em melhorar a vida dos cidadãos através de serviços de melhor qualidade, influenciado pela introdução massiva das tecnologias de informação e comunicação, da criação de aplicações inteligentes e infraestruturas igualmente inteligentes, em obter uma vasta gama de serviços de alta qualidade dentro dos pilares estratégicos já referidos e em implementar o *“Smart Dubai Program Management Office”*, com agências governamentais, distritos piloto, em colaboração direta com o sector privado.

## CAPÍTULO 3

### NORMALIZAÇÃO

#### 3.1 NORMATIVAS

Atualmente, os indicadores são ferramentas essenciais para a execução de uma análise de um qualquer aspeto que seja quantificável ou qualificável e, naturalmente, estes podem ser criados e adaptados no sentido de avaliar os aspetos de uma cidade.

Os indicadores são um conjunto de aspetos que as entidades competentes utilizam para avaliar a performance de uma cidade ao longo do tempo. Assim, numa primeira fase são executadas as análises iniciais que correspondem ao estado primário da cidade, sendo que com as avaliações sistemáticas conseguintes se poderá chegar à conclusão sobre a progressão ou regressão do indicador nos aspetos avaliados. Desta forma, os indicadores funcionam, num sentido mais metafórico, como uma bússola, sendo que estes direcionam as cidades para a direção correta e alertam sobre possíveis desvios de percurso. Para além do enunciado, os indicadores iriam também auxiliar a elaboração de um ranking de cidades, que por sua vez facilitará a comparação entre as mesmas.

No sentido de criar índices e rankings que pudessem sustentar o desenvolvimento sustentável das cidades inteligentes, várias empresas e instituições tentaram desenvolver documentos que se ocupassem dessa função. No entanto, os índices e rankings, até há poucos anos atrás, eram extremamente inconsistentes, ofereciam bastantes dificuldades no âmbito da comparação entre cidades, não se apresentavam de forma padronizada para todas as cidades e, mais importante do que tudo, não era definido de forma concreta o que era uma Smart City.

Desta forma, no âmbito da superação das falhas enunciadas, foram diversas as empresas que protagonizaram a realização de diversas iniciativas por todo o mundo, que visavam a padronização e normalização relacionada com as Smart Cities. As instituições que contribuíram para este processo são:

- ISO – Organização Mundial de Normalização;

## NORMATIVAS

- IPQ – Instituto Português de Qualidade;
- CEN – Comité Europeu de Normalização;
- ITU-T – União Internacional das Telecomunicações, Setor de Normalização das telecomunicações: Instituto pertencente à Organização das Nações Unidas que se dedica às telecomunicações e assuntos relacionados;
- IEEE Standards Association – Instituto dos Engenheiros Eletrotécnicos Associação de Normalização;
- ANSI – Instituto de Normalização Norte Americano;
- AENOR – Associação Espanhola de Normalização e Certificação.

### 3.1.1 Normas ISO

A ISO, “Internacional Organization for Standardization”, ou traduzida Organização Mundial de Normalização, é uma instituição cuja missão é desenvolver e aprovar normas, sendo que a sua abrangência inclui o apoio ao desenvolvimento inteligente, saudável e seguro das cidades.

Esta instituição, em colaboração direta com entidades diversas, promoveram diversos documentos que tentam de alguma forma normalizar e apoiar o desenvolvimento das Smart Cities. Destes destacam-se documentos, tais como, as normas:

Tabela 3.1 - Normas ISO relacionadas com Smart Cities

Norma	Designação	Temática
ISO 37101	“Sustainable development and resilience of communities”	Cidades Inteligentes e desenvolvimento sustentável
ISO 37120	Sustainable development and resilience of communities – Global city indicators for city services and quality of life	
ISO/TR 37150	Technical report on smart urban infrastructures around the world	
ISO 37151	Standard on harmonized metrics for benchmarking smartness of infrastructures	
ISO 16346	Energy performance of buildings – Assessment of overall energy performance	Eficiência energética
ISO 16343	Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings	

ISO 12655	Energy performance of buildings – Presentation of measured energy use of buildings		
ISO/TC 257	General technical rules for determination of energy savings in renovation projects, industrial enterprises and regions	Indústria; Sociedade; Transportes; Ambiente; Serviços	
ISO 50001	Energy Management Systems		
ISO 15686	Buildings and constructed assets – Service life planning		
ISO 16739	Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries		
ISO 22316	Societal security – Organizational resilience – Principles and guideline		
ISO 22301:2012	Societal security – Business continuity management systems – Requirements	Organizações públicas e privadas nas áreas de emergência e segurança da cidade	
ISO 22313:2012	Societal security – Business continuity management systems – Guidance		
ISO 22398	Societal security – Guidelines for exercises, helps businesses to plan and carry out joint exercises and test their preparations, ability and capacity to deal with unexpected events		
ISO 22320:2011	Societal security – Emergency management – Requirements for incident response		
ISO 22324	Societal security – Emergency management – Color-coded alert		
ISO 39001:2012	Road traffic safety (RTS) management systems		Mobilidade
ISO/TC 204	Intelligent transport systems		
ISO 26000:2010	Guidance on social responsibility	Governança	

Tal como apresentado na Tabela 3.1 - Normas ISO relacionadas com Smart Cities, existem diversas normas que pretendem normalizar as cidades inteligentes, sendo que algumas são mais específicas e direcionadas a certas áreas e outras são mais globais e abordam um pouco de todos os aspetos necessários para que uma cidade seja considerada uma cidade inteligente. É neste contexto que a norma 37120 assume uma particular responsabilidade uma vez que é uma norma extremamente completa, sendo que esta norma será abordada com detalhe no próximo subcapítulo.

### 3.1.2 Normas IPQ

O IPQ, Instituto Português de Qualidade, é o organismo português responsável pela coordenação, gestão e desenvolvimento do sistema de qualidade em Portugal, bem como, pela normalização e acreditação. Esta organização pública é um dos membros oficiais da Organização Internacional de normalização (ISO)

e do Comité Europeu de Normalização (CEN). Um exemplo de norma promulgada pelo IPQ, no que diz respeito à temática das cidades inteligentes e desenvolvimento sustentável, é a norma NP ISO 37120:2017, que irá ser abordada no próximo subcapítulo com maior precisão.

### **3.1.3 Normas CEN**

O CEN, Comité Europeu de Normalização, é um organismo europeu fundado pelos países que pertenciam à União Europeia com o objetivo de elaborar um conjunto de Normas Europeia, nas diversas áreas e setores de atividade. Esta tem como objetivo desenvolver a competitividade do mercado europeu no que diz respeito ao comércio de bens e serviços.

### **3.1.4 Normas ITU-T**

Sendo a ITU-T, União Internacional das Telecomunicações, uma instituição de normalização que analisa aspetos relacionados com a indústria das telecomunicações, esta é responsável pela normalização e orientação da comunidade europeia e internacional acerca da adoção e integração de tecnologias de informação e comunicação nas cidades, sempre com o objetivo de proteger os cidadãos ao nível da privacidade e potencializar as inovações tecnológicas ao seu máximo expoente.

Esta organização é um dos departamentos da Organização das Nações Unidas e encontra-se, de momento, bastante focada em normalizar aspetos relacionados com avanços tecnológicos relacionados com a Internet of Things aplicadas a cidades inteligentes. Exemplos das normas que esta instituição promove são as normas:

- X.509, que certifica aspetos relacionados com cibersegurança;
- Y.3172, que certifica aspetos relacionados com inteligência artificial;
- L.1383, que recomenda e certifica solução de energia inteligente para cidades e habitações.

### **3.1.5 Normas IEEE Standards Association**

A IEEE Standards Association, Instituto dos Engenheiros Eletrotécnicos Associação de Normalização, é uma instituição que elabora, desenvolve e inova no âmbito global das tecnologias. Estes reúnem a especialização de diversas pessoas e organizações, de diversas áreas geográficas, com o objetivo de promoverem a execução de normas de desenvolvimento de produtos tecnológicos, com a ambição de

promoverem a inovação, colaboração, inovação, expansão, proteção da saúde pública e segurança. Estes têm tido um papel bastante importante no que diz respeito à inovação de redes elétricas inteligentes e da internet of Things. Exemplos de normas elaboradas pela IEEE Standards Association são:

- IEEE 2030 define boas práticas para a interoperabilidade entre Smart Grids;
- IEEE 1901 normaliza as redes de comunicação de alta velocidade em equipamentos de um sistema alimentado com energia elétrica e os centros de controlo;
- IEEE 802.11 normaliza e regula redes de Internet sem fios.

### **3.1.6 Normas ANSI**

A ANSI, American National Standards Institute, ou traduzido Instituto de Normalização Norte Americano, é uma instituição fundada nos Estados Unidos da América de carácter independente, privada, sem fins lucrativos, que administra e coordenada o sistema de avaliação de conformidade e normalização do país. Esta trabalha em estreita colaboração com empresas, indústrias e outras partes interessadas no desenvolvimento de normas e soluções de conformidade que tenham como fim apoiar os empresários e priorizar o crescimento nacional e mundial. Esta instituição é responsável por normas como:

- ANSI/LEO 4000 Standard, normaliza as práticas de agricultura sustentável aglomerando aspetos como responsabilidade social, prosperidade económica e gestão ambiental;
- ANSI Z245.1-2012 (PA), normaliza e regula resíduos moveis, desde recolha, transporte, compactação, operação, limpeza, manutenção, entre outros aspetos.

### **3.1.7 Normas AENOR**

A AENOR, Associação Espanhola de Normalização e Certificação, tem uma elevada responsabilidade no que diz respeito ao desenvolvimento de normalização e certificação dos sectores industriais e de serviços. Esta é uma associação privada, independente e sem fins lucrativos que tem como missão tornar o mercado mais competitivo e certificado.

O governo espanhol assume-se, públicamente, como sendo a fazer das cidades inteligentes e, desta forma, promove as mesmas com recurso a um forte investimento na área. Assim, a AENOR tem uma responsabilidade acrescida nesta matéria, sendo que publicaram duas normativas, com bastante relevo a nível internacional, que visam as cidades inteligentes:

- UNE 178301:2015 – “Open Data”, é uma norma que visa a utilização dos dados abertos gerados por entidades de uma cidade. Esta tem como objetivo ser uma ferramenta de eficiência, apoiar as autarquias, municípios, entidades e empresas na gestão de dados, exponenciar a gestão transparente de dados que uma cidade gera e aumentar a participação dos cidadãos, com respeito da privacidade de cada e os princípios de proteção de dados.
- UNE 178303:2015 – “Municipal assets management”, é uma norma que estabelece requisitos para a gestão, implantação, manutenção e melhoramento do sistema de gestão municipal de ativos. É uma normativa de banda larga uma vez que se destina a diversas entidades, tais como: autarquias, municípios, cidades, distritos ou regiões. Esta permite que sejam realizados planos de ação que irão otimizar a forma como os ativos de uma qualquer entidade pública serão geridos de forma sustentável, melhorando o desempenho das cidades, diminuindo custos associados com manutenção, aquisição e reparações a longo prazo.
- UNE 178201-2:2016 – “Smart Cities. Management indicators based on balanced scorecard”, é uma norma que classifica e estabelece os requisitos mínimos para que uma cidade seja considerada inteligente, sendo uma norma desenvolvida por diversos especialistas na área cujo objetivo é promover a competitividade das cidades, produtividade, aumento do produto interno bruto e melhoria da qualidade de vida.

### **3.2 NORMA ISO 37120:2014**

A presente Norma Internacional é concebida para ajudar na orientação e avaliação da gestão do desempenho dos serviços urbanos e todos os fornecimentos de serviços bem como a qualidade de vida. Considera a sustentabilidade o seu princípio geral e a resiliência um conceito orientador no desenvolvimento das cidades. Todos os indicadores devem ser compilados anualmente. (Organização Mundial de Normalização, 2014)

Assim, com a criação de diversos indicadores uniformizados, nasce a oportunidade de medir, comparar e avaliar as medidas de sustentabilidade executadas por uma qualquer entidade, sendo esta uma análise numérica e padronizada.

Os indicadores criados têm como objetivo:

- a medição da performance dos serviços da cidade e da qualidade de vida dos cidadãos da mesma;
- possibilitar a execução de comparações entre diferentes abordagens;
- estabelecer um indicador de melhores práticas.

Estes indicadores podem ser utilizados para seguir e monitorizar a progressão das cidades, no que diz respeito ao desenvolvimento do seu aspeto sustentável nas mais diversas áreas. É importante que os executivos responsáveis por levar a cabo uma operação, tal como o desenvolvimento sustentável de uma cidade, tenham em consideração que este processo é de uma banda bastante larga. Isto implica a intervenção e a manipulação de áreas e especialidade diversificadas. Então, é necessário empenhar equipas multidisciplinares com capacidades técnicas elevadas para resolver diversos problemas e atingir os objetivos.

Desta forma, foram criados diversos indicadores que por sua vez foram organizados da seguinte forma;

- Indicadores de base – indicadores que devem ser seguidos obrigatoriamente para que as cidades sejam revistas dentro dos padrões de qualidade da norma;
- Indicadores de suporte - indicadores que podem ser seguidos no sentido de otimização, no entanto, sem caráter impositivo, no que diz respeito a esta normativa;
- Indicadores de enquadramento – indicadores que providenciam estatísticas básicas e informações de base necessárias, com o objetivo de apoiar as cidades e determinar padrões de comparação. Estes indicadores são, essencialmente, utilizados como informação de referência.

### **3.2.1 Caracterização: Indicadores de cidades**

Os indicadores delineados, no documento supracitado, servem para direcionar, apoiar e providenciar uma linha de orientação para as cidades melhorarem o fornecimento de serviços às suas populações e desenvolver a qualidade de vida nas mesmas. O documento normativo ISO 37120 assume como principais conceitos a aplicação de princípios de sustentabilidade e o desenvolvimento de características de resiliência.

Os indicadores estão divididos por diferentes áreas e serviços providenciados pelas cidades. A estruturação da classificação de cada indicador foi desenvolvida de forma independente e individual, sendo que a classificação num determinado indicador não tem conotação ou implicância direta noutro semelhante. Para além disso, as classificações não são organizadas de forma hierárquica ou alfabética.

Para análise e interpretação de resultados de uma área particular, os indicadores devem ser analisados em conjunto e nunca de forma separativa e individual, uma vez que a análise de um único indicador de uma determinada área pode levar a conclusões desfasadas da avaliação real da mesma.

### **3.2.2 Áreas de abordagem**

A normativa supracitada caracteriza as cidades do ponto de vista da sua vertente sustentável. Assim, esta aborda diferentes áreas, que analisadas na sua globalidade servem como definição do seu panorama global nesta vertente. Essas áreas são:

- Economia;
- Educação;
- Energia;
- Ambiente;
- Finanças;
- Resposta a fogos e emergências;
- Governança;
- Saúde;
- Entretenimento;
- Segurança;
- Habitação e abrigo;
- Resíduos sólidos;
- Telecomunicações e inovação;
- Meios de transportes;
- Planeamento urbano;
- Saneamento;
- Abastecimento de água.

### **3.2.3 Indicadores de base e suporte**

No presente subcapítulo apresentam-se os indicadores de base e de suporte, sendo que estes serão apresentados pela área de abordagem que integram. Serão apresentados os métodos de cálculo de cada indicador e algumas características e especificidades do mesmo.

### 3.2.3.1 Economia

O conceito de economia consiste na ciência que analisa as atividades desenvolvidas por seres humanos, nomeadamente, no que diz respeito à produção, distribuição e consumo de bens e serviços necessários ao conforto, qualidade de vida e sobrevivência. Esta engloba conceitos como: produto final, matéria prima, emprego, inflação, comércio internacional, estudos de mercados, formação de preço de um produto, interação produtor-consumidor, comportamento do consumidos, entre outros. Trata-se, então, de uma vertente extremamente importante no que diz respeito à categorização do sucesso de uma cidade. Desta forma, analisam-se os fatores que se seguem no sentido de perceber qual o nível de uma qualquer cidade estudada relativamente ao critério económico.

#### 3.2.3.1.1 Indicadores de base

##### 3.2.3.1.1.1 *Taxa de desemprego da cidade*

A taxa de desemprego é considerada uma das estatísticas mais importante no que diz respeito aos indicadores que refletem a situação e performance do mercado de trabalho num país, região ou cidade. Esta é muito utilizada para perceber a quantidade de mão-de-obra existente e para medir e monitorizar o sucesso das empresas numa determinada zona. Assim, quanto uma economia se encontra forte, as estatísticas de desemprego seguem baixas. Por outro lado, se a economia se encontra débil, ou seja, estagnada ou em plena recessão, isso reflete, normalmente, uma subida do número desempregados.

A taxa de desemprego é determinada pela razão entre o número de habitantes sem emprego, em idade laboral, que durante o período em que se mantiveram desempregados se mantiveram disponíveis e à procura de emprego e o número total de trabalhadores, sendo que este resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

##### 3.2.3.1.1.2 *Percentagem do valor das propriedades comerciais e industriais comparativamente ao valor de todas as propriedades somadas*

Este indicador é calculado pelo somatório dos valores das propriedades destinadas a fins de comércio e industrial sobre o valor total das propriedades existentes, sendo que este valor deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Este indicador é utilizado para avaliar o valor de propriedades destinadas à utilização comercial e industrial, em comparação com o valor das propriedades cuja finalidade é a utilização residencial. Uma diminuição desta taxa pode indicar que a cidade se encontra num processo de erosão económica. Por

outro lado, uma subida em excesso desta taxa indica, normalmente, um aumento da dificuldade dos agregados familiares em obter casa pela dificuldade de acesso provocada pelo aumento de valores.

#### *3.2.3.1.1.3 Percentagem de população a viver em condições de pobreza*

A percentagem de população a viver em condições de pobreza é um indicador que reflete a igualdade social e a marginalização ou inclusão numa sociedade. A erradicação da pobreza é um dos objetivos essenciais do presente milénio.

Este indicador deverá ser calculado por somatório dos habitantes a viver em regime de pobreza sobre o número total de habitantes, sendo que este deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Assim, o limiar da pobreza é diferente em cada país e as informações relativas a estes dados estão disponíveis no World Bank. Considera-se que um ser humano vive abaixo do limiar da pobreza quando este é incapaz de obter comida, água, abrigo e outras necessidades básicas durante o período de 12 meses.

#### *3.2.3.1.2 Indicadores de suporte*

##### *3.2.3.1.2.1 Percentagem de pessoas empregadas em regime de tempo inteiro*

A percentagem de pessoas empregadas em regime de tempo inteiro é um indicador da saúde económica de um país e de sucesso das políticas económicas adotadas.

Este indicador é calculado pela razão entre o número de pessoas a trabalhar a tempo-inteiro e o número total de habitantes da cidade, sendo que este deverá ser apresentado sob a forma de percentagem. Considera-se cidadãos a trabalhar a tempo inteiro todos os residentes que trabalham mais de 35 horas por semana, em idade laboral ou trabalhadores independentes,

No cálculo do número de pessoas empregadas deve ser considerada a norma ISO 26000 – “Orientação sobre a responsabilidade social” e devem ser utilizados todos os meios possíveis de combate a trabalho infantil, escravatura e discriminação de género e racial.

##### *3.2.3.1.2.2 Taxa de desemprego jovem*

A taxa de desemprego jovem é uma das estatísticas mais reconhecidas e utilizadas aquando da avaliação da saúde e performance do mercado económico, avaliar os desafios das novas gerações e estabelecer os padrões de crescimento e as tendências atuais.

Os cidadãos jovens são extremamente importantes para o desenvolvimento de uma cidade. A sua transição entre o mundo escolar e o mundo empresarial é importante na medida em que um jovem satisfeito e com esperança no sistema, é um jovem com propensão a gastar dinheiro na economia local e nacional.

O cálculo desta taxa é feito através da razão entre o número de jovens desempregados e o número total de jovens, sendo que o resultado deve ser apresentado sob a forma de percentagem. Tem-se como jovem desempregado qualquer cidadão abaixo dos 24 anos, em procura ativo de emprego e em idade laboral.

#### *3.2.3.1.2.3 Número de empresas por cem mil habitantes*

Este indicador providencia informações importantes sobre o nível de atividade e performance económica. Assim, este número proporciona indicações sobre as condições globais negócio na cidade, de possíveis ações ou medidas a tomar no âmbito jurídico e da atitude a tomar junto dos empresários. A atividade empresarial forte é, normalmente, sinónimo de uma economia forte e em crescimento e de uma cidade economicamente competitiva. O número de negócios e empresas compreende o número de novas empresas e de empresas que subsistem no ecossistema.

#### *3.2.3.1.2.4 Número de patentes por cem mil habitantes*

O número de patentes por cem mil habitantes é um excelente indicador para caracterizar o clima de inovação tecnológica e comercial que se vive na cidade estudada.

O número de patentes compreende todas as patentes atribuídas durante o último ano. Tendo em conta que a atribuição de patentes é diretamente relacionada com o governo local, esta estatística depende das informações do mesmo para ser fidedigna.

### **3.2.3.2 Educação**

O conceito de educação é entendido como o processo de ensinar e aprender. Assim, o conceito pode ser entendido como toda a sequência de transmissão de informação, hábitos, costumes, comportamentos e valores da sociedade com o intuito de evolução pessoal e profissional de um indivíduo. O acesso à educação é considerado como um direito fundamental pela Organização Mundial das Nações Unidas, bem como, para diversos países. Assim, a educação é importante para uma cidade inteligente uma vez que quanto mais desenvolvida for a escolaridade dos habitantes de uma cidade melhor será, na teoria, o nível

de inovação tecnológica, empreendedorismo, qualidade de vida, entre outros aspetos bastante importantes.

#### 3.2.3.2.1 Indicadores de base

##### *3.2.3.2.1.1 Percentagem de população feminina, em idade escolar, matriculadas na escola*

A educação é um dos fatores principais para o correto desenvolvimento dos seres humanos. Assim, este indicador providencia informações extremamente importantes acerca da igualdade de direitos, nomeadamente, igualdade de género no que diz respeito ao acesso à educação. De referenciar que um dos objetivos do milénio é a promoção da igualdade de género.

Este indicador é calculado pela razão entre o número de população feminina, em idade escolar, a frequentar o ensino de nível primário e secundário, seja este no tipo de ensino público ou privado, sobre o número total de população feminina em idade escolar, sendo que o resultado deve ser apresentado sob a forma de percentagem.

##### *3.2.3.2.1.2 Percentagem de estudantes a terminar o nível de ensino primário: taxa de sobrevivência*

A taxa de sobrevivência avalia a capacidade do sistema educativo de reter os estudantes e administrar a formação necessária. Assim, o término do nível de ensino primário é considerado como essencial para o desenvolvimento humano em sociedade e um dos objetivos do milénio.

Este indicador é calculado a partir do somatório do número de estudantes que termina o ensino primário e a amostra de estudantes que iniciou o nível de graduação primário, sendo que este resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem. Para o cálculo desta estatística são válidos, apenas, dados relativos a estudantes inscritos no sistema de ensino público.

##### *3.2.3.2.1.3 Percentagem de estudantes a terminar o nível de ensino secundário: taxa de sobrevivência*

Este indicador espelha a taxa de sobrevivência dos estudantes e é importante para caracterizar a resiliência do sistema de ensino do país, região ou local estudado.

Este é calculado pelo número de estudantes que termina a graduação secundária sobre o número total de alunos que inicia o ensino primário, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

#### *3.2.3.2.1.4 Rácio entre professores e estudantes no ensino primário*

O rácio entre professores e alunos é uma taxa extremamente eficaz no que diz respeito à caracterização do sistema educacional e é fortemente relacionado com a força e a qualidade da educação de uma determinada região.

Este indicador é calculado através do somatório entre o número de alunos a frequentar o ensino primário sobre o número de professores a lecionar na mesma gama de ensino. No cálculo deverão ser considerados, apenas, dados relativos a instituições públicas de ensino, sendo que escolas privadas não devem ser contabilizadas.

#### *3.2.3.2.2 Indicadores de suporte*

##### *3.2.3.2.2.1 Percentagem de população masculina, em idade escolar, matriculada na escola*

Este indicador é utilizado, tal como referido acima para o tópico 3.2.3.2.1.1, para avaliar as condições do sistema de educação de um país. À semelhança desse indicador, este é calculado pela razão entre o somatório dos estudantes do sexo masculino a frequentar o ensino básico e secundário sobre o número total de população masculina em idade escolar, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem. As componentes representadas por alunos inscritos em escolas privadas também devem ser somadas para o cálculo deste artigo.

##### *3.2.3.2.2.2 Percentagem de população, em idade escolar, matriculada na escola*

A percentagem de população, em idade escolar, que frequenta o sistema de ensino é um indicador essencial para caracterizar a igualdade de oportunidades no acesso à educação e indica o quão disseminado é o aspeto da educação numa cidade.

Assim, este é calculado através do somatório dos estudantes inscritos no ensino primário e secundário, quer em escolas públicas, quer em escolas privadas, sobre o somatório total dos indivíduos em idade escolar, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

### 3.2.3.2.2.3 *Número de habitantes com formação de nível superior por cem mil habitantes*

A componente de habitantes com acesso ao ensino superior é bastante representativa do desenvolvimento económico, social e da qualidade de vida de um país. A formação de cidadãos com educação de nível superior proporciona o desenvolvimento pessoal dos habitantes, com cidadãos mais informados e participantes na vida em sociedade. A existência de quadros superiores é também responsável pelo aumento de produtividade, redução de pobreza e aumento da igualdade entre pares.

Este indicador é calculado pelo número de habitantes com formação de nível superior terminada, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

### **3.2.3.3 Energia**

A energia é um dos recursos fundamentais, atualmente. A sociedade moderna é dependente de energia, independentemente da forma como esta chegue aos utilizadores finais. Devido à dependência que o ser humano tem pela energia, as suas fontes têm sido cada vez mais discutidas uma vez que a produção de energia é uma das atividades que mais gera poluição ambiental a nível global. Estas podem ser classificadas como renováveis ou não renováveis. O objetivo é diminuir ao máximo a produção de energia provenientes de fontes não renováveis para tornar as cidades sustentáveis.

#### 3.2.3.3.1 Indicadores de base

##### 3.2.3.3.1.1 *Necessidade energética para uso residencial per capita (kWh/ano)*

A quantificação da energia consumida é fulcral para compreender as necessidades energéticas do país. Esta quantificação gera a lista de necessidades de produção, consumo e conservação de eletricidade. As áreas residenciais são aquelas nas quais existe um consumo mais elevado de eletricidade. No decorrer deste ciclo é importante perceber que todas as formas de produção elétrica têm os seus impactos.

Este indicador é calculado pela razão entre o somatório da energia utilizada para fins de utilização residencial, em quilowatts hora, e o número de pessoas total que habitam na cidade.

Habitualmente, estes dados são recolhidos e seccionados em quantidade de eletricidade gasta para fins residenciais, comerciais e industriais, sendo que estes são transmitidos pelas empresas que comercializam a eletricidade nas cidades estudadas.

### *3.2.3.3.1.2 Percentagem de população com serviços elétricos autorizados*

A percentagem de serviços elétricos com ligações autorizadas é particularmente relevante em países subdesenvolvidos. Este indicador contribui para a caracterização de uma região geográfica ao nível da sustentabilidade, resiliência, produtividade e saúde.

Este deverá ser calculado pela razão entre o somatório da população que usufrui de um serviço de fornecimento de eletricidade legal, pelo o somatório da população total da região geográfica estudada, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

No decorrer do cálculo deste indicador deve, também, ser calculado o número de habitações com contratos legais de ligação elétrica sobre o número total de habitações, sendo que este resultado deverá se apresentado sob a forma de percentagem e este caracteriza a percentagem de habitações residenciais com acesso legal a serviços de fornecimento elétrico.

### *3.2.3.3.1.3 Consumo de energia em edifícios públicos*

Os edifícios são os maiores consumidores de eletricidade que existem numa cidade. A diminuição do consumo de energia por parte dos mesmos irá garantir, a curto prazo, a eficiência, segurança, sustentabilidade e prosperidade da cidade, ao nível energético. A garantia de redução do consumo de eletricidade é, também, a garantia de redução de emissão de gases com efeito estufa, uma vez que ainda existe uma parte considerável de energia que é proveniente da queima de combustíveis fósseis. Estas boas práticas permitem o combate às alterações climáticas e atingir o estatuto de economia de baixo nível de carbono.

Esta estatística é calculada pela razão entre a quantidade de energia gasta para funcionamento dos edifícios públicos sobre a área da cidade estudada, numa base de análise anual.

Tem-se como edifícios de hasta pública edifícios como: centros escolares, infantários, escolas primárias, escolas secundárias e universidades, hospitais, centros de saúde, postos médicos, institutos de medicina legal e ciências forenses, instituições de doação de sangue e transplantação, edifícios e divisões dedicadas à laboração da autoridade tributária e aduaneira e segurança social, quartéis de bombeiros sapadores, assalariados, voluntários e cruz vermelha, instituto nacional de emergência médica (INEM) e centrais de comando e controlo territorial, polícia de segurança pública, guarda nacional republicana, exército português, laboratórios, torres de guarda florestal, edifícios das câmaras municipais, junta de freguesia, lojas do cidadão, instituto da segurança social, autoridade nacional de agricultura e pesca, transportes, imprensa nacional/casa da moeda, agência nacional de inovação, turismo, estatística, distribuição de eletricidade, gás, águas e outros serviços básicos, agência portuguesa do ambiente, edifícios pertencentes

ao instituto de registos e notariado, serviço de estrangeiros e fronteiras, instituto da mobilidade e transportes, tribunais, autoridade para promoção da melhoria das condições de trabalho, estádios, piscinas, entre outros.

#### *3.2.3.3.1.4 Percentagem de energia proveniente de fontes renováveis*

A quantidade de energia produzida através de fontes renováveis é de alta prioridade para a sustentabilidade a nível mundial. O aumento da quantidade de energia produzida através de fontes de energia renováveis é prioritário por razões de segurança, diversificação de fornecimento de energia e proteção ambiental.

Este indicador é calculado pela razão entre o somatório da energia gasta pela cidade provenientes de fontes de energia renovável e o total de energia necessária em média para funcionamento da uma cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

O somatório de energia produzida por via renováveis deverá incluir a energia produzida através de fontes solares, ventos, geotérmica, hidráulica, ondas e marés e queima de combustíveis, tais como, queima de biomassa para controlo de crescimento florestal.

Assim, para a quantificação desta percentagem, a quantidade de energia deve ser dividida entre energia renovável produzida por fontes combustíveis e por fontes não-combustíveis. Os tipos de energia renovável de fonte não-combustível são provenientes de fonte geotérmica, vento, sol, hidráulica, ondas e marés. Os tipos de energia renovável de fonte combustível são considerados a queima de biomassa – lenha, desperdícios vegetais e etanol -, produtos da criação de animais – materiais de origem animal, lixos e lixiviados -, desperdícios derivados dos resíduos sólidos urbanos, que são recolhidos pelas entidades competentes e queimadas para aproveitamento de calor como fonte de energia.

A energia pode ser classificada e posicionada em diferentes tipos de categorias. Estas são divididas em energias primárias e secundárias, renováveis e não renováveis e combustíveis fósseis. As fontes de energia primária incluem os combustíveis fósseis, tais como, petróleo, gás natural e carvão e as energias renováveis. Estas são classificadas como fontes de energia primárias visto que estas, por si só, são capazes de fornecer energia. A eletricidade é uma fonte de energia secundária uma vez que necessita de outras fontes de energia para ser produzida.

No sentido de criar um balanço global no que diz respeito à produção energética criou-se um gráfico designado consumo de energia primária por fonte de energia e este apresenta a expressão que cada fonte de energia tem em cada país.

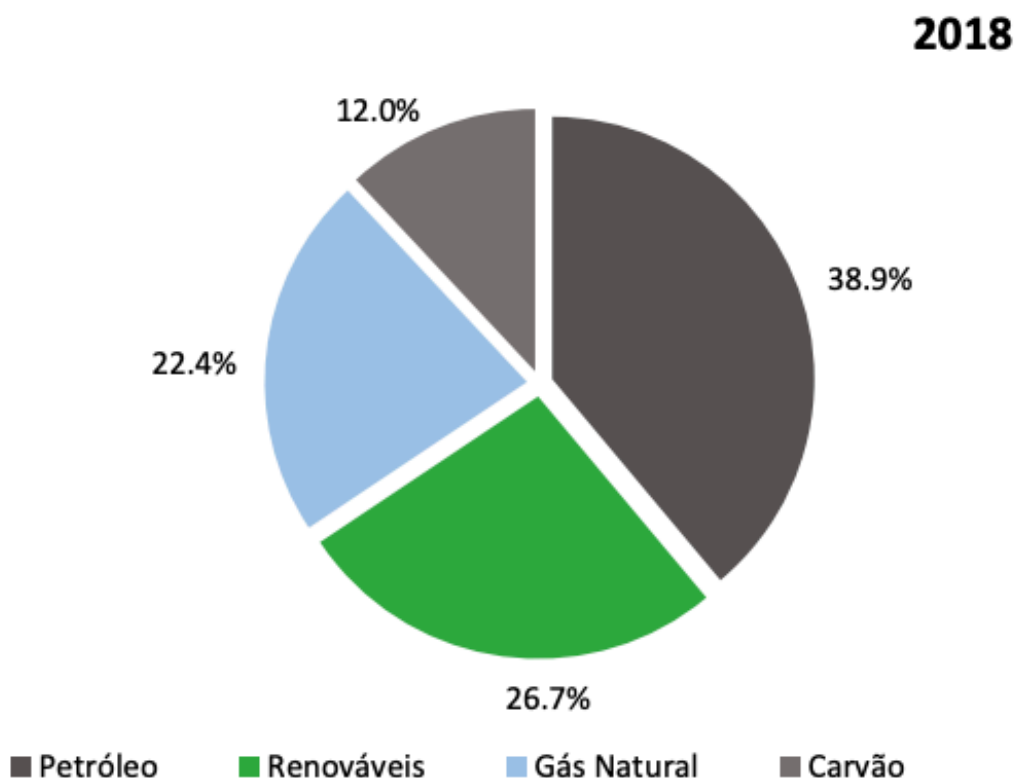


Figura 3.3.1 - Consumo de energia primária em Portugal, no ano de 2018 (Observatório da Energia; DGEG; ADENE, 2020)

### 3.2.3.3.2 Indicadores de suporte

#### 3.2.3.3.2.1 Utilização de energia per capita (kWh/ano)

Tal como referido, a compreensão e quantificação da energia necessária para funcionamento de uma cidade é de importância nuclear para que seja possível gerar, produzir, aprovisionar e conservar energia. A energia, independentemente do seu tipo, é essencial para o funcionamento da vida em sociedade da forma como esta se desenrola nos tempos modernos.

Este indicador é calculado pela razão entre o somatório de toda a energia utilizada para funcionamento da cidade, incluindo gastos residenciais, industriais, comerciais, sobre o número total de habitantes da cidade.

No sentido desta estatística poder ser aproveitada e interpretada da melhor forma possível, esta deverá ser seccionada da seguinte forma:

## NORMATIVAS

- Fontes de energia que abastecem a cidade;
- Tipos de energias renováveis em utilização, como fonte de energia;
- Identificação das zonas onde as fontes de energia renovável se encontram;
- Quantificação da energia necessária para processos de aquecimento e arrefecimento;
- Objetivos cumpridos e medidas implementadas para aumento da eficiência energética na cidade em questão;
- Planos de intervenção para melhoria de desempenho de edifícios, no que diz respeito ao seu comportamento térmico, ou seja, na melhoria dos gastos energético em processos de arrefecimento e aquecimento.

### *3.2.3.3.2.2 Número médio de interrupções no fornecimento de eletricidade por habitante por ano*

Esta estatística é bastante importante para a caracterização da robustez da rede de abastecimento elétrico da cidade. Quanto menor o número de interrupções que existam na rede, teoricamente, melhor será a qualidade do serviço prestado e a sensação de conforto e de qualidade de vida do utilizador da rede.

Este indicador é calculado pela razão entre o número total de interrupções na rede por número de habitantes da cidade e deve ser expresso numa base anual, uma vez que esta estatística irá oferecer uma base de comparação e evolução para os anos seguintes, no sentido em que será possível perceber a ocorrência de melhorias ou retrocessos na qualidade do fornecimento.

As interrupções devem incluir as do tipo residencial e não residencial. No sentido de normalizar este fator, não deverão ser contabilizadas interrupções na rede causadas por tempestades e fenómenos meteorológicos e todo o tipo de eventos catastróficos nos quais não exista possibilidade previa de mitigar o perigo e prevenir o acontecimento. Devem ser contabilizadas todas as interrupções de rede para manutenção e falhas de equipamentos.

### *3.2.3.3.2.3 Número médio de horas de interrupções de serviços*

No sentido de completar o indicador 3.2.3.3.2.3, o presente tem como objetivos qualificar e quantificar o período médio no qual o serviço não está ativo, derivado a uma interrupção do sistema de fornecimento. Este é complementa a caracterização de uma rede de abastecimento elétrico no âmbito da sua robustez e capacidade de resolução de problemas.

Este indicador é calculado efetuando uma média do tempo das interrupções que ocorrem na rede, de todas as interrupções legíveis para contagem, sendo essas interrupções residenciais ou não residenciais.

### 3.2.3.4 Ambiente

O conceito de meio ambiente é considerado como o conjunto de fatores físicos, biológicos e químicos que rodeia os seres vivos, sendo que pode, também, ser definido como o conjunto de condições que permite a existência de vida.

Atualmente, as mudanças climáticas representam num grande problema ambiental que a humanidade tem, obrigatoriamente, de enfrentar. Um grande exemplo de problemas ambientais é o aquecimento global. Causado pela emissão de gases de efeito estufa esta é uma situação que precisa ser diminuída, sendo que nos próximos subcapítulos serão abordados diversas situações que provocam dano ao meio ambiente.

#### 3.2.3.4.1 Indicadores de base

##### 3.2.3.4.1.1 *Concentração de partículas finas (PM2.5)*

A presença de partículas finas no ar ambiente é a causa de muitas doenças que afetam a sociedade em geral. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a existência de partinas finas no ar ambiente, por muita baixa que seja, é prejudicial à saúde humana.

As partículas finas são cancerosas e estas são particularmente nocivas para o sistema circulatório e respiratório, ou seja, as doenças mais representativas dos indivíduos expostos a este tipo de matéria são do foro respiratório e cardíaco.

Estas partículas são originadas, essencialmente, pela combustão, nomeadamente, por atividades industriais, produção de energia, veículos motorizados, incêndios florestais, entre outros. As consequências destes agentes estão a ser amplamente reduzidos nos países desenvolvidos pela melhoria das chaminés de combustão industriais e pela diminuição no consumo de energia de fonte fóssil. No entanto, em países em desenvolvimento, como o caso da China e da Índia, as emissões têm aumentado anualmente.

Este indicador é calculado pela razão entre o peso das partículas com dimensões inferiores a 2.5 micron sobre o volume de ar no qual esta amostra de partículas foi recolhida.

#### *3.2.3.4.1.2 Concentração de partículas finas (PM10)*

A evidencia de existência de micropartículas suspensas em ar ambiente e das suas consequências na saúde pública trouxe à comunidade científica uma grande preocupação acerca desta matéria. A exposição de seres humanos a ambientes com uma grande carga de micropartículas suspensas, tais como, as experienciadas nos grandes centros urbanos, provocam consequências irreversíveis a todos os seres humanos expostos. Estas partículas são uma grande preocupação para todas as organizações responsáveis para saúde pública e todas as entidades que zelam por uma vida em sociedade mais sustentável uma vez que estas partículas são inaladas e acumuladas no sistema respiratório e existe alguma dificuldade, ainda, em perceber alguns dos efeitos de uma exposição prolongada.

Pessoas com antecedentes de doenças cardíacas e respiratórias, adultos com idades superiores a 50 anos, idosos e crianças são particularmente vulneráveis á exposição a este tipo de partículas. Pessoas com exposições de longa duração a ambientes infetados com uma grande densidade de partículas finas têm grandes probabilidades de sofrerem de redução da capacidade respiratória, bronquites crónicas e, num quadro mais gravoso, de morte prematura.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, estima-se que todos os anos morram cerca de dois milhões de pessoas, em todo o mundo, derivado à carga de poluição existente em ambientes de centros urbanos cuja densidade populacional é significativa.

Este indicador é calculado exatamente do mesmo método que o indicador 3.2.3.4.1.1, ou seja, pesa-se a quantidade de partículas que existem numa determinada densidade de ar ambiente e comparando a mesma com valores padrão.

#### *3.2.3.4.1.3 Emissões de gases com efeito estufa, em toneladas, per capita*

O efeito estufa é um fenómeno climatérico que preocupa a sociedade mundial há uma série de décadas. Este fenómeno é causado pela emissão gases para a atmosfera, tais como, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, ozono e hidroclorofluorcarnonetos. Estes gases provocam o efeito habitualmente pretendido nas estufas, ou seja, permitem a entrada de radiação solar, sob a forma de calor, no entanto, não permitem a sua saída para o exterior, provocando, desta forma, um aumento da temperatura média no planeta terra. Deve ter-se presente que este fenómeno, em condições normais, é responsável pela existência de vida no planeta. No entanto, o que está em causa é um aumento desse mesmo fenómeno pelo aumento da emissão de gases com efeito estufa, nomeadamente, após a primeira revolução industrial. Este aumento de temperatura tem diversas consequências, tais como, derretimento de gelo e calotes polares, liderando esta forma a um aumento do nível médio das águas do mar, alterações climatéricas irreversíveis, propagação de doenças tropicais e alterações de biodiversidade, entre outros.

Atualmente, existem diversas organizações mundiais que estão, em modo contrarrelógio, a promover iniciativas e traçar objetivos que permitam a existência de uma economia e vida em sociedade mais ecológica, com recurso à diminuição brusca e, quem sabe um dia, permanente de energia e fontes de energia livres de emissões de gases nocivos.

No que diz respeito à estatística apresentada neste artigo, esta deverá ser categorizada e divididas pelas organizações através de:

- Emissões de âmbito 1 – compreendem todas as emissões diretas efetuadas por fontes que pertencem ou são controladas pela organização que presta a estatística. Isto representa, por exemplo, emissões de gases de efeito estufa cuja emissão é efetuada por combustão estacionária (máquinas que funcionam sem necessidade de deslocação) e por combustão móvel (frota rodoviária, aeroviária e marítima), lixo e desperdícios e produtos do processo industrial;
- Emissões âmbito 2 – compreendem todas as emissões indiretas assimiladas pela aquisição de energia elétrica para funcionamento, consumo próprio, aquecimento e arrefecimento da organização que apresenta a estatística.
- Emissões de âmbito 3 – compreendem outro tipo de emissões indiretas, sendo esta uma categoria opcional, e é constituída por todas as restantes fontes de emissão indiretas que a empresas produz.

Este indicador deve-se calcular pelo somatório das emissões de gases que provocam efeito estufa, em toneladas, dividido pelo número total de habitantes,

#### 3.2.3.4.2 Indicadores de suporte

##### 3.2.3.4.2.1 *Concentração de dióxido de nitrogénio*

O dióxido de nitrogénio é um gás poluente de primeira ordem e a produção e emissão deste gás tem fortes impactos na vida humana. A emissão deste tipo de gás, em grandes quantidades, é causadora dos fenómenos conhecidos como:

- Smog – é um tipo de poluição atmosférica derivada da emissão de fumos provenientes de tráfego automóvel, fumos industriais e queima de carvão. A emissão de fumos, durante um elevado período de tempo e em elevadas quantidades, em reação com a luz solar, provocam o efeito de nevoeiro ou descaracterização da cor do ar atmosférico. Existem dois tipos de smog distintos: smog industrial e smog fotoquímico;

- Chuvas ácidas – é um tipo de poluição atmosférica que deriva, essencialmente, de fumos provenientes de motores de veículos movidos a combustíveis fósseis. É importante perceber-se que o caráter da água da chuva é, por si só, ácido sem que exista qualquer tipo de intervenção. O grande problema é gerado, normalmente, em grandes centros urbanos ou grandes centros industriais, quando existe uma produção excessiva de dióxido de nitrogénio e óxido de enxofre. Estes dois componentes, em reação com a água, podem provocar chuvas com um caráter ácido abaixo dos 5.6 valores, sendo este a propriedade normal da água da chuva;
- Eutrofização dos lagos – é um tipo de poluição que se caracteriza pela ampla disponibilidade de elementos como azoto e fósforo nas águas dos lagos. A eutrofização caracteriza-se pelo rápido e descontrolado desenvolvimento de algas. Este fenómeno pode acontecer naturalmente pelo aumento de disponibilidade dos dois elementos referidos ao longo de um vasto período de tempo, no entanto, quando este acontece de forma rápida e em ciclos curtos significa, normalmente, que deverá existir alguma fonte poluente como causa. As fontes de azoto e fósforo podem ser diversas, tais como, esgotos domésticos, onde estes nutrientes podem ser encontrados em urina, fezes, restos alimentares, detergentes e efluentes industriais não tratados, normalmente, provenientes das indústrias agrícolas e pecuária. As consequências da eutrofização dos lagos é a criação de uma barreira à passagem de radiação solar. Essa barreira impossibilita a realização do processo de fotossíntese, por parte da fauna existente no fundo do lago, diminuindo, conseqüentemente e progressivamente, o nível de oxigénio na água. A diminuição de oxigénio é uma consequência fatal para todos o ecossistema do lago, provocando assim a morte do mesmo.

Para além dos fenómenos abordados, a presença deste elemento no ambiente atmosférico é responsável por diversas doenças em seres humanos. Este é responsável pela inflamação do revestimento dos pulmões e pela redução da imunidade a doenças do foro respiratório. Isto causa um aumento de sintomas como respiração ofegante, tosse, constipações, gripes e bronquites. A grande presença de dióxido de nitrogénio exponencia os problemas de pessoas que sofrem com doenças como asma, sendo que provoca ataques mais frequentes e mais violentos pela sua capacidade de danificar as vias respiratórias.

Este indicador é calculado através da execução da soma da concentração destes elementos durante todos os dias do ano e executada a divisão pelo número total de dias do ano.

#### 3.2.3.4.2.2 *Concentração de dióxido de enxofre*

O dióxido de enxofre é um gás que pode ser produzido de forma natural através de atividades vulcânicas e decomposição orgânica, sendo que a produção e emissão deste para a atmosfera é exponenciada por atividades de âmbito humano, principalmente, através de meios de transporte e em atividades industriais de elevada capacidade. À escala industrial, a produção de dióxido de enxofre é executada, essencialmente, nas fábricas de produção de ácido sulfúrico, nas indústrias de refrigeração e produção de gelo e na fabricação de sulfite. No que diz respeito aos meios de transporte, este gás é, essencialmente, produzido pela combustão de petróleo e derivados, e carvão. Este tem efeitos nocivos que são representados pelo aumento da acidez do solo, rio e lagos, através do fenómeno descrito no artigo denominado chuvas ácidas.

A exposição a elevados níveis de concentração de dióxido de enxofre é extremamente nociva para o corpo humano. Estes problemas podem-se manifestar através de dispneias agravadas e prolongadas, debilidade respiratória, mutações respiratórias, no que diz respeito aos pulmões e ao sistema imunitário, sendo que este gás afeta, principalmente, o sistema respiratório e circulatório. Este é, especialmente, incisivo em pessoas com asma e doenças crónicas de origem cardíaca ou respiratória. No que diz respeito ao meio ambiente, o dióxido de enxofre é, particularmente, nocivo no que diz respeito a danos de larga escala em árvores e plantações.

Este indicador é calculado através da execução da soma da concentração destes elementos durante todos os dias do ano e executada a divisão pelo número total de dias do ano.

#### 3.2.3.4.2.3 *Concentração de ozono*

O ozono é uma molécula presente na atmosfera terrestre sob a forma de gás.

Assim, é possível afirmar que existem dois tipos de ozono:

- ozono estratosférico;
- ozono troposférico.

O ozono estratosférico tem uma função muito específica na atmosfera. Esta molécula encontra-se particularmente presente na estratosfera, daí a sua designação, formando a camada do ozono. Esta tem uma função extremamente importante que consiste por reagir com a radiação solar e absorver a radiação ultravioleta emitida pelo sol. Esta radiação é extremamente perniciososa para todas as formas de vida. Na década de 70 foram detetadas diminuições significativas de concentração de ozono na estratosfera, principalmente, na zona sobre o Ártico e a Antártida. Após realização de diversos estudos e da análise de

## NORMATIVAS

diversas amostras e causas prováveis para o sucedido, concluiu-se que o desgaste desta camada deveria-se à emissão de clorofluorcarbonetos, gás utilizado, antigamente, para fins de refrigeração e em aerossóis. A utilização deste gás foi banida e proibida, em diversos países mundiais, para controlo de danos na camada do ozono.

O ozono troposférico resulta, essencialmente, de atividades antropogénicas. Estas atividades podem ser transportes rodoviários, processos industriais, aquecimento doméstico, com a combinação de radiação solar e temperaturas elevadas.

A elevada concentração de ozono no ar ambiente motiva a inflamação das vias respiratórias, sendo que a exposição mais duradoura a ambientes com concentrações mais elevadas deste elemento podem conduzir a situações de maior gravidade.

Este indicador é calculado através da execução da soma da concentração destes elementos durante todos os dias do ano e executada a divisão pelo número total de dias do ano.

### 3.2.3.4.2.4 *Nível de poluição sonora*

A exposição a níveis de poluição sonora excessiva tem efeitos nefastos para a saúde humana, sendo que estas consequências podem ser de carácter físico ou mental.

Os danos causados pela exposição prolongada a ruídos pode-se identificar como:

- Perda de audição;
- Fadiga auditiva – trata-se da redução, de carácter reversível, da acuidade auditiva, sendo esta caracterizada pela duração e pelo grau da perda auditiva. Em casos de exposição prolongada, esta poderá tornar-se permanente;
- Distorção de sons – trata-se da distorção de sons derivada ao rompimento das células ciliadas, sendo estas as recetoras sensoriais do sistema auditivo;
- Formação de escotomas, em zonas de altas frequências – trata-se da diminuição da área normal de audição;
- Alargamento dos escotomas, em zonas de baixas frequências – trata-se da diminuição da área normal de audição, podendo esta passar mesmo para diminuição da percepção da palavra.

O cálculo deste indicador deve ser executado com recurso a um mapeamento das áreas cujo ruído é superior a 55dB(A), durante o dia. O resultado deverá ser expresso em percentagem dos cidadãos que

vivem com níveis de ruído superiores ao recomendado. Durante a noite, deverá ser executado o mesmo mapeamento e deverá ser calculada a percentagem de habitantes que residem em zonas cujos níveis de ruído excedem os 50dD(A), sendo esta quantidade de ruído causa de efeitos como a privação de sono.

#### 3.2.3.4.2.5 *Percentagem de alterações no número de espécies nativas*

O crescimento das urbanizações afeta, diretamente, a biodiversidade através da eliminação de superfícies permeáveis e da substituição das mesmas por maciços de betão armado e derivados, fragmentação de habitats naturais, perda de terrenos férteis para usos de âmbito agrícola e dispersão de espécies invasoras.

A perda de biodiversidade afeta a quantidade e qualidade de madeira existente, a produção e fornecimento de comida, decréscimo de oportunidades de realização de atividades recreativas e de turismo, em contextos naturais, e condiciona, também, a produção e o fornecimento de energia.

A desflorestação, por exemplo, é responsável pelo desregulamento da cadeia de eliminação de dióxido de carbono da atmosfera e reposição de oxigénio, pelo mecanismo natural denominado fotossíntese, que é importante para a purificação do ar.

A alteração das espécies nativas de um município é um indicador que determina a perda ou o ganho de biodiversidade.

O cálculo deste indicador é executado da seguinte forma:

- Percentagem de alterações das espécies nativas – é a razão entre o número de espécies que sofreram qualquer tipo de alteração e o número total de espécies dos 5 grupos taxonómicos das pesquisas mais recentes;
- Número de espécies que sofreram alterações – é a razão entre o número de novas espécies, na cidade em que o estudo está a ser executado, dentro dos três grupos taxonómicos mais relevantes dentro da mesma, sendo que o município adiciona 2 grupos taxonómicos, como resultado da redescoberta de novas espécies ou de uma nova espécie descoberta, passando assim os grupos taxonómicos a perfazer um total de 5 grupos. Devem ser subtraídos o número de espécies que foram extintas ou erradicadas.

Os três grupos taxonómicos principais são: plantas vasculares, pássaros e borboletas. Os grupos taxonómicos adicionais são: mamíferos, insetos, briófitas, fungos, anfíbios, reptéis, peixes de águas fria,

molúsculos, libélulas, besouros, aranhas, corais, peixes do mar, esponjas, algas, entre outros, sendo que a lista completa poderá ser encontrada no índice de biodiversidade de uma cidade.

### **3.2.3.5 Finanças**

O conceito de finanças consiste na gestão de dinheiro, ou seja, está relacionado com o estudo da forma como um indivíduo, empresa, organização ou governo adquire capital e o método como estas o gastam ou investem.

Desta forma, o estatuto financeiro de uma cidade é extremamente importante no que diz respeito à sustentabilidade da mesma. Uma gestão financeira saudável permite às cidades, por exemplo, a diminuição da quantia cobrada em impostos, o que conseqüentemente, transforma a cidade mais apetecível para residir e investir, melhora a qualidade de vida e conforto dos cidadãos.

#### 3.2.3.5.1 Indicadores de base

##### *3.2.3.5.1.1 Rácio dos serviços de dívida*

Este indicador é adotado universalmente como uma estatística que reflete a quantidade de recursos financeiros existentes para cobrir a execução das operações do dia-a-dia e a quanto dinheiro é gasto para o pagamento de dívida. Este pode ser um custo controlado e pode apoiar a configuração dos índices de prioridades.

Este índice é calculado pelo rácio das despesas dos serviços de dívida, em percentagem, da receita total gerada pelo município. Tem-se como serviços de dívida os empréstimos a longo prazo, crédito habitação, financiamentos de âmbito temporário, entres outros tipos de empréstimos.

Os dados fornecidos por este indicador devem ser analisados com bastante cuidado e ser interpretados com apoio de outros valores que irão apoiar a sua leitura. No entanto, a percentagem fornecida por este indicador pode ter várias interpretações,

- Percentagem baixa pode significar uma capacidade crescente para a execução de empréstimos, por aumento das receitas ou a limitação do acesso dos habitantes aos serviços de financiamento;
- Percentagem elevada pode significar que o município está com limites aos serviços de financiamento bastante elevados, o que significa que estará a prestar financiamentos em demasia em comparação com as suas receitas. No entanto, este indicador pode refletir-se em valores

elevados pelo facto do município estar a executar elevados pagamentos de âmbito de abatimento de dívida própria de forma agressiva e rápida.

Desta forma, este indicador deverá resultar em valores baixo pois, com essa gama de valores, existirá uma probabilidade maior de existir um sector financeiro saudável no município em análise. É importante analisar que um município forte financeiramente é capaz de financiar projetos de relevância e apoiar o desenvolvimento da sua cidade e dos seus cidadãos.

### 3.2.3.5.2 Indicadores de suporte

#### *3.2.3.5.2.1 Investimento em bens de capital, em percentagem, relativamente às despesas totais*

As despesas totais de um município são calculadas, tal como numa empresa, pelo somatório entre o CAPEX e o OPEX.

O CAPEX, sigla para capital expenditure, ou despesas de capital, representa o investimento em equipamentos e instalações cuja utilização irá proporcionar a criação de novos bens, por exemplo, a compra de materiais de construção, guias, entre outros. Estes podem, também, ser designados como bens de capital. Assim, o CAPEX é, essencialmente, o investimento executado por um município para aumentar a sua capacidade de gerar receitas.

O OPEX, sigla para operational expenditure, ou despesas operacionais, designa as despesas relativas à atividade de gestão do município, venda de produtos e/ou serviços. Estas despesas englobam a manutenção dos equipamentos e instalações, gastos associados à aquisição de consumíveis, licenças de utilização, publicidade, despesas dos escritórios, execução de seguros, taxas de administração, entre outros.

Este indicador é calculado pela razão entre as despesas de capital e as despesas totais do município, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Este indicador deve-se interpretar com o apoio do indicador 3.2.3.5.1.1 para que se perceber a capacidade de manutenção de despesa desta gama. A quantidade de capital investido em bens de capital é representativa da capacidade do município de investir em equipamentos e instalações que irão promover e acelerar o crescimento do mesmo.

#### *3.2.3.5.2.2 Percentagem de receitas próprias, em percentagem, em relação às receitas totais*

A análise das receitas próprias de um município é bastante importante para a perceção da viabilidade do município. Quanto menos dependente for o município de transferências de verbas provenientes do

governo central maior será a sua robustez económica, independência e controlo dos recursos por parte da cidade analisada.

Assim, as receitas próprias de um município compreendem todos os dividendos obtidos através de diversas taxas e impostos, tais como:

- Cobranças – dividendos obtidos a partir de multas de estacionamento e taxas sobre sistemas de saneamento da cidade;
- Imposto sobre rendimentos e perdas de empresas;
- Taxas gerais sobre venda de produtos – taxa cobrada durante a comercialização de um produto, denominada IVA – Imposto de valor acrescentado - em Portugal;
- Taxas sobre o salário – Em Portugal, as taxas sobre o salário são duas. A primeira é denominada taxa de contribuição para a segurança social que varia de acordo com o salário base. A segunda é a taxa de retenção na fonte de IRS.
- Taxas sobre as propriedades – As taxas sobre propriedades incluem: Imposto sobre transferência de propriedade (IMT), Imposto de Selo, Imposto de Registo e Escritura, Imposto municipal sobre imóveis (IMI), entre outros;
- Impostos seletivos sobre vendas – São todos os impostos imputados a um conjunto muito característico de produtos, tais como, bebidas alcoólicas, tabaco, cigarros, gasolina, gásóleo e outros produtos derivados de petróleo;
- Impostos sobre transferências.

Este indicador deve-se calcular pela razão entre as receitas próprias do município e as verbas totais necessárias para o município funcionar em pleno, incluindo-se nestas, todas as transferências de fundos do governo central, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

#### *3.2.3.5.2.3 Impostos recebidos, em percentagem, dos impostos faturados*

A recolha de impostos é a maior fonte de receita para qualquer nível de governação, sendo que isto se refere, também, às cidades como individualidades. Este indicador caracteriza a destreza da cidade na recolha dos impostos e cria uma imagem dos seus cidadãos, no quem diz respeito à sua vontade e disposição de pagar as taxas cobradas pelas cidades nas quais residem.

Este indicador é calculado pela razão entre a quantidade de taxas cobradas, ou seja, recebidas sobre a quantidade de taxas faturadas, sendo que este resultado deve ser apresentado sob a forma de percentagem.

### **3.2.3.6 Resposta a incêndios e emergências**

A resposta a incêndio urbanos, industriais e florestais são fundamentais no que diz respeito a preservação da vida e dos bens materiais. A velocidade de resposta das entidades competentes no que diz respeito à resposta a incêndios e emergências é essencial para o sucesso das operações de socorro. Quanto mais rápido o primeiro veículo de combate a incêndios chegar a um teatro de operação, maior será a probabilidade de salvamento de vidas humanas, animais e bens materiais.

No que diz respeito às cidades inteligente, valoriza-se o tempo de chegada, o número de mortes em incêndios e o número de bombeiros por habitantes.

#### **3.2.3.6.1 Indicadores de base**

##### *3.2.3.6.1.1 Número de bombeiros por cem mil habitantes*

O número de bombeiros deve-se calcular através do somatório de bombeiros a laborar, na cidade em estudo, em regime de trabalho a tempo inteiro e o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes. Neste cálculo devem, apenas, ser contabilizados o número de operacionais que oferecem resposta aos serviços de combate a incêndios no dia-a-dia, sendo que não devem ser incluídos os elementos afetos às unidades territoriais para fins de laborar em prevenções, treinos, administração, segurança e gestão. Para o cálculo do indicador, o número de bombeiros total deverá ser dividido por cem mil habitantes.

##### *3.2.3.6.1.2 Número de mortes em incêndios por cem mil habitantes*

O número de mortes em incêndios é uma das estatísticas mais características para qualificar a eficiência do corpo de bombeiros da zona.

Para o cálculo deste indicador deve ser executado o somatório das mortes causadas por incêndio durante o período de 12 meses transato, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

No sentido de interpretar esta estatística deverão ser tidos em conta diversos fatores que irão diferenciar as cidades, tais como:

## NORMATIVAS

- Idade média da população, sendo que quanto mais envelhecida for a população maior será a dificuldade da mesma na reação e fuga a um evento deste género;
- Densidade do edificado, sendo que quanto maior a densidade maior será a probabilidade de propagação do incêndio a outras habitações e mais habitantes estarão diretamente ligados ao evento;
- Prevenção e educação no âmbito dos incêndios, uma vez que quanto mais educada e conhecedora for a sociedade acerca do comportamento do incêndio e das reações a situações deste género, melhor será a probabilidade de aumentar o número de ocorrências sem feridos e mortes;
- Aplicação da legislação de Segurança Contra incêndios, porque quanto mais apertada e mais aplicada for a legislação melhor será o comportamento e a resistência dos edifícios a situações de incêndio e melhores serão as hipóteses dos bombeiros para salvarem mais bens humanos e materiais;
- Sistemas de alarme contra incêndio e de combate a incêndio integrados, sendo que a presença destes equipamentos nos edifícios retarda a progressão do incêndio ou até mesmo extingue o mesmo.

### *3.2.3.6.1.3 Número de mortes por catástrofes naturais por cem mil habitantes*

A atratividade de uma cidade, por parte dos residentes e de possíveis investidores, é, diretamente, afetada pela ocorrência de desastres naturais, tanto no que diz respeito à sua frequência, como no que diz respeito à sua magnitude, e à resposta dos mecanismos de emergência da cidade a situações de catástrofe. A caracterização do número de óbitos durante um desastre natural, no passado, pode caracterizar e prever fenómenos possíveis no futuro da cidade.

Desta forma, este indicador é calculado pelo somatório das pessoas mortas durante a ocorrência de catástrofes naturais, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitante. Para serem válidos, os dados deverão ter sido recolhidos durante o período referente aos 12 meses anteriores à realização do estudo.

### *3.2.3.6.2 Indicadores de suporte*

#### *3.2.3.6.2.1 Número de bombeiros voluntários e bombeiros em part-time por cem mil habitantes*

Tal como explicado em 3.2.3.6.1.1, o número de bombeiros influencia o tempo de resposta a todo o tipo de incêndios. Assim, em diversos países, tal como em Portugal, o número de operacionais voluntários e

em regime de part-time, constituem uma percentagem muito grande do dispositivo de combate a incêndios do país, e por consequência das cidades. Em Portugal, o regimento de bombeiros sapadores executa as operações de emergência, em conjunto com o INEM, nas cidades mais populosas, sendo que em localidades mais rurais grande parte do socorro é garantido por operacionais voluntários.

Desta forma, para o cálculo deste indicador devem ser somados todos os operacionais voluntários e em regime de part-time cuja regime de operacionalidade se destina ao combate de incêndios, excluindo deste modo todos os operacionais destacados para atividades de prevenção, treino, administração, segurança e gestão. O resultado deverá ser apresentado sob a base de cem mil habitantes,

#### *3.2.3.6.2.2 Tempo de resposta médio desde a chamada inicial, no âmbito das emergências*

A velocidade, representada desta forma pelo tempo de resposta, de ativação das unidades de controlo de emergência é bastante representativa de quão a cidade se encontra protegida.

O cálculo deste indicador é executado procedendo ao somatório do tempo que se sucedeu entre a chamada inicial e a chegada da primeira viatura ao teatro de operação, durante um ano completo, a dividir pelo número total de ativações para ocorrência que aconteceram durante o ano.

É importante referir que a velocidade de resposta à ocorrência, sejam estas de gama pré-hospitalar, desencarceramento ou de outro tipo, é crucial para o sucesso das operações de socorro, sendo que por norma quanto mais rápido as equipas de emergência chegarem ao local da ocorrência, melhores são as chances de a intervenção ter sucesso.

#### *3.2.3.6.2.3 Tempo de resposta médio desde a chamada inicial, no âmbito dos incêndios*

O tempo de resposta a ocorrências do tipo incêndio, sejam eles industriais, urbanos ou florestais, é de importância elevada no que respeita ao sucesso final da operação.

O cálculo deste indicador é executado procedendo ao somatório do tempo que se sucedeu entre a chamada inicial e a chegada da primeira viatura ao teatro de operação, durante um ano completo, a dividir pelo número total de ativações para ocorrência que aconteceram durante o ano.

Tal como no ponto 3.2.3.6.2.2, o tempo de chegada do primeiro veículo de combate a incêndios é vital para o sucesso da operação. Quanto mais rápido a primeira equipa de combate chegar ao teatro de operações, encontrará o incêndio num estágio mais prematuro, permitindo desta forma uma abordagem mais tranquila ao cenário. Quanto mais tarde as equipas chegarem maior será o alastramento do incêndio e maior será a dificuldade para controlar o mesmo.

### **3.2.3.7 Governança**

O conceito de governança consiste no conjunto dos processos intrínsecos ao ato de governar através de leis, normas, poder ou linguagem de uma sociedade organizada. Num estado de direito, a governança é levada a cabo por um governo que tem como missão a criação de leis, fiscalização do seu cumprimento e todos os processos políticos envolvidos.

Numa cidade inteligente, a sua gestão deverá ser levada a cabo por uma comissão que promova a transparência, honestidade, serviço ao cidadão, igualdade e combate à corrupção.

#### **3.2.3.7.1 Indicadores de base**

##### *3.2.3.7.1.1 Participação eleitoral nas últimas eleições autárquicas, em percentagem*

A quantidade de eleitores elegíveis que votaram caracterizam a sociedade de um país, ou a um nível mais descentralizado, uma região ou cidade, ao nível da participação eleitoral e do interesse dos cidadãos na política e em atos de governação.

O indicador é calculado pelo somatório de todos os eleitores que votaram sobre o somatório de todos os eleitores do município, sendo que o resultado deve ser apresentado sob a forma de percentagem. Note-se que o resultado do indicador deverá ser zero, no caso de não existir uma eleição municipal no prazo de cinco anos.

O resultado desta estatística indica, em grande parte, a satisfação da população no sistema governativo vigente. Teoricamente, quando a afluência às urnas é grande, pode classificar-se a cidade como satisfeita com o regime e com as políticas adotadas na região. No entanto, existem fenómenos caracterizados por uma afluência fora do normal aos locais de voto pela grande insatisfação existente derivada a más políticas dos atuais governantes, entre outros problemas que poderão estar associados.

##### *3.2.3.7.1.2 Percentagem de mulher eleitas para cargos oficiais*

A percentagem de mulher eleitas, para gabinetes de âmbito de câmara municipal ou junta de freguesia, é indicador de igualdade de género e reflete um estilo de governação inclusivo.

Este indicador deve-se calcular pelo somatório de todas as mulheres eleitas, diretamente, para cargos oficiais sobre o número total de cargos oficiais para as câmaras municipais e juntas de freguesia, sendo que o resultado deve ser expresso sob a forma de percentagem.

### 3.2.3.7.2 Indicadores de suporte

#### 3.2.3.7.2.1 *Percentagem de mulheres contratadas para cargos de administração municipal*

A percentagem de mulheres contratadas para cargos municipais é, também, esclarecedor acerca das políticas de inclusão social e de igualdade de género que vigora no mandato vigente.

Este resultado deverá ser representado sob a forma de percentagem e deverá ser calculado pela razão entre o número de cargos ocupados por mulheres e o número de cargos total existente nos municípios analisados.

#### 3.2.3.7.2.2 *Número condenações por crimes de corrupção ou suborno por cem mil habitantes*

O número de pessoas condenadas por crimes de corrupção ou suborno é um forte indicador da existência de valores de base, tais como:

- Justiça;
- Abertura à sociedade;
- Prestação de contas;
- Honestidade;
- Altruísmo;
- Objetividade;
- Liderança.

Este indicador é calculado pela razão entre o somatório de oficiais – elementos eleitos ou contratados por gabinetes eleitos pelos cidadãos – condenados por crimes de corrupção ou suborno e deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

#### 3.2.3.7.2.3 *Representação local: número de cidadãos locais eleitos por cem mil habitantes*

O número de cidadãos residentes na cidade para a qual foram eleitos é importante na medida em que estes são melhores conhecedores dos pontos fortes e fracos da cidade e, desta forma, serão, teoricamente, mais capazes de executar medidas mais acertadas para o desenvolvimento da sua cidade. Estes serão mais capazes de reconhecer pormenores de melhoria no âmbito do planeamento urbano, desenvolvimento de infraestruturas, elaboração de projetos e planos de desenvolvimento, implantação e

monitorização de melhorias na cidade e priorizar a aprovação de obras ou leis que sejam mais favoráveis às suas populações ou cujo benefício e melhoria das condições de vida sejam substanciais.

Este indicador é calculado pelo somatório de todos os cidadãos, da cidade estudada, eleitos para cargos de municipais ou de freguesia sobre cem mil habitantes, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

Na análise deste tópico, será necessário perceber-se que com um aumento do número de oficiais por cem mil habitantes, existirá, também, um aumento da despesa pública, sendo que é importante gerir o número de cargos com bastante destreza para proporcionar o melhor serviço aos cidadãos com os menores custo associados.

#### *3.2.3.7.2.4 Percentagem de eleitores registados*

A determinação do número de eleitores registados entre a população com idade de voto pode revelar a legitimidade e a qualidade do processo eleitoral numa cidade. No sentido de proporcionar aos cidadãos o direito democrático de votar, tem de haver uma lista eleitoral abrangente e inclusiva, também chamada de caderno eleitoral. A manutenção cuidadosa deste deverá assegurar que cada cidadão elegível esteja registado para votar uma única vez. Um caderno eleitoral permite separar duas das funções mais importantes da autoridade eleitoral: verificar a elegibilidade do eleitor e controlar a legitimidade do processo de votação.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório do número total de eleitores registados, conforme determinado pelo responsável pelos cadernos eleitorais, sobre o somatório da população em idade de voto, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

#### **3.2.3.8 Saúde**

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o conceito de saúde, mais do que significar ausência de doença, significa uma condição do ser humano que engloba o bem-estar físico, psíquico e social.

No âmbito de uma Smart City, a saúde dos seus habitantes é um dos parâmetros avaliados, sendo que são avaliadas estatísticas como esperança média de vida e número de camas uma vez que o acesso à saúde e a qualidade do sistema é extremamente importante para uma cidade saudável e plena.

### 3.2.3.8.1 Indicadores de base

#### 3.2.3.8.1.1 *Esperança média de vida*

A esperança média de vida de uma amostra de população é um dado extremamente importante que reflete e caracteriza a população sob várias vertentes. A esperança média de vida oferece informações sobre:

- Desenvolvimento do país;
- Condições de vida;
- Qualidade de vida.

Assim, a esperança média de vida de uma população deve ser calculada através do somatório da idade de todos os cidadãos presentes na amostra estudada sobre o número de cidadãos total da amostra, sendo que o resultado é expresso em anos.

#### 3.2.3.8.1.2 *Número de camas de hospital por cem mil habitantes*

O número de camas existentes nos hospitais é bastante característico no que diz respeito à capacidade de resposta destes. Os serviços oferecidos pelos hospitais são de extrema importância e a disponibilidade de camas para receber tratamento é crucial para que o padrão de qualidade do serviço hospitalar seja elevado.

Este indicador é calculado pelo somatório do número de camas, no hospital em estudo e o resultado é apresentado num base de cem mil habitantes. As camas de hospital incluem camas destinadas a cuidados curativos, intensivos, de reabilitação, cuidados a longo prazo, camas de maternidades, camas destinadas a tratamentos especializados, incubadoras, entre outros e excluindo as camas para fins de cuidados psiquiátricos, de pré-anestesia, de acordar e recobro, destinadas a familiares ou acompanhantes e camas destinadas a membros das equipas hospitalares. De referir que para o cálculo deste indicador são contabilizadas tanto as camas de hospitais públicos, como as camas de hospitais privados, sendo o somatório destas o valor de camas total disponíveis. Devem, também, ser incluídas o número de camas que se encontram indisponíveis por falta de equipas de limpeza, pela falta de condições de uma unidade hospitalar pela necessidade de obras de remodelação das unidades às quais estas pertencem.

#### *3.2.3.8.1.3 Número de médicos por cem mil habitantes*

Tal como o tópico 3.2.3.8.1.2, o número de médicos por cem mil habitantes é uma estatística extremamente importante e que caracteriza a robustez e capacidade de resposta do sistema nacional de saúde do país correspondente. Estudos apontam para que o aumento do número de médicos por cem mil habitantes está diretamente relacionado com a melhoria exponencial de divulgação de cuidados básicos de saúde, sobrevivência de crianças, recém-nascidos e mães, em situações de partos e imunização das comunidades a doenças presentes na sociedade.

Este indicador é calculado através do somatório de todos os médicos, desde médicos de clínica geral, até especializados em áreas específicas, que trabalhem na cidade sujeita ao estudo e o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes. No estudo devem ser incluídos todos os médicos, independentemente da sua profissão ser exercida em hospitais públicos ou em privados.

#### *3.2.3.8.1.4 Mortalidade de crianças em idades abaixo dos 5 anos por mil nados-vivos*

A mortalidade de crianças, com idade abaixo dos 5 anos, fornece bastantes informações que classificam o sistema de saúde da cidade e demonstram a evolução da mesma no que diz respeito à medicina aplicada a crianças. Assim, este indicador é de extrema importância porque este oferece indicações sobre o quão bom, em termos de saúde pública e saúde hospitalar, a cidade em estudo é. Este é um dos fatores que é aplicado usualmente para distinguir países no âmbito do seu desenvolvimento. A melhoria das estatísticas de sobrevivência de crianças abaixo dos 5 anos é uma das metas a atingir nos objetivos de desenvolvimento do milénio.

Este indicador é calculado pelo somatório do número de crianças que morreram cujas idades não excediam os 5 anos, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de mil nados-vivos.

A idade das crianças deve ser obtida e registada de forma direta, com recurso aos registos de nascimento, ou indiretamente, através de estudos, pesquisas ou recenseamento. Em países mais desenvolvidos, as formas de registo mais utilizadas são as diretas pelo facto de existir um registo organizado, bem desenvolvido e os nascimentos serem, maioritariamente, em hospitais ou maternidades. Nos países em desenvolvimento, o estilo de registo é executado com bastante apoio do método indireto.

### 3.2.3.8.2 Indicadores de suporte

#### 3.2.3.8.2.1 *Número de enfermeiros e parteiras por cem mil habitantes*

Tal como os indicadores anteriores, o número de enfermeiros e parteiras por cem mil habitantes é, também, um excelente dado no âmbito de caracterizar o sistema de saúde de um país ou município.

No sentido de calcular este indicador, é executado o somatório de todos os enfermeiros e parteiras e este número é apresentado sob uma base de cem mil habitantes. Este número inclui hospitais públicos e privados, clínicas, lares, entre outras instituições que utilizem os serviços destes profissionais de saúde. No sentido de evitar erros de cálculo, deve-se ter cuidado no tratamento de dados uma vez que existe uma prática comum entre enfermeiros de exercer funções em mais do que um estabelecimento durante o mesmo período de tempo.

#### 3.2.3.8.2.2 *Número de profissionais de saúde mental por cem mil habitantes*

O tratamento de doenças mentais tem sido bastante descorado, até aos dias em que vivemos. No entanto, decorrem, atualmente, bastantes iniciativas e projetos que visam promover a saúde mental e o tratamento das mesmas.

A doença mental é designada como a ocorrência de alterações de condições de saúde que envolve mudanças de emoções, pensamento e/ou comportamento.

A saúde mental ou a falta dela afeta todas as atividades do dia-a-dia, tais como, trabalho, escola, relacionamento social, capacidade de adaptação e a forma como se lida com a adversidade.

A condições de saúde mental positivas estão, diretamente, associadas às boas condições de saúde num âmbito geral, produtividade, boas condições financeiras, relacionamentos sociais saudáveis, capacidade de melhorias de foro pessoal através de um processo de autocrítica saudável e moderado, boas condições no exercício da parental, melhores condições globais no âmbito da qualidade de vida.

Por outro lado, condições de saúde mentais deficientes estão, diretamente, relacionadas com problemas, tais como, dificuldade em atingir o potencial próprio, falta de produtividade, dificuldade em contribuir numa vida em sociedade, impactos financeiros que podem levar no extremo à perda das condições de abrigo e condições de sobrevivência dependente de outros, insucesso escolar, condições de saúde global pobres. Todos estes problemas estão, diretamente, ligados aos objetivos do milénio.

O número de profissionais de saúde mental por cem mil habitantes é calculado pelo somatório de todos os profissionais de saúde ligados à saúde mental, incluindo psicólogos, psiquiatras, assistentes sociais,

enfermeiros psiquiatras e conselheiros de saúde mental, sendo que no resultado deste indicador deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

#### 3.2.3.8.2.3 *Taxa de suicídios por cem mil habitantes*

O suicídio é um grave problema que as cidades enfrentam na atualidade, que refletem, em parte, os problemas de saúde mental que a mesma atravessa. Na teoria, quanto melhor for a saúde mental num determinado município, menor será a taxa de suicídios presenciados neste.

Este indicador é calculado pelo somatório de todos os suicídios ocorridos no município e este deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

### **3.2.3.9 Entretenimento e recreação**

O conceito de recreação é considerado como o tempo discricionário, ou seja, o espaço temporal dedicado ao lazer. Estes são períodos nos quais acontecem as sensações de felicidade, prazer ou diversão.

O conceito de entretenimento é considerado como um evento ou atividade capaz de suscitar o interesse de um espectador ou audiência.

Desta forma, estes conceitos são importantes para a felicidade global dos habitantes de uma cidade, sendo que devem ser exponenciados.

#### 3.2.3.9.1 Indicadores de suporte

##### 3.2.3.9.1.1 *Área de recintos fechados, públicos, destinados a fins de recreação per capita*

As atividades de entretenimento são um aspecto importante da vida humana e estas são sinonimo, normalmente, de saúde pública dos cidadãos e de vitalidade da cidade.

Este indicador deve-se calcular a partir do somatório da área de recintos fechados, de hasta pública, destinados a fins de entretenimento e lazer dividido pelo número de habitantes de município. Para análise desta informação é necessário ter-se em conta que a necessidade de espaços fechados para estes fins depende em muito das condições climáticas típicas e da cultura do país que está a ser analisado.

Espaços públicos destinados a atividades de lazer são designados como todos os espaços abertos ao público nos quais ocorrem atividades de enriquecimento cultural. Os espaços públicos interiores destinados entretenimento incluem os espaços que são propriedade do município, edifícios com gestão

municipal ou edifícios da cidade que não são dirigidos ou propriedade do município, mas estão abertos ao público e são propriedade ou responsabilidade do governo.

Em edifícios específicos, o cálculo das áreas deve obedecer a um conjunto de regras, tais como:

- Em edifícios com múltiplos andares, devem ser somadas as áreas de cada um dos andares, individualmente;
- Em edifícios com diversos tipos de utilizações, deve ser executado o somatório, apenas, dos espaços que servem para fins de recreação, entretenimento e lazer;
- Parques de estacionamento não devem ser contabilizados.

#### *3.2.3.9.1.2 Área de espaços outdoor, públicos, destinados para fins de recreação per capita*

Os espaços de entretenimento ao ar livre são, também, extremamente importantes para a manutenção da saúde pública.

Este indicador deve-se calcular a partir do somatório da área de recintos abertos, de hasta pública, destinados a fins de entretenimento e lazer dividido pelo número de habitantes de município.

Espaços públicos destinados a atividades de lazer ao ar livre são designados como todos os campos ou espaços abertos ao público nos quais ocorrem atividades de enriquecimento cultural. Estes espaços devem ser propriedade do município ou a sua gestão deverá ser municipal, ou deverão ser espaços destinados a atividade recreativas que apesar de não ser propriedade ou de gestão municipal pertencem a governo.

Em espaços ao ar livre específicos, o cálculo das áreas deve obedecer a um conjunto de regras, tais como:

- Em edifícios com diversos tipos de utilizações, deve ser executado o somatório, apenas, dos espaços que servem para fins de recreação, entretenimento e lazer;
- Parques de estacionamento não devem ser contabilizados.

#### **3.2.3.10 Segurança**

O conceito de segurança, devido à sua abrangência, está longe de caber numa única definição e, deste modo, não é possível isolá-lo numa noção estática. Em sentido mais amplo, este conceito pressupõe precaução, ou então a ausência de perigo, que não requer inquietação e não provoca perturbação, indiciando, desta forma, uma sensação de bem-estar. Na teoria, um indivíduo sente confiança no ambiente em que se encontra, se existir uma sensação de segurança associada. Esta sensação de

segurança assenta na triangulação entre o espaço físico, o comportamento humano e a oportunidade da prática criminal. Segundo o Relatório sobre Desenvolvimento Humano, que surgiu em 1994, cuja autoria é responsabilidade das Nações Unidas, acerca de segurança humana, defende que a mesma assenta numa vertente de vida e de dignidade humana.

Assim, importa ainda reforçar que a segurança num município é das qualidades que mais interessa aos cidadãos durante o período de transição entre locais de residência.

#### 3.2.3.10.1 Indicadores de base

##### *3.2.3.10.1.1 Número de polícias por cem mil habitantes*

Neste sentido, os polícias exercem um papel crucial para manutenção da ordem pública. Em teoria, quanto maior o número de polícias no município, maior será a sensação de segurança, menor será a ocorrência de crimes e mais rápida será a intervenção, no caso da sua ocorrência.

Este índice é calculado pelo somatório do número de polícias existentes nos municípios, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

Tem-se como polícias todos os agentes da lei que cumpram os seguintes requisitos:

- Executam serviços operacionais em instalações oficiais;
- Têm permissão para operar detenções;
- São portadores de identificação policial homologada pelas entidades competentes;
- São funcionários do governo, ou seja, a entidade empregadora destes deverá ser o estado sendo que nenhum oficial deste género deverá ter um contrato privado.

##### *3.2.3.10.1.2 Número de homicídios por cem mil habitantes*

O número de homicídios é um indicador que demonstra, em boa parte, as condições de segurança de uma cidade, quantifica o crime violento e pode ser uma boa característica para determinar o nível global de segurança vivido.

Este indicador é calculado através do somatório do número de homicídios reportados durante o ano transato e deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes. Deve-se ter em atenção que por vezes, nos relatórios policiais, alguns tipos de homicídios podem ser reportados como acidentes, sendo que estes devem, também, fazer parte da estatística global dos homicídios. Assim, no somatório do número de homicídios deverão ser contabilizados todos, desde os do tipo intencional, até aos do tipo não

intencional, devem incluir os cenários de infanticídio e devem ser excluídos todos os cenários de acidentes rodoviários.

Deve-se considerar homicídio intencional a todas as mortes causadas por outrem de forma deliberada. Considera-se homicídio não intencional a todas as mortes causadas por outrem de forma não deliberada. Tem-se como infanticídio ao crime, tipicamente perpetrado pela mãe, que consiste no homicídio do recém-nascido durante o parto, ou poucos dias após o mesmo.

### 3.2.3.10.2 Indicadores de suporte

#### 3.2.3.10.2.1 Crimes contra o património por cem mil habitantes

O número de crimes contra a propriedade é um indicador da quantidade de crimes ou de ofensas contra propriedade privada e pode indicar o nível e a sensação de segurança presenciada e influenciar os incentivos ao investimento na cidade sujeito a estudo. Esta é considerada uma das estatísticas padrão no que diz respeito à classificação e rótulo da cidade como segura.

Este indicador é calculado através do somatório de todos os crimes contra o património, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

Deve-se qualificar como crimes contra o património todos os seguintes:

- Furto ou furto qualificado – ato de furto ou subtração de algum bem móvel alheio;
- Abuso de confiança – tentativa de apropriação ilegítima de algum bem móvel;
- Apropriação ilegítima em caso de acessão ou coisa achada – apropriação ilegítima de coisa alheia que tenha entrado em posse ou, então, por efeito de força natural, erro, caso furtivo, entre outras motivações
- Roubo – ato deliberado de subtrair ou constranger a que lhe seja entregue algum bem móvel por utilização de violência e ameaça com perigo iminente de vida ou integridade física.
- Dano, que pode ser simples, qualificado ou com utilização de violência – destruição, no todo ou em parte, desfiguração, danificação ou inutilizar algum bem alheio;
- Usurpação de coisa imóvel – ato de invasão ou ocupação de bem imóvel alheio, por meio de violência ou ameaça grave, com intenção de exercer o direito de propriedade, posse, uso ou servidão que não estejam tutelados legalmente ao infrator;
- Burla, que pode apresentar-se num quadro simples, qualificada, relativa a seguros, entre outras modalidades – configura-se como o ato ou a intenção de obtenção de enriquecimento ilegítimo,

por meio de engano e erro sobre os factos que provocou e que causa prejuízos patrimoniais a outrem;

- Infidelidade - trata-se de um crime perpetrado um individuo, ao qual lhe foram confiadas por lei ou por ato jurídico, o encargo de fiscalizar ou gerir património, no qual este intencionalmente viola os deverem que lhe são imputados e causa prejuízo patrimonial a outrem.

#### *3.2.3.10.2.2 Tempo de resposta policial desde a chamada inicial*

A velocidade de resposta das unidades policiais a uma ocorrência, medida em minutos e segundos, é um fator essencial para apurar o quão bem protegida a cidade se encontra face a fenómenos criminalidade. Usualmente, quanto mais rápido for a resposta policial, maiores são as chances de resolução do evento sem danos para vidas humanas ou para bens materiais.

Este indicador deve-se calcular pela cronometragem do tempo de chegada ao local de ocorrência do crime, sendo que a contagem deverá ser iniciada após a primeira chamada de pedido de auxílio. Assim, deverão ser somados os tempos necessários em todas as ocorrências durante um ano e este tempo total deverá ser dividido pelo número total de ocorrência durante o ano em estudo.

#### *3.2.3.10.2.3 Taxa de crime violento por cem mil habitantes*

A taxa de crime violento numa cidade é um dos indicadores principais para caracterizar as condições e o sentimento de segurança dos cidadãos na sua cidade de residência.

O cálculo deste indicador é executado através da soma do número de casos de crime violento reportados pelas autoridades competentes, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a base de cem mil habitantes. Para efeitos de cálculo, no caso de terem sido cometidos vários crimes violentos num só evento, apenas deverá ser contabilizado um, sendo que para a estatística apenas irá figurar o crime mais gravoso.

Tem-se como crime violento todos e quaisquer crimes que envolvam a aplicação de força ou ameaça de utilização de força contra uma pessoa. O crime violento pode configurar-se num quadro de, por exemplo: homicídio, roubo, violação e sequestro.

### 3.2.3.11 Habitação e abrigo

O direito à habitação é um dos direitos garantidos pela constituição, considerado como essencial para a vida. Todos os habitantes devem ter direito a uma habitação de dimensão adequada, com condições de higiene e conforto, na qual seja preservada a sua intimidade pessoal e privacidade familiar.

Assim, as condições de residência da população também são importantes no que diz respeito a uma Smart City.

#### 3.2.3.11.1 Indicadores de base

##### *3.2.3.11.1.1 Percentagem populacional residente em bairros*

O número de habitantes de uma cidade a viver em bairros é um indicador bastante característica para avaliar a quantidade de cidadãos que vive em condições precárias e inseguras. No caso de cidades em pleno crescimento tem ocorrido o fenómeno de crescimento de bairros, que inicialmente seriam de carácter provisório e que, por outras vicissitudes, tornaram-se permanentes. As bairros apresentam uma importância alargada nas cidades uma vez que estas albergam uma percentagem grande de moradores das mesmas.

Este indicador é calculado a partir da razão entre o somatório de habitantes que residem em bairros sobre o número total de habitantes da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

No sentido de se executar um cálculo mais apurado deste indicador, é necessário que se compreenda que uma bairro pode ser definido de várias formas dependendo do país e da cultura dos locais estudados. Então, no sentido de uniformizar o conceito de bairro, considera-se que os cidadãos vivem em zonas deste género se não se reunirem uma ou mais das cinco seguintes características descritas:

- Durabilidade da habitação – a habitação é considerada duradoura se esta for construída num local considerado fora da zona de perigo, possua uma estrutura permanente e condições de habitabilidade mínimas, nomeadamente, proteção contra eventos climáticos extremos como chuva, calor, vento, frio, humidade, entre outros;
- Área habitacional – considera-se que a habitação tem espaço suficiente para ser habitável se não existir a necessidade de mais de três pessoas partilharem o mesmo quarto;
- Acesso a abastecimento de água potável – considera-se que existe acesso a água se o agregado familiar que vive na habitação tiver suficiente água para a execução de todas as tarefas básicas do dia-a-dia, a um preço acessível a todos os elementos e sem sujeição a uma carga financeira extrema;

## NORMATIVAS

- Acesso a rede de saneamento – uma habitação considera-se adequada para utilização humana se possuir ligação à rede de esgotos;
- Direito de posse – o direito de posse é considerado como a legislação que protege os arrendatários de despejos forçados. Considera-se que os habitantes estão protegidos quando existe documentação legal que suporta, comprova e contrata as condições de arrendamento entre o dono da habitação e do arrendatário.

### 3.2.3.11.2 Indicadores de suporte

#### 3.2.3.11.2.1 *Número de sem-abrigos por cem mil habitantes*

A posse de uma habitação ou de abrigo é uma das necessidades básicas para qualquer ser humano. Assim, este indicador calcula-se através do somatório de todos os sem abrigo existentes na cidade em estudo e o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

Tem-se como sem abrigo qualquer ser humano sem qualquer tipo de abrigo físico, por exemplo: pessoas a viverem em parques, nos acessos e portas de habitações, em carros estacionados, em parques de estacionamento ou garagens, nos abrigos de emergência ou habitações de transição para vítimas que se encontram a fugir de situações de abuso e violência.

#### 3.2.3.11.2.2 *Percentagem de famílias sem títulos de registo habitacional legais*

Quantificar o número de agregados familiares sem registos de habitação legais providencia informações extremamente importantes para os governadores municipais no que diz respeito aos edifícios de habitação e infraestruturas que o município necessita para proporcionar melhores condições de vida aos seus cidadãos.

Esta percentagem é calculada a partir do somatório de agregados familiares que habitam em edifícios sem que existam registos legais sobre o número de habitantes totais da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Considera-se o regime de habitação sem registo legal todos as seguintes modalidades de residência:

- Arrendamento não declarado;
- Aluguer não declarado;
- Direitos de ocupação ilegal;
- Aluguer de quartos sem registo;

- Entre outros regimes de habitação que não sejam devidamente declarados às entidades competentes;

### **3.2.3.12 Resíduos sólidos**

A recolha de resíduos sólidos é uma das componentes da gestão de resíduos de uma cidade, sendo que esta consiste no levantamento dos resíduos dos locais de recolha, transporte, descarga nas estações de tratamento.

Uma recolha de resíduos suficientemente capaz e eficiente é responsável pela manutenção de uma cidade limpa, com condições de saúde pública elevada e salubridade.

#### **3.2.3.12.1 Indicadores de base**

##### *3.2.3.12.1.1 Percentagem de população residencial com acesso a recolha de lixo pública*

A percentagem de população servida por serviços regulares de recolha de lixo é característica de cidades limpas, saudáveis e com qualidade de vida. A recolha de resíduos sólidos contribui para a saúde pública, para a economia local, para a melhoria da sustentabilidade ambiental, melhoria das condições sociais e educação.

Este indicador é calculado pelo número de pessoas servido pelo sistema de recolha de lixo sobre o número total de habitantes da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

O resultado irá indicar, apenas, a quantidade de pessoas com acesso ao serviço de recolha de resíduos sólidos, sendo que não demonstra a qualidade do mesmo, as percentagens de resíduos reciclados ou a capacidade dos aterros em função da necessidade da cidade.

A recolha, transporte, deposição e tratamento corretos dos resíduos sólidos são imperiais para existirem condições de saúde pública no município. A consciencialização da sociedade em relação a esta matéria tem de ser abordada, sendo que este assunto deverá ser incutido desde o nível social até ao nível educacional. O tratamento de resíduos, para além de gerar uma microeconomia em seu torno, é uma fonte de energia renovável.

#### *3.2.3.12.1.2 Totalidade de resíduos sólidos recolhidos per capita*

Este indicador é bastante importante porque providência informação sobre a quantidade de resíduos que a cidade produz. A produção de uma quantidade elevada de resíduos sólidos provoca problemas ambientais e pressiona os sistemas de recolha e tratamento dos mesmos.

Este indicador é calculado a partir do somatório da quantidade de lixo recolhida, em toneladas, sobre o número total de habitantes da cidade.

A quantidade de resíduos sólidos recolhidos inclui os resíduos recolhidos por entidades privadas produzidos pelos municípios. Os resíduos sólidos municipais devem incluir todos os resíduos originados em:

- Habitações;
- Edifícios de comércio e trocas comerciais, pequenas empresas, edifícios de escritório e institucionais, tais como hospitais, escolas, entre outros;

Tem-se o conceito de resíduos sólidos como:

- Lixo volumoso, tais como, mobiliário, colchões, entre outros;
- Resíduos provocados por detritos derivados de atividades de jardinagem, folhas de árvores, relva cortada, resíduos de varrimento da cidade, conteúdo dos contentores do lixo, entre outros;
- Resíduos provenientes de atividades camarárias, lixos derivados da manutenção de parques e jardins, entre outros.

O conceito de resíduos sólidos deve excluir:

- Resíduos provenientes de esgotos;
- Resíduos provenientes de obras municipais ou atividades de demolição.

#### *3.2.3.12.1.3 Percentagem de resíduos sólidos reciclados*

Globalmente, existem muitas cidades que produzem mais lixo do que aquele que conseguem tratar e depositar em condições salubres. Em algumas cidades, mesmo com um orçamento municipal adequado para a finalidade, existe uma dificuldade em tratar o lixo por uma questão relacionada com o espaço necessário. Desta forma, uma das estratégias das grandes cidades para combater esse problema de logística é criar linhas de triagem de resíduos sólidos para que os resíduos recicláveis sejam separados dos resíduos não recicláveis.

Como é expectável, em cidades cuja produção de lixo é exacerbada, torna-se ainda mais importante o sistema de recolha de resíduos para manutenção de boas condições de higiene, limpeza e saúde pública.

Este indicador é calculado a partir do somatório dos resíduos sólidos recicladas, em toneladas, sobre o somatório total dos resíduos sólidos recolhidos, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Tem-se como resíduos sólidos reciclados todos os materiais recolhidos ou desviados dos resíduos comuns que depois de tratados e processados são transformados em produtos novos, de acordo com a legislação local. Ressalva-se o facto que os resíduos perigosos reciclados devem ser reportados numa categoria própria.

### 3.2.3.12.2 Indicadores de suporte

#### *3.2.3.12.2.1 Quantidade de resíduos sólidos eliminados em aterros sanitários*

Muitas cidades produzem mais resíduos sólidos do que aqueles que são capazes de eliminar. Os aterros sanitários são limitados nas cidades do mundo.

Este indicador deve-se calcular a partir da razão entre a quantidade de resíduos sólidos que é eliminada num aterro sanitário, em toneladas, sobre a quantidade de resíduos sólidos total produzida, em toneladas, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Aterros sanitários devem ser considerados como estruturas artificiais, que utilizam um isolamento da sua base, sendo que este pode ser de carácter argiloso ou apenas um isolamento sintético, que servirá para isolar os resíduos sólidos do ambiente circundante.

#### *3.2.3.12.2.2 Percentagem de resíduos sólidos eliminados em incineradores*

Este indicador completa os indicadores anteriores. Este é calculado pela quantidade de resíduos sólidos da cidade que é eliminada num incinerador, em toneladas, sobre a quantidade total de resíduos sólidos produzida na cidade, em toneladas, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de uma percentagem.

Um incinerador deve ser considerado como uma unidade ou instalação concebida para queimar resíduos. Também poderá ser referida como uma instalação de incineração.

*3.2.3.12.2.3 Percentagem de resíduos sólidos queimados a céu aberto*

Este indicador completa os indicadores anteriores. Em algumas cidades, cujos valores orçamentais destinados à recolha de resíduos sólidos são limitados, principalmente em cidades com rendimentos mais baixos, a queima a céu aberto continua a ser um método de eliminação alternativo.

Este indicador é calculado pelo somatório de resíduos sólidos da cidade que é queimada a céu aberto, em toneladas, sobre a quantidade total de resíduos sólidos produzida numa cidade, em toneladas, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de uma percentagem.

Tem-se como resíduos queimados a céu aberto, todos os resíduos que são eliminados através de combustão numa lixeira a céu aberto ou espaço aberto.

*3.2.3.12.2.4 Percentagem de resíduos sólidos eliminados a céu aberto*

Este indicador completa os indicadores anteriores. Em algumas cidades, cujos valores orçamentais destinados à recolha de resíduos sólidos são limitados, principalmente em cidades com rendimentos mais baixos, as lixeiras a céu aberto continuam a representar um método de eliminação alternativo.

Este indicador é calculado pela quantidade de resíduos sólidos da cidade que é eliminada numa lixeira a céu aberto, em toneladas, sobre a quantidade total de resíduos sólidos produzida na cidade, em toneladas, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de uma percentagem.

Tem-se como lixeira a céu aberto, o espaço ou buraco não coberto no qual os resíduos sólidos são eliminados sem tratamento adicional.

*3.2.3.12.2.5 Percentagem de resíduos sólidos eliminados por outros métodos*

Este indicador completa os indicadores anteriores. Mesmo em cidades cujo orçamento é adequado para a recolha de resíduos urbanos, a eliminação segura destes continua a ser um problema.

Este indicador é calculado pelo somatório da quantidade de resíduos sólidos da cidade que é eliminada por outros meios, em toneladas, sobre a quantidade total de resíduos sólidos produzida na cidade, em toneladas, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de uma percentagem.

Tem-se como outros meios de eliminação de resíduos sólidos, todos métodos de eliminação dos mesmo que não constem nos artigos anteriores, ou seja, que não sejam eliminados por reciclagem, aterros sanitários, incinerador, queima a céu aberto ou lixeira a céu aberto.

### 3.2.3.12.2.6 Resíduos perigosos gerados per capita

A quantidade de resíduos perigosos que são gerados numa cidade são um indicador de risco para a saúde pública e ambiental. Os resíduos perigosos têm um impacto nocivo na saúde humana e degradam progressivamente o meio ambiente.

Os resíduos perigosos podem representar dois tipos de perigo:

- imediato, através de queimaduras na pele por contacto com agentes nocivos, problemas gástricos por ingestão de águas contaminados, entre outros;
- a longo prazo, pela acumulação e persistência de substâncias tóxicas no meio ambiente, no qual o mesmo não possui capacidade de degradação suficiente para expulsar o poluente. Muitas das substâncias perigosas são persistentes e decompõe-se lentamente no meio ambiente. Estas podem acumular-se no ar, água, alimentos e solo.

Em meio urbano, se estes não forem devidamente eliminados, ou seja, sem o tratamento adequado, os resíduos perigosos podem provocar danos graves e duradouros nos ecossistemas terrestres e aquáticos. Isto pode levar a problemas como a fragmentação de habitats naturais e a alteração do funcionamento de um ecossistema específico que, conseqüentemente, pode levar à perda de espécies.

Este indicador deve-se calcular a partir do somatório da quantidade total de resíduos perigosos produzidos na cidade, em toneladas, sobre a quantidade populacional total da cidade.

Os resíduos perigosos, normalmente, são aceitos em:

- aterros;
- instalações de tratamento de resíduos perigosos;
- incineradores;
- instalações de tratamento de águas residuais localizados nos limites da cidade.

O presente indicador deve incluir a contabilização dos resíduos perigosos que são exportados para eliminação.

Tem-se como resíduos perigosos a todas as substâncias destinada a eliminação, que podem representar perigo para as pessoas, as plantas, os animais ou o meio ambiente. Um resíduo deverá ser determinado como perigoso se possuir uma ou mais das características seguintes:

- toxicidade;

## *NORMATIVAS*

- inflamabilidade;
- corrosividade;
- reatividade.

Estes podem apresentar-se sob as forma seguintes:

- líquidos;
- sólidos;
- gases;
- lamas.

O método de produção podem ser os seguintes:

- processos de fabrico;
- indústria química;
- indústria petrolífera;
- entre outros setores industriais.

Alguns exemplos de substâncias que são consideradas perigosas são:

- ácidos;
- álcalis;
- solventes;
- resíduos hospitalares;
- resinas;
- lamas;
- metais pesados.

Os resíduos perigosos são substâncias que requerem métodos de eliminação especiais. Estes métodos, muitas vezes, têm de ser tecnologicamente avançados de forma a tornar os resíduos inertes ou

inofensivos ou, em resíduos mais complexos, menos perigosos para os humanos e o ambiente. Estes têm obrigatoriamente de ser tratados, armazenados e eliminados adequadamente em locais designados.

#### *3.2.3.12.2.7 Percentagem de resíduos perigosos reciclados*

Tal como abordado em 3.2.3.12.2.6, os resíduos perigosos têm impacto na saúde humana e degradam o ambiente. A reciclagem, reutilização e regeneração de resíduos perigosos pode:

- reduzir os riscos para a saúde humana;
- evitar desastres ambientais;
- conservar e proteger recursos naturais escassos;
- proporcionar benefícios económicos;
- reduzir a dependência de matérias-primas e energia.

Desta forma, este indicador é calculado pelo somatório da quantidade total de resíduos perigosos que é reciclada, em toneladas, sobre o somatório da quantidade total de resíduos perigosos que é produzida, em toneladas, sendo que o resultado deve ser apresentado sob a forma de uma percentagem.

### **3.2.3.13 Telecomunicações e inovação**

O conceito de telecomunicações é o conjunto de tecnologias que são utilizadas para a execução de atividades de comunicação à distância. Assim, este consiste na técnica ou tecnologia de transmissão de mensagem de um ponto até outro.

Atualmente, a telecomunicação é vital para o aumento de produtividade e vida em sociedade. Nesta norma são avaliados alguns fatores que classificam as cidades ao nível da sua evolução tecnológica.

#### 3.2.3.13.1 Indicadores de base

##### *3.2.3.13.1.1 Número de ligações à internet por cem mil habitante*

O número de ligações à internet é um indicador da acessibilidade dos cidadãos a informação e caracteriza a conectividade à tecnologia da comunicação.

Este indicador deve-se calcular através do somatório do número ligações à internet na cidade o resultado deve ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

#### *3.2.3.13.1.2 Número de telemóveis conectados por cem mil habitantes*

O número de ligações de telemóvel de uma cidade caracteriza o nível tecnológico da rede de telecomunicação, tecnologia de informação e comunicação, e inovação. A conectividade tem uma influência significativa no crescimento e o desenvolvimento económico, sendo que esta tem uma contribuição muito grande para a produtividade de uma cidade. A conectividade é, também, um dos objetivos de desenvolvimento do milénio.

Este indicador deve-se calcular pelo somatório do número total de ligações de telemóvel na cidade, sendo que o resultado deve ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

#### 3.2.3.13.2 Indicadores de suporte

##### *3.2.3.13.2.1 Número de chamadas por telefones fixos por cem mil habitantes*

O número de ligações de telefone é um indicador que complementa o artigo anterior.

Este indicador deve-se calcular pelo somatório total de ligações de telefone fixo na cidade, sendo que o resultado deve ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

O número total de ligações de telefone fixo da cidade não deve incluir as ligações de telemóveis, sendo que estas deverão ser reportadas em separado. Este somatório deverá incluir as ligações do tipo:

- domésticas;
- empresariais;
- outras organizações.

#### **3.2.3.14 Transporte e mobilidade**

O conceito de transporte e mobilidade urbana são definidos como as condições de infraestruturas que permitem o deslocamento espacial dos habitantes de uma sociedade sendo esses deslocamentos relacionados com fins sociais ou económicos.

O deslocamento pode ser efetuado de várias formas, sendo que o governo providência o acesso dos cidadãos a meios de transporte públicos que podem ser comboios, metros, entre outros.

A diminuição do tempo médio de viagem, a diminuição no consumo de combustíveis e o acesso a uma boa infraestrutura de transportes são condicionantes que têm influência na produtividade global dos habitantes, qualidade e conforto de vida e contribui para a diminuição do índice global de poluição.

### 3.2.3.14.1 Indicadores de base

#### 3.2.3.14.1.1 *Quilómetros de rede de transportes públicos de alta capacidade por cem mil habitantes*

A dimensão da rede de transportes públicos de uma cidade pode caracterizar uma visão do tráfego global e da flexibilidade do sistema de transportes urbanos. As cidades com maior acesso a meios de transportes públicos, partindo do princípio que estes se encontram em bom estado de conservação e as infraestruturas se encontram corretamente organizadas, têm tendência a ser mais compactas e propícias a formas de transporte não motorizadas.

Este indicador é calculado pelo somatório dos quilómetros dos sistemas de transportes públicos de elevada capacidade a operar na cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

Os transportes públicos de elevada capacidade incluem meios de transporte como:

- caminhos de ferro rápidos;
- sistemas de metropolitano;
- caminhos de ferro suburbanos.

#### 3.2.3.14.1.2 *Quilómetros de rede de transportes públicos de baixa capacidade por cem mil habitantes*

Este indicador completa o anterior, uma vez que a rede de transportes públicos de baixa capacidade completa sistema anterior.

Este indicador deverá ser calculado pelo somatório dos quilómetros dos sistemas de transportes públicos de pequena capacidade existentes na cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

Os transportes públicos de pequena capacidade incluem os seguintes meios de transporte:

- elétricos e similares;
- autocarros;
- tróleys;
- outros serviços de transporte de pequena capacidade.

#### 3.2.3.14.1.3 *Número anual de viagens de transportes públicos per capita*

A utilização de transportes públicos é um indicador fundamental no que diz respeito à capacidade e fluidez do sistema de transportes públicos da cidade. Quanto mais forem os cidadãos que utilizem meios de

## NORMATIVAS

transportes públicos, menor será o tráfego urbano, menor serão os índices de poluição, maior será a satisfação dos habitantes no seu município, entre outros benefícios.

As cidades com taxa de utilização de transportes públicos mais elevadas têm tendência a investir mais nesses sistemas e são mais compactas a nível geográfico. A utilização dos transportes também aborda os padrões globais de viagem na cidade, e não apenas a viagem para o trabalho.

Este indicador deverá ser calculado pelo somatório do número anual total de viagens em transportes públicos com origem na cidade sobre o número total de habitantes da mesma.

O número de viagens de transportes públicos devem incluir viagens:

- em caminhos de ferro rápidos;
- de metropolitano;
- de caminhos de ferro suburbanos;
- de elétricos e similares;
- de autocarros organizados;
- tróleys;
- entre outros serviços de transporte públicos.

As cidades deveram calcular, apenas, o número de viagens originárias na sua própria cidade.

No decorrer do cálculo deste indicador têm de ser tidos em conta alguns aspetos importantes. Os sistemas de transportes que servem áreas metropolitanas inteiras, ou seja, incluírem várias cidades dentro do mesmo traçado e não apenas a cidade estudada em si. A quantificação do número de viagens de transportes públicos com origem na própria cidade vai dar origem à contagem de muitas viagens cujo destino é exterior à cidade em estudo. No entanto, de forma geral, esta contagem irá ter a perceção da influência e do impacto que a cidade tem na rede de transportes regional.

### *3.2.3.14.1.4 Número de automóveis pessoais per capita*

O automóvel é um dos meios de transporte mais utilizados mundialmente. Este está amplamente disseminado globalmente e permite ao cidadão comum um modo de transporte confortável, comodo e rápido que dá acesso ao local de trabalho, superfícies comerciais, escola e outros serviços da comunidade. Esta estatística poderá, de certa forma, caracterizar a rede de transportes públicos uma vez que haverá uma tendência maior à utilização de veículos pessoais, se a rede de transportes públicos for fraca.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório do número anual total de veículos pessoais registados sobre o somatório da população total da cidade.

O número total de automóveis pessoais registados deve incluir todos os automóveis utilizados para fins pessoais ou por empresas comerciais, no entanto, este somatório não deverá incluir automóveis, camiões e carrinhas utilizados para a entrega de bens e serviços por empresas comerciais.

#### 3.2.3.14.2 Indicadores de suporte

##### *3.2.3.14.2.1 Percentagem de passageiros habituais que utilizam transportes públicos*

Este indicador completa os artigos anteriores. A utilização diminuta de veículo pessoais está diretamente relacionada com consumo de energia mais baixo e menor emissão de gases poluentes.

Este indicador deverá ser calculado através do número de passageiros habituais que trabalham na cidade e utilizam um meio de transporte diferente de um veículo pessoal como forma primária de viajar para o trabalho, sobre o total das viagens para o trabalho, independentemente do meio de transporte, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Os modos de transporte diferentes de veículos pessoais podem incluir:

- boleias partilhadas;
- autocarro;
- miniautocarro;
- comboio;
- elétrico;
- comboio suburbano;
- ferry;
- motos;
- veículos de duas rodas não motorizados como bicicletas;
- caminhar;
- outros modos.

Este indicador contabiliza todos os passageiros habituais que trabalham na cidade em questão, mesmo que estes não residam na cidade em questão. Nos casos em que são utilizados diversos meios de

transporte, o indicador deverá refletir o meio transporte primário, sendo que o critério será a escolha do meio de transporte, primeiramente, por duração da viagem nesse meio e, em segundo plano, pela distância viajada nesse meio.

#### *3.2.3.14.2.2 Número de veículos motorizados de duas rodas per capita*

Este indicador é importante para as cidades que utilizam veículos motorizados de duas rodas como motorizadas e scooters como um modo de transporte significativo, uma vez que este meio de transporte é, normalmente, bastante mais sustentável que um veículo automóvel.

Este deverá ser calculado através do somatório do número de veículos motorizados de duas rodas numa cidade sobre o somatório da população total da cidade.

Tem-se como veículos motorizados de duas rodas scooters e motociclos, sendo que não devem ser incluídos veículos não motorizados, como bicicletas.

#### *3.2.3.14.2.3 Quilómetros de ciclovias por cem mil habitantes*

Um sistema de transportes cuja infraestrutura esteja amplamente preparada para a utilização de bicicletas pode ter inúmeros benefícios em termos de redução de congestionamento do tráfego e melhoria da qualidade de vida, quer pela prática de atividade física de forma involuntária ou pela diminuição de emissão de gases poluentes para o meio ambiente ou pela diminuição do ruído proveniente do tráfego urbano.

Por outro lado, as ciclovias requerem investimentos significativamente mais pequenos em infraestruturas do que outros tipos de infraestruturas de transportes, como estradas ou carris.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório total de quilómetros de ciclovias e vias dedicadas a bicicletas, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

Tem-se como ciclovias a parte de uma faixa de rodagem destinada ao trânsito de bicicletas e distinguida do resto da estrada/faixa de rodagem por marcas longitudinais. Tem-se como vias dedicadas a bicicletas uma estrada independente ou parte de uma estrada destinada a bicicletas e devidamente sinalizada. Tem-se como pista para ciclistas uma estrada que é separada de outras por intermédio de meios estruturais.

#### *3.2.3.14.2.4 Mortes em meios de transporte por cem mil habitantes*

A quantidade de acidentes de viação, especificamente, as taxas de acidentes que envolvam fatalidades, podem servir como indicadores de:

- segurança global do sistema de transportes;
- da complexidade e congestionamento da rede de estradas e transportes;
- da eficácia da aplicação do código da estrada;
- da qualidade da frota de transportes, sejam estes públicos ou privados;
- da condição das próprias estradas.

As mortes relacionadas com o tráfego urbano representam o tipo de falha de segurança rodoviária mais grave, permitindo que as cidades se centrem nas suas necessidades de segurança rodoviária mais urgentes.

Este indicador deverá ser calculado através do número de fatalidades relacionadas com os transportes de qualquer tipo dentro dos limites da cidade e deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

#### *3.2.3.14.2.5 Número de voos comerciais*

A diversidade dos destinos aéreos comerciais e a quantidade de ligações é indicativo da conexão da cidade ao resto da nação e do mundo. As cidades com maior número de ligações aéreas comerciais são aquelas que, normalmente, têm economias mais robustas e são capazes de fornecer um nível de serviço mais elevado aos residentes uma vez que as ligações aéreas aumentam muito a competitividade das cidades.

Este indicador deverá ser quantificado pelo somatório das ligações aéreas comerciais, ou seja, a soma de todos os voos comerciais diretos que partem de todos os aeroportos que servem a cidade.

No decorrer do cálculo, deverão ser considerados os aeroportos que servem a cidade situados a uma distância que não exceda duas horas de viagem. Os voos de ligação devem ser excluídos.

### **3.2.3.15 Planeamento Urbano**

O conceito de planeamento urbano define-se como a atividade que estuda o crescimento e funcionamento de cidades existentes ou planeadas, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos habitantes. Historicamente, a expressão planeamento urbano é originária de Inglaterra e Estados Unidos

da América com um objetivo claro: responder aos problemas gerados pelo ajuntamento de grandes massas populacionais numa determinada área residencial.

No que diz respeito às Smart City, estas procuram diminuir a área de solo impermeabilizada e aumento de áreas verdes como um sintoma de sustentabilidade.

#### 3.2.3.15.1 Indicadores de base

##### *3.2.3.15.1.1 Hectares de área verde por cem mil habitantes*

A quantidade de área verde, parques e outros espaços abertos é um indicador de quanto espaço verde e da área de terreno permeável tem uma cidade. As áreas verdes desempenham funções ambientais importantes num meio urbano uma vez que estas melhoram significativamente o clima urbano através da retenção de poluentes atmosféricos, diminuição da temperatura média do meio urbano e melhoram a qualidade de vida ao proporcionar recreação para os habitantes urbanos.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório do total da área verde da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob uma base de cem mil habitantes.

#### 3.2.3.15.2 Indicadores de suporte

##### *3.2.3.15.2.1 Número anual de árvores plantadas por cem mil habitantes*

O número anual de árvores plantadas é uma quantificação bastante útil do empenho da cidade para com a sustentabilidade urbana e ambiental, bem como do brio no que diz respeito ao embelezamento municipal. Num contexto urbano, as árvores são muitas vezes referidas como uma ferramenta importante na redução dos impactos das alterações climáticas devido ao papel que desempenham na remoção do dióxido de carbono da atmosfera da Terra, da criação de espaços sombreados e da diminuição da temperatura média das cidades.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório do número total de árvores plantadas durante o ano transato sendo que o resultado deverá ser apresentado sob um base de cem mil habitantes.

O número de árvores plantadas deve incluir árvores:

- plantadas pelo governo;
- financiadas pelo governo;
- por negócios privados;
- por organizações não governamentais;

- por iniciativas de ecológicas;
- por iniciativas de reflorestação do governo.

#### *3.2.3.15.2.2 Área de zonas com estabelecimentos informais, em percentagem, da área da cidade*

Estabelecimentos informais são caracterizados por registo de propriedade irregular ou falta de registo, desenvolvimento sem planeamento e alojamento não autorizado que não estão em conformidade com as normas e regulamentos de construção locais. Estes são locais normalmente marginais e precários que afetam o bem-estar social, a saúde humana e o desenvolvimento económico. A dimensão dos estabelecimentos informais é um indicador da dimensão dos desafios do município em termos de satisfazer as necessidades e a procura de alojamento.

Este indicador deverá ser calculado através da área de estabelecimentos informais, em quilómetros quadrados, sobre a área da cidade, em quilómetros quadrados, sendo que o resultado deve ser apresentado sob a forma de percentagem.

No decorrer do cálculo deste indicador devem ser tidos em conta os seguintes pontos:

- por simplificação na medição dos estabelecimentos informais não devem ser contabilizados aqueles cuja área seja inferior a 2 quilómetros quadrados;
- os edifícios informais podem ser conhecidos por diversos nomes em todo o mundo, incluindo shantytowns, favelas (Brasil), squatter camps (África do Sul) e bidonvilles em zonas francófonas.
- a definição utilizada pela Organização das Nações Unidas para a definição de estabelecimentos informais é áreas onde foram construídos grupos de unidades de habitação em terrenos a que os ocupantes não têm direito legal.

#### *3.2.3.15.2.3 Rácio emprego/habitação*

Uma cidade cujo planeamento seja bem executado centra-se em questões como as implicações do crescimento da cidade na sua economia, nas comunidades existentes e no meio ambiente.

O crescimento deverá ser concentrado em áreas que podem acomodar uma mistura de habitação, comércio e recreação para maximizar a utilização da infraestrutura existente, minimizar os tempos de viagem para fins laborais e minimizar os custos dos serviços resultantes do novo crescimento.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório do número total de empregos sobre o somatório do número total de edifícios residenciais.

Devem ser classificados como empregos todas as oportunidades que incluam os setores de retalho, industrial, governamental e dos escritórios localizados dentro dos limites da cidade e habitação como todas as unidades de residência disponíveis para habitação.

### **3.2.3.16 Águas residuais**

Tem-se como águas residuais todos os tipos de água que sirvam uma cidade, principalmente para fins industriais e domésticos, que depois de utilizadas possuem determinadas impurezas. As impurezas podem ser poluentes de origem urbano ou industrial e este tipo de águas deve ser encaminhada para estações de tratamento, através de sistemas de esgotos, para que sejam devidamente tratadas e devolvidas ao meio ambiente.

#### 3.2.3.16.1 Indicadores de base

##### *3.2.3.16.1.1 Percentagem populacional servida por serviços de recolha de águas residuais*

A percentagem de população da cidade que tem acesso a serviços de recolha de águas residuais é um indicador que caracteriza a cidade em relação aos índices de saúde pública, limpeza e qualidade de vida de uma cidade. A recolha e tratamento das águas residuais é dos objetivos de desenvolvimento do milénio.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório do número de pessoas na cidade que são servidas por serviços de recolha de águas residuais sobre o somatório da população total da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Deve-se ressaltar que os resultados irão apenas indicar a quantidade de habitações com acesso aos sistemas de águas residuais. A qualidade do sistema, a capacidade e a qualidade do serviço, os níveis de perdas e contaminação ou a capacidade das estações de tratamento são abordadas em artigos diferentes.

##### *3.2.3.16.1.2 Percentagem de águas residuais que não recebem tratamento*

A melhoria no tratamento das águas residuais produzidas por uma cidade resulta, diretamente, na melhoria das condições de saúde pública e na diminuição das doenças transmitidas que têm como fonte a água. A fiabilidade do sistema de tratamento e recolha de águas residuais é um indicador importante que caracteriza o nível de desenvolvimento local e de saúde da comunidade.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório da quantidade total de águas residuais da cidade que não é submetida a qualquer tipo de tratamento sobre a quantidade total de águas residuais produzida na cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Tem-se como águas sem tratamento todos os tipos de águas residuais recolhidas que são descarregadas numa massa de água, rio, mar, entre outros, sem qualquer tratamento, incluindo os períodos nos quais o volume de águas residuais excede a capacidade da estação.

#### *3.2.3.16.1.3 Percentagem de águas residuais que recebem tratamento primário*

Este indicador é um complemento do anterior, uma vez que a percentagem de água que recebe tratamento primário faz parte do volume total de águas residuais produzido pela cidade.

Este deverá ser calculada através do somatório da quantidade total de águas residuais da cidade que foi submetida a tratamento primário sobre o somatório da quantidade total de águas residuais produzida na cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Tem-se como tratamento primário de águas residuais todo o processo referente à separação física de sólidos suspensos do fluxo de águas residuais usando o método sedimentação primária, com recurso a tanques de sedimentação.

#### *3.2.3.16.1.4 Percentagem de águas residuais que recebem tratamento secundário*

Este indicador é um complemento do anterior, uma vez que a percentagem de água que recebe tratamento primário faz parte do volume total de águas residuais produzido pela cidade.

Este deverá ser calculado pelo somatório da quantidade total de águas residuais da cidade que foi submetida a tratamento secundário sobre a quantidade total de águas residuais produzida na cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Tem-se como tratamento secundário de águas residuais todo o processo referente à remoção ou redução de contaminantes ou massas que ficaram nas águas residuais após o processo de tratamento primário.

#### *3.2.3.16.1.5 Percentagem de águas residuais que recebem tratamento terciário*

Este indicador é um complemento do anterior, uma vez que a percentagem de água que recebe tratamento primário faz parte do volume total de águas residuais produzido pela cidade.

Este deverá ser calculado através do somatório da quantidade total de águas residuais da cidade que foi submetida a tratamento terciário sobre o somatório da quantidade total de águas residuais produzida na cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Tem-se como tratamento terciário todo o processo após o término do tratamento de águas residuais secundário. Esta etapa consiste na remoção dos contaminantes mais persistentes que não foram eliminados entre a fase primária e secundária. A água residual resultante do tratamento terciário torna-se ainda mais limpas durante este processo de tratamento uma vez que são utilizados de sistemas de tratamento mais fortes e mais avançados.

### **3.2.3.17 Abastecimento de água e saneamento básico**

Um sistema de abastecimento de água consiste no conjunto de infraestruturas e serviços cujo objetivo é transportar água potável para fins domésticos, industrial, entre outros. Este tipo de serviço é absolutamente essencial e caracteriza uma cidade ao nível da saúde pública, prevenção de doenças transmitidas por águas poluídas, limpeza pública, qualidade e conforto de vida.

O saneamento básico é considerado o conjunto de serviços que compreende a captação de águas residuais, a drenagem da mesma dos edifícios ou infraestruturas e a condução dos efluentes para estações de tratamento, local onde estas águas residuais serão devidamente tratadas para posteriormente serem devolvidas ao meio ambiente. Este serviço é absolutamente fundamental numa cidade e caracteriza a mesma ao nível da saúde pública, salubridade, limpeza, qualidade e conforto de vida.

#### **3.2.3.17.1 Indicadores de base**

##### *3.2.3.17.1.1 Percentagem de população com acesso a abastecimento de água potável*

A percentagem de população da cidade abastecida com água potável é um indicador que caracteriza a saúde e qualidade de vida da cidade e um dos componentes dos objetivos de desenvolvimento do milénio.

Este indicador deverá ser calculado através do número total de pessoas com serviço de abastecimento de água potável sobre o somatório da população total da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Deve-se ressaltar que os resultados irão apenas indicar a quantidade de habitações com acesso aos sistemas de águas residuais. A qualidade do sistema, os níveis de perdas, de consumo, de má utilização e a capacidade das fontes de água são abordadas em artigos diferentes.

Tem-se como água potável toda a água que é tratada ou classificada como segura para o consumo humano. Um serviço de abastecimento de água potável deverá referir-se a um serviço que fornece água potável através de tubagens ou condutas ligadas a uma rede, cujo carácter de abastecimento é contínuo.

No caso de uma qualquer habitação ou um grupo qualquer de habitações ter uma secção de tubagem ligada de forma provisória ou permanente à rede de abastecimento, estes devem ser considerados e contabilizados como tendo acesso a água potável. No entanto, não devem ser consideradas e contabilizadas todas as habitações que apesar de terem acesso a água potável, esta habitação individual ou grupo de habitações são servidas por um sistema de condutas construído, por exemplo, em madeira, bambu ou mangueira de borracha, ligado diretamente a um rio, poço ou outra habitação.

#### *3.2.3.17.1.2 Percentagem de população com acesso a sistemas de abastecimento de água sustentável*

O acesso a água potável para consumo humano é uma necessidade fundamental e um direito humano vital para a saúde de todas as pessoas. Estima-se que cerca de 1,1 mil milhões de pessoas não tenham acesso a qualquer tipo de fonte de água potável melhorada. Estima-se que todos os anos morrem cerca de 1,6 mil milhões de pessoas devido a doenças que são consequência de falta de água segura para consumo e de saneamento básico. Os benefícios para a saúde e a nível económico resultantes do abastecimento de água melhorada aos agregados familiares e indivíduos estão bem documentados.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório da população total com acesso a uma fonte de água melhorada sobre o somatório da população total de cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem

Tem-se como uma fonte de água potável melhorada todo o tipo de água canalizada, torneira pública, furo artesiano ou bombeado, poço protegido, nascente protegida ou água da chuva.

A quantidade de habitantes da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água melhorada representa o número total de pessoas que possuem acesso razoável um abastecimento adequado de água segura na sua residência ou dentro de uma distância conveniente da respetiva residência. Assim, considera-se acesso razoável a uma fonte de água segura como a disponibilidade de pelo menos 20 litros de água potável por pessoa por dia a partir de uma fonte num raio nunca maior do que um quilómetro da sua respetiva residência.

#### *3.2.3.17.1.3 Percentagem de população com acesso à rede de saneamento básico*

O acesso a redes de saneamento melhorado é uma necessidade fundamental que é vital para a dignidade e a saúde de todas as pessoas. Estima-se que cerca de 2,6 mil milhões de pessoas não têm sequer uma

## NORMATIVAS

latrina “melhorada”. Para além disso, estima-se que todos os anos morrem 1,6 mil milhões de pessoas devido a doenças atribuídas à falta de água segura para beber e de saneamento básico.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório da quantidade total de pessoas que utilizam instalações de saneamento melhoradas sobre o somatório da quantidade de população total de cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Tem-se como acesso a instalações de saneamento melhorado todos os habitantes que residem na cidade em estudo com, pelo menos, acesso adequado a instalações de eliminação de excrementos que possibilitem de forma efetiva a prevenção de contacto entre humanos, animais e insetos com os excrementos. As instalações melhoradas podem ser consideradas como latrinas de fossa simples protegidas, sanitas com autoclismo habilitadas de ligação a um esgoto.

As instalações de saneamento melhorado devem incluir:

- autoclismo ou descarga para um sistema de esgoto canalizado, fossa séptica ou latrina de fossa;
- latrina de fossa ventilada melhorada;
- latrina de fossa com laje;
- sanita de compostagem.

Deve-se referir que as instalações de saneamento não são consideradas como instalações melhoradas no caso destas serem partilhadas com outros agregados familiares ou abertas a utilização pública.

O saneamento não melhorado deve incluir:

- autoclismo ou descarga para qualquer outro local;
- latrina de fossa sem laje ou a céu aberto;
- balde, sanita suspensa ou latrina suspensa;
- inexistência de instalações ou mato ou terreno.

### *3.2.3.17.1.4 Consumo total de água para consumo doméstico (litros por dia)*

No sentido de melhoria das condições de sustentável, o consumo de água tem de estar em harmonia com os recursos hídricos disponíveis. Esta harmonia poderá ser alcançada a partir de melhorias nos sistemas de abastecimento de água e através de alterações nos padrões de consumo de água do cidadão. Tendo em conta que as cidades são bastante diferentes entre si, este indicador precisará de ser medido em termos da sua evolução anual numa cidade.

O consumo de água por pessoa depende da disponibilidade da mesma e do preço da água, do clima meteorológico e dos fins para os quais os indivíduos normalmente a utilizam que pode ser para consumo próprio, tomar banho, lavagens, jardinagem, entre outros fins.

Em muitas cidades, os sistemas de abastecimento de água potável não funcionam de forma constante e os agregados familiares dependem de algumas horas para armazenarem a água da torneira disponível durante o dia. Tipicamente, o consumo de água é muito superior em cidades de países com rendimentos mais elevados.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório da quantidade total de consumo de água da cidade, em litros por dia, para consumo doméstico sobre o somatório da população total da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado em litros por dia.

Durante o cálculo deste indicador, apenas deverá ser contabilizada a quantidade de água consumida para fins domésticos. A água consumida para fins comerciais e industriais deve ser excluída.

Durante a interpretação deste indicador, o consumo de água per capita deverá encaixar-se num intervalo que seja sustentável para o clima da cidade. Deverá ser estabelecida uma referência mínima para satisfazer as necessidades em termos de saúde e segurança. As taxas de consumo de água per capita mais elevadas deverão mostrar reduções que se aproximem das taxas de consumo mínimas ou sustentáveis.

### 3.2.3.17.2 Indicadores de suporte

#### 3.2.3.17.2.1 *Consumo total de água per capita (litros por dia)*

Este indicador é um complemento dos indicadores anteriores, sendo que estes visam identificar e caracterizar o consumo de água numa cidade.

Este indicador deverá ser calculado através do somatório da quantidade total de água consumida na cidade, em litros por dia, sobre o somatório da população total da cidade, sendo que o resultado deverá ser apresentado em litros por dia.

#### 3.2.3.17.2.2 *Número de horas, em média, de interrupção no fornecimento de água por agregado familiar*

A fiabilidade do serviço de água para o utilizador é a derradeira consideração na avaliação do abastecimento de água.

Desta forma, este indicador deverá ser calculado através do somatório total das horas de interrupção, multiplicado pelo somatório do número de agregados familiares afetados pela falha, sobre o somatório total de agregados familiares.

## NORMATIVAS

Para o cálculo deste indicador devem ser contabilizados:

- incidentes de corte completo;
- restrições de baixo caudal;
- aviso para ferver a água;
- limpeza das condutas;
- interrupções planeadas;
- interrupções não planeadas.

Durante o cálculo do presente indicador devem ser excluídos:

- incidentes onde há alguma redução do nível de serviço, mas em que continua a ser possível realizar as tarefas normais, tais como, duche, lavagens de máquinas de lavar roupa e loiça, descargas de autoclismo, entre outras;
- rebentamentos nos ramais de ligação à habitação.

### *3.2.3.17.2.3 Percentagem de água perdida nas condutas*

Antes da chegada da água aos consumidores, esta percorrer um trajeto desde o seu local de armazenamento. Assim, parte da água abastecida poderá perder-se através de fugas ou ligações ilegais. Em cidades com sistemas de reticulação de água antigos e deteriorados, uma parte substancial da água canalizada poderá perder-se através das rachas e falhas na canalização: por exemplo, em alguns países da Europa de Leste, até 30 por cento da água é perdida desta forma.

Este indicador deverá ser calculado como o somatório do volume de água fornecido menos o volume de água utilizado, sobre o somatório do volume total de água fornecido, sendo que o resultado deverá ser apresentado sob a forma de percentagem.

Tem-se como perdas de água como a quantidade de água que é perdida, em relação ao volume de água tratado que entra no sistema de distribuição e que é contabilizada e faturada pelo fornecedor de água.

### **3.2.4 Indicadores de enquadramento**

Os indicadores de enquadramento e criação de perfil providenciam estatísticas básicas e informação que permitem bases de comparação entre cidades semelhantes. É importante referir que estes indicadores ainda se encontram a ser afinados na atualidade.

No enquadramento estão representados todos os indicadores de enquadramento reconhecidos pela normativa 37120:2014.

Tabela 3.2 - Indicadores de enquadramento (Organização Mundial de Normalização, 2014)

Áreas	Indicador
<b>Pessoas</b>	População total
	Densidade populacional (por metro quadrado)
	Percentagem de população em relação ao país em que se insere
	Percentagem de crianças (entre os 0 e os 14 anos)
	Percentagem de jovens (entre os 15 e os 24 anos)
	Percentagem de adultos (entre os 25 e os 64 anos)
	Percentagem de idosos (idade superior a 65 anos)
	Rácio do número de homens em relação ao número de mulheres (número de homens por 100 mulheres)
	Variação populacional anual (normalmente, em percentagem)
	Rácio de população dependente
	Percentagem populacional nascida no estrangeiro
	Percentagem populacional de novos imigrantes
	Percentagem de residentes não cidadãos
<b>Habitação</b>	Número total de agregados familiares
	Número de habitações ocupadas (compradas ou arrendadas)
	Número de pessoas por habitação
	Densidade habitacional (por metro quadrado)
<b>Economia</b>	Renda familiar média
	Taxa de inflação anual (com base em dados dos últimos 5 anos)
	Custo de vida
	Distribuição de rendimentos (Coeficiente de Gini) *
	Produto interno Bruto
	Produto interno bruto por habitante
	Produto interno bruto da cidade por habitante
	Percentagem do produto interno bruto da cidade em percentagem do país
	Variação da percentagem de empregados (com base em dados dos últimos 5 anos)
<b>Governança</b>	Tipo de governo (local, regional, nacional, entre outros)
	Orçamento operacional bruto
	Orçamento operacional bruto por número de habitantes

## NORMATIVAS

	Orçamento de capital bruto
	Orçamento de capital bruto por habitante
<b>Geografia e Clima</b>	Região
	Tipo de clima
	Área
	Percentagem de área não residencial
	Número de espécies nativas
	Temperatura média anual
	Pluviosidade média anual
	Quantidade de neve média anual

\*Coeficiente de Gini – Coeficiente, criado pelo estatístico italiano Corrado Gini, em 1912, apresentado num número que pode variar entre 0 e 1 ou em percentagem que varia, logicamente, entre 0 a 100 por cento. Este coeficiente representa a distribuição de rendimentos num determinado país ou cidade, sendo que o 0 representa a situação na qual todos os cidadãos de uma determinada amostra recebem exatamente o mesmo rendimento e 1 representa a situação em que apenas uma pessoa encaixa todo o rendimento e todos os outros não obtêm qualquer tipo de salário.

## CAPÍTULO 4

### SMART CITIES EM PORTUGAL

#### 4.1 SMART CITIES EM PORTUGAL

O tema das Smart Cities, apesar de parecer recente, é uma matéria que já entrou em vários países, inclusivamente em Portugal. Desta forma, o presente subcapítulo terá como objetivo analisar a progressão nacional nesta matéria. Assim, irão ser analisadas os parâmetros de performance em aspetos típicos que vão desde a governança das cidades, mobilidade urbana, meio ambiente, inovação e conectividade, bem como inclusão social.

Nesta análise serão tidas em conta aspetos monitorização por parte das Smart Cities, as características de infraestrutura específica de cada cidade, como pontes, rios, estradas, portos e aeroportos, comunicação, segurança pública, energia, abastecimento de água e seus edifícios. Assim, será possível perceber de que forma é possível, para um gestor público, organizar e planear melhor os recursos de investimento nas áreas mais deficientes ou com ações preventivas de manutenção.

Será também importante descobrir que tipos de sistemas de informação e base de dados se encontram implementados ou em fase de testagem, o seu funcionamento e quais os resultados práticos que estes criaram nas respetivas cidades.

As cidades inteligentes têm sido assunto recorrente no que diz respeito à discussão do que é expectável para o futuro do planeta Terra e nesse sentido Portugal conta com iniciativas dinâmicas e empreendedoras através da RENER, Rede Portuguesa de Cidades Inteligentes, que conta com mais de quarenta cidades em todo o território português a beneficiar os seus cidadãos em diversos modelos de SC, aplicando estudos e inovações tecnológicas para melhorar o desempenho das mesmas.

São campos de atuação dentro das cidades portuguesas, por definição e por questões de parametrização: a governança, inovação, sustentabilidade, inclusão social e conectividade.

No que diz respeito à área de Governança numa cidade inteligente, podemos citar vários exemplos de como implementar medidas ou sistemas que melhorem a performance da mesma. Assim, a atuação da administração do município, a gestão económica e financeira, desenvolvimento do conceito de orçamento participativo, portais com perspetiva de atribuir voz aos cidadãos e apresentar atualizações e novidades, callcenters e aplicativos que facilitam a vida do cidadão no que tange serviços públicos, gestão e disponibilidade de documentos e registos, câmara municipal virtual, estatísticas e análises de desempenho social são alguns dos exemplos de espaços ainda pouco explorados que podem contribuir bastante para a integração, diminuir perdas de tempo e encargos com transportes entre outros problemas.

No capítulo da sustentabilidade existem diversas atividades e boas práticas que podem melhorar o desempenho das cidades no sentido de diminuírem a sua pegada ecológica e se tornarem mais verdes assegurando a manutenção do meio ambiente integrado na estrutura das mesmas. Assim, a gestão de resíduos urbanos, diminuição das emissões de carbono, gestão de recursos hídricos eficaz, boas práticas de planeamento urbano, zoneamento e uso do solo, aumento de desempenho da iluminação pública e construção de edifícios inteligentes são alguns exemplos de melhorias ativas a ser implementadas para um aumento substancial do desempenho das cidades nesta matéria. Trata-se, portanto, de garantir que os cidadãos que integrem as cidades num momento futuro tenham iguais ou melhores condições tais como as que atualmente existem, sem que para isso seja necessário perder qualidade de vida e conforto.

No que diz respeito à inclusão social, trata-se de utilizar meios tecnológicos, garantir a acessibilidade equitativa de todos os cidadãos a serviços sociais, prestados pelas entidades municipais, proporcionando facilidade, agilidade e simplicidade, sem que nunca se esqueçam os cidadãos menos dotados a nível tecnológico e que irão necessitar de serviços de uma gama presencial. Neste sentido, é importante a criação de novos canais de comunicação e agendamento online, atendimento personalizado e gestão da saúde pública. Por outro lado, na área da educação, é interessante analisar propostas como sistemas de aprendizagem com dispositivos móveis e apps, sendo que será necessário garantir a distribuição de equipamentos eletrónicos, como computadores e tablets, e garantir o acesso de todos os cidadãos a redes de internet.

## **4.2 CERTIFICAÇÃO ISO 37120:2014 EM PORTUGAL**

A Organização Mundial de Normalização, vulgarmente conhecida como ISO, através da Norma 37120:2014 caracteriza uma cidade ao nível da sua sustentabilidade. Esta classificação é aplicada pela reconhecida instituição denominada World Council on City Data (WCCD).

### **4.2.1 World Council on City Data**

A World Council on City Data é líder mundial na normalização de cidades, com uma aposta evidente na criação de inteligência, sustentabilidade, resiliência e prosperidade das cidades. A WCCD orienta, atualmente, uma série de cidades inovadoras comprometidas com a otimização de serviços e qualidade de vida dos seus habitantes, recorrendo a um sistema de dados transparente e aberto aos cidadãos. O objetivo é a criação de uma plataforma sólida na qual as cidades possam partilhar dados e informação que lhe permitam inovar e melhorar.

A WCCD é um elo de ligação, a nível mundial, entre cidades com objetivos de sustentabilidade e inovação. Estes apostam na elaboração de parcerias com cidades criativas, empresas, stakeholders, universidades e institutos de investigação no âmbito do desenvolvimento da qualidade das normativas aplicadas, criação de capital para investimento e da troca de conhecimento e informação.

A World Council on City Data aplica, essencialmente, a norma ISO 37120 Desenvolvimento sustentável das Comunidades: Indicadores para análise dos serviços de uma cidade e qualidade de vida. O objetivo da aplicação destas normas é tornar as cidades mais competitivas, sustentáveis, com aumento significativo da qualidade e conforto de vida e apoiar as cidades a cumprir os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável.

#### **4.2.1.1 Legislação e Normalização**

Para além da norma ISO 37120:2014, as equipas de trabalho da World Council on City Data têm desenvolvido e implementado outras normalizações de gama internacional que foram publicadas por intermédio da Organização Mundial de Normalização (ISO).

##### **4.2.1.1.1 Norma ISO 37122 – Indicators for Smart Cities**

O conceito de Smart City está cada vez mais entrosado no seio das cidades, sendo que este está a ser adotado em todos os campos de toda de decisão, desde o poder autárquico e municipal, até ao poder

nacional, desde governos nacionais, até organizações internacionais. Atualmente, o conceito de Smart City está amplamente adotado e existe, de alguma forma, um entendimento de que a adoção dos princípios Smart é uma política chave para o desenvolvimento e inovação das cidades.

No entanto, segundo o World Council on City Data, existe uma falta de coerência relativamente à aplicação do conceito, nomeadamente, pela indefinição de duas premissas fundamentais:

- falta de clareza na definição sobre o que é uma cidade inteligente;
- falta de normalização, de espectro internacional, que aplique indicadores de avaliação, medidores de progressão, apoio ao investimento inteligente, instrumentos de guia e aprendizagem entre cidades e criação de benchmarks que melhorem a comparação entre cidades.

A certificação, segundo esta norma, ainda não está disponível para todas as cidades, sendo que estas necessitam ser certificadas em primeira instância pela ISO 37120:2014. As cidades certificadas podem fornecer dados para serem certificadas pela ISO 37122, sendo que atualmente o único nível de certificação é o de “Early Adopter”.

## WCCD CERTIFICATION LEVELS



Figura 4.1 - Certificação da ISO 37122 (World Council on City Data, 2019)

#### 4.2.1.1.2 Norma ISO 37123 – Indicator for Resilient Cities

As cidades são permanentemente abaladas por eventos de choque, de origem natural ou por influência direta humana, que podem resultar em perdas de vidas humanas ou ferimentos, danos e impactos ao nível dos bens materiais, económicos e ambientais.

Estes eventos podem ser inundações, terremotos, furacões, fogos florestais, pandemias, derrames de produtos químicos, explosões, terrorismo, interrupções de fornecimento de energia, crises financeiras, ciberataques, conflitos civis ou internacionais, entre outros.

Uma cidade resiliente é uma cidade capaz de gerir e mitigar crises, de origem humana ou natural, capazes de causar impactos permanentes numa cidade, como:

- degradação ambiental - falta de qualidade do ar ambiente, falta de qualidade da água potável, falta de sistema de saneamento, entre outros;
- desigualdade social – cenários de pobreza crónica, falta de alojamento para cidadãos locais, dificuldade de acesso à educação, entre outros;
- instabilidade económica – inflação, desemprego persistente, entre outros.

O conceito de cidade resiliente e de transformação dos seus habitantes numa população resiliente é, também, amplamente aceite por muitas cidades mundiais, desde o poder autárquico e municipal, até ao poder nacional, passando desde governos nacionais até organizações internacionais.

Apesar da resiliência de uma cidade ser um aspeto chave para o desenvolvimento saudável de uma cidade, com o aumento da densidade populacional nos centros urbanos, o risco associado ao acontecimento de alguma catástrofe aumenta significativamente. Assim, tal como em relação ao conceito de Smart City, o conceito de resiliência de uma cidade oferece duas falhas nas suas premissas fundamentais que são:

- falta de clareza na definição sobre o que é uma cidade resiliente;
- falta de normalização, de espectro internacional, que aplique indicadores de avaliação, medidores de progressão, apoio ao investimento inteligente, instrumentos de guia e aprendizagem entre cidades e criação de benchmarks que melhorem a comparação entre cidades.

A certificação segundo esta norma ainda não está disponível para todas as cidades, sendo que estas necessitam ser certificadas em primeira instância pela ISO 37120:2014. As cidades certificadas podem fornecer dados para serem certificadas pela ISO 37123, sendo que atualmente o único nível de certificação é o de “Early Adopter”.

# WCCD CERTIFICATION LEVELS

**ISO 37123**



**WORLD COUNCIL  
ON CITY DATA**

**EARLY ADOPTER**

Figura 4.2- Certificação da ISO 37123 (World Council on City Data, 2019)

#### 4.2.1.1.3 Níveis de certificação – ISO 37120:2014

A WCCD certifica as cidades que se candidatam em 5 níveis distintos:

- Aspirante, nível de certificação atribuído a cidades que apresentem entre 30 a 40 indicadores de base;
- Bronze, nível de certificação atribuído a cidades que apresentem entre 45 a 59 indicadores, sendo que deverão apresentar mais de 45 indicadores de base e entre 0 a 14 indicadores de suporte;
- Prata, nível de certificação atribuído a cidades que apresentem entre 60 a 74 indicadores, sendo que deverão apresentar mais de 45 indicadores de base e entre 15 a 29 indicadores de suporte;
- Ouro, nível de certificação atribuído a cidades que apresentem entre 75 a 89 indicadores, sendo que deverão apresentar mais de 45 indicadores de base e entre 30 a 44 indicadores de suporte;

- Platina, nível de certificação atribuído a cidades que apresentem entre 90 a 104 indicadores, sendo que deverão apresentar mais de 45 indicadores de base e entre 45 a 59 indicadores de suporte.



Figura 4.3 - Níveis de certificação ISO 37120:2014 (World Council on City Data, 2014)

#### 4.2.1.1.4 Cidades mundiais classificadas pela norma ISO 37120:2014

Como referido ao longo deste documento, a World Council on City Data é responsável pela aplicação da norma ISO 37120:2014. Várias foram as cidades mundiais que se submeteram à avaliação da sua performance nos indicadores de sustentabilidade, sendo que algumas devem seguir apresentadas na Tabela 4.1 - Cidades classificadas pela norma ISO 37120:2014.

Tabela 4.1 - Cidades classificadas pela norma ISO 37120:2014 (Report, 2014)

País	Cidades
África do Sul	Cidade do Cabo
	Johannesburg
	Tshwane
Arábia Saudita	Makkah
	Riad
Argentina	Buenos Aires

<b>País</b>	<b>Cidades</b>
Australia	Brisbane
	Greater Melbourne
	Melbourne
Bélgica	Aalter
Canadá	Cambridge
	Oakville
	Quebec
	Saint-Augustin-de-Desmaures
	Shawinigan
	Surrey
	Toronto
Vaughan	
China	Shanghai
Colômbia	Bogotá
Croácia	Koprivnica
	Zagreb
Emirados Árabes Unidos	Dubai
Espanha	Barcelona
	Valencia
Estados Unidos da América	Boston
	Doral
	Los Angeles
	San Diego
Filipinas	Makati
Finlândia	Helsínquia
Holanda	Amsterdão
	Eindhoven
	Heerlen
	Roterdão
	The Hague
	Zwolle
India	Jamshedpur
	Pune
Inglaterra	Londres

País	Cidades
Jordânia	Amman
México	Guadalajara
	León
Nigéria	Minna
Polónia	Gdynia
Portugal	Cascais
	Porto
	Sintra
	Vila Nova de Famalicão
Tailândia	Surat
Taiwan	Taiapé
Vietname	Haifom

#### 4.2.2 Porto

A cidade do Porto, no distrito do Porto, com 41,42 quilómetros quadrados de área e 216.606 habitantes, é a segunda cidade mais populosa em Portugal. Esta situa-se no noroeste do país e tem um contributo significativo para a visibilidade do país no âmbito internacional.

Ao nível da sustentabilidade, a cidade do Porto foi a primeira cidade portuguesa certificada pela ISO 37120 e a primeira cidade a conseguir essa certificação por três anos consecutivos:

- 2016 – Certificação de nível Ouro;
- 2017 – Certificação de nível Platina;
- 2019 – Certificação de nível Platina.

Segundo o Relatório de Sustentabilidade 2019, a certificação no âmbito da NP EN ISO 37120:2014 – Desenvolvimento Sustentável das Comunidades evidencia a aplicação de políticas que alinham a estratégia do município com o cumprimento dos ODS 17 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, sendo que estes fazem parte integrante e extremamente importante da Agenda das Nações Unidas para 2030.

#### 4.2.2.1 Projetos de âmbito internacional

##### 4.2.2.1.1 Porto: Certificação no âmbito da NP EN 37120:2014

Segundo o relatório de sustentabilidade do ano de 2019, o município do Porto sente cada vez mais que existe uma necessidade de medir o desempenho da cidade do ponto de vista económico, ambiental e social de forma a detetar oportunidades de melhoria e evolução que proporcionem aos cidadãos uma melhoria no âmbito do seu conforto e da sua qualidade de vida.

Desta forma, o município do Porto adotou a primeira norma internacional no âmbito do desenvolvimento sustentável de cidades, a ISO 37120:2014. Esta escolha tem haver com a abordagem holística e integrada do progresso de condições de vida nas cidades, sendo que esta norma pretende medir esse desempenho.

Na Tabela 4.2 – Tabela de resposta aos indicadores da Norma NP EN ISO 37120:2014 do ano de 2017 encontra-se a resposta da cidade do Porto relativamente aos indicadores da ISO 37120:2014 que lhes permitiu uma certificação do nível Platina.

Tabela 4.2 – Tabela de resposta aos indicadores da Norma NP EN ISO 37120:2014 do ano de 2017  
(Porto, 2017)

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
Economia						
1.1.	B	Taxa de desemprego da cidade	17,6%	2011	PORDATA/INE	OK
1.2.	B	% do valor das propriedades comerciais e industriais comparativamente ao valor de todas as propriedades somadas	3,07%	2016	Direção de Serviços do Imposto Municipal sobre os Imóveis	OK
1.3.	B	% da população a viver em condições de pobreza	19,5%	2015	Eurostat/INE	OK
1.4.	S	% de pessoas empregadas em regime de tempo inteiro	39,8%	2013	PORDATA/INE	OK
1.5.	S	Taxa de desemprego jovem	38,8%	2011	PORDATA/INE	OK
1.6.	S	Número de empresas por cem mil habitantes.	17.024	2015	INE	OK
1.7.	S	Número de patentes por cem mil habitantes.	31	2015	INPI/PORDATA	OK

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
<b>Educação</b>						
2.1.	B	% de população feminina, em idade escolar, matriculadas na escola	91,9%	2011	Censos 2011	OK
2.2.	B	% de estudantes a terminar o nível de ensino primário: taxa de sobrevivência	90,8%	2015	DGEEC – Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência	OK
2.3.	B	% de estudantes a terminar o nível de ensino secundário	78,7%	2015	DGEEC – Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência	OK
2.4.	B	Rácio entre professores e estudantes do ensino primário	13,1%	2015	DGEEC – Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência	OK
2.5.	S	% de população masculina, em idade escolar, matriculadas na escola	90,3%	2011	Censos 2011	OK
2.6.	S	% de população, em idade escolar, matriculadas na escola	91,1%	2011	Censos 2011	OK
2.7.	S	Número de habitantes com formação de nível superior por cem mil habitantes	22.494	2011	PORDATA/INE	OK
<b>Energia</b>						
3.1.	B	Necessidade energética para uso residencial per capita	1.852	2015	PORDATA	OK
3.2.	B	% da população com serviços elétricos autorizados	100%	2015	Câmara Municipal do Porto	OK
3.3.	B	Consumo de energia em edifícios públicos	19,5	2015	PORDATA	OK
3.4.	B	% de energia proveniente de fontes renováveis	20,8%	2015	Câmara Municipal do Porto	OK
3.5.	S	Utilização de energia per capita	5.549,79	2015	PORDATA	OK
3.6.	S	Número médio de interrupções no fornecimento de eletricidade por habitante ano	0,001	2015	EDP Distribuição	OK
3.7.	S	Número médio de horas de interrupção de serviços	0,92	2015	EDP Distribuição	OK

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
<b>Ambiente</b>						
4.1.	B	Concentração de partículas finas (PM2.5)	5,1	2015	Agência Portuguesa do Ambiente	OK
4.2.	B	Concentração de partículas finas (PM10)	18,0	2015	Agência Portuguesa do Ambiente	OK
4.3.	B	Emissão de gases com efeito estufa, em toneladas, per capita	4,48	2015	Câmara Municipal do Porto	OK
4.4.	S	Concentração de dióxido de nitrogénio	45,0	2015	Agência Portuguesa do Ambiente	OK
4.5.	S	Concentração de dióxido de enxofre	2,7	2011	Agência Portuguesa do Ambiente	OK
4.6.	S	Concentração de ozono	39,9	2015	Agência Portuguesa do Ambiente	OK
4.7.	S	Nível de poluição sonora	58,5%	2014	Plano Municipal de Redução de Ruído	OK
<b>Finanças</b>						
5.1.	B	Rácio dos serviços de dívida	0,8%	2015	Prestação de Contas da Câmara Municipal do Porto	OK
5.2.	S	% investimento em bens de capital relativamente às despesas totais	11,52%	2015	Prestação de Contas da Câmara Municipal do Porto	OK
5.3.	S	% de receitas próprias em relação às receitas totais	75,83%	2015	Prestação de Contas da Câmara Municipal do Porto	OK
5.4.	S	% de impostos recebidos em relação aos impostos cobrados	96,03%	2015	Prestação de Contas da Câmara Municipal do Porto	OK
<b>Resposta a incêndios e emergências</b>						
6.1.	B	Número de bombeiros por cem mil habitantes	99,81	2015	Batalhão Sapadores	OK

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
6.2.	B	Número de mortes em incêndios por cem mil habitantes	0	2015	Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto (BSB)	OK
6.3.	S	Número de mortes em catástrofes naturais por cem mil habitantes	0	2015	Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto (BSB)	OK
6.4.	S	Número de bombeiros voluntários e em part-time por cem mil habitantes	73,5	2015	Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto (BSB)	OK
6.5.	S	Tempo de resposta médio desde a chamada inicial, no âmbito das emergências	12,47	2015	Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto (BSB)	OK
6.6.	S	Tempo de resposta médio desde a chamada inicial, no âmbito dos incêndios	7,65	2015	Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto (BSB)	OK
<b>Governança</b>						
7.1.	B	% de participação eleitoral nas últimas eleições autárquicas	52,6%	2013	PORDATA/INE	OK
7.2.	B	% de mulheres eleitas para cargos oficiais	23,1%	2016	Site da Câmara Municipal do Porto – Página do Executivo	OK
7.3.	S	% de mulheres contratadas para cargos de administração municipal	43%	2016	Dados Balanço Social 2016	OK
7.4.	S	Número de condenações por crimes de corrupção ou suborno por cem mil habitantes	0	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
7.5.	S	Representação local: Número de cidadãos locais eleitos por cem mil habitantes	6,0	2015	Site da Câmara Municipal do Porto – Página do Executivo	OK
7.6.	S	% de eleitores registados	100%	2016	DR II série – n.º 43 de 01/01/2017	OK

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
<b>Saúde</b>						
8.1.	B	Esperança Média de Vida	81	2012	Estatísticas ARS Norte	OK
8.2.	B	Número de camas de hospital por cem mil habitantes	1.640L,4	2015	INE	OK
8.3.	B	Número de médicos por cem mil habitantes	2.093,8	2015	INE	OK
8.4.	B	Mortalidade de crianças abaixo dos 5 anos por mil nados-vivos	9,73	2015	PORDATA	OK
8.5.	S	Número de enfermeiros e parteiras por cem mil habitantes	2.370,6	2015	INE	OK
8.6.	S	Número de profissionais de saúde mental por cem mil habitantes	N/D	N/D	N/D	KO
8.7.	S	Taxa de suicídios por cem mil habitantes	15,9	2014	PORDATA	OK
<b>Entretenimento e recreação</b>						
9.1.	S	Área de recintos fechados, públicos, destinados a fins de recreação per capita	6,48	2015	Pelouro da Cultura – PortoLazer	OK
9.2.	S	Área de recintos abertos, públicos, destinados a fins de recreação per capita	1,77	2015	PortoLazer	OK
<b>Segurança</b>						
10.1.	B	Número de polícias por cem mil habitantes	469,5	2014	Polícia de Segurança Pública	OK
10.2.	B	Número de homicídios por cem mil habitantes	2,31	2015	DIAP Porto	OK
10.3.	S	Crimes contra o património por cem mil habitantes	4.001,42	2016	INE	OK
10.4.	S	Tempo de resposta policial desde a chamada inicial	N/D	N/D	N/D	KO
10.5.	S	Taxa de crime violento por cem mil habitantes	1.308,61	2016	INE	OK
<b>Habitação e abrigo</b>						
11.1.	B	% de população residente em bairros	0%	2016	Câmara Municipal do Porto	OK

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
11.2.	S	Número de sem-abrigo por cem mil habitantes	746,45	2016	Instituto da Segurança Social	OK
11.3.	S	% de famílias sem títulos de registo habitacional legais	N/D	N/D	N/D	KO
<b>Resíduos sólidos</b>						
12.1.	B	% de população residencial com acesso a recolha de lixo pública	97,84%	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
12.2.	B	Totalidade de resíduos sólidos recolhidos per capita	0,63	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
12.3.	B	% de resíduos sólidos reciclados	17,68%	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
12.4.	S	Quantidade de resíduos sólidos eliminados em aterros sanitários	0,48%	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
12.5.	S	% de resíduos sólidos eliminados em incineradores	81,84	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
12.6.	S	% de resíduos sólidos queimados a céu aberto	0%	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
12.7.	S	% de resíduos sólidos eliminados a céu aberto	0%	2016	ERSAR	OK
12.8.	S	% de resíduos sólidos eliminados por outros métodos	0%	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
12.9.	S	Resíduos perigosos gerados per capita	N/D	N/D	N/D	KO
12.10.	S	% de resíduos sólidos reciclados	N/D	N/D	N/D	KO
<b>Telecomunicações e inovação</b>						
13.1.	B	Número de ligações à internet por cem mil habitantes	49.836	2016	ANACOM	OK
13.2.	B	Números de telemóveis conectados por cem mil habitantes	91.500	2014	NOS	OK
13.3.	S	Número de chamadas por telefones fixos por cem mil habitantes	63.792	2016	ANACOM/INE	OK
<b>Transporte</b>						
14.1.	B	Quilómetros de rede de transportes públicos de alta	18,85	2015	Documento de avaliação	OK

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
		capacidade por cem mil habitantes			impacto global do projeto do Metro do Porto	
14.2.	B	Quilómetros de rede de transportes públicos de baixa capacidade por cem mil habitantes	289	2005	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	OK
14.3.	B	Número anual de viagens de transportes públicos per capita	636,5	2015	CMP – Sistema intermodal Andante	OK
14.4.	B	Número de automóveis pessoais per capita	0,33	2001	Documento de avaliação do impacto global do projeto do Metro do Porto	OK
14.5.	S	% de passageiros habituais que utilizam transportes públicos per capita	N/D	N/D	N/D	KO
14.6.	S	Número de veículos motorizados de duas rodas per capita	N/D	N/D	N/D	KO
14.7.	S	Quilómetros de ciclovias por cem mil habitantes	6,95	2017	Câmara Municipal do Porto	OK
14.8.	S	Mortes em meios de transporte por cem mil habitantes	1,85	2015	Câmara Municipal do Porto	OK
14.9.	S	Número de voos comerciais	111	2016	ANA – Aeroporto de Portugal	OK
<b>Planeamento Urbano</b>						
15.1.	B	Hectares de área verde por cem mil habitantes	133,22	2014	“Sistema de Monitorização da Qualidade de Vida Urbana”	OK
15.2.	S	Número anual de árvores plantadas por cem mil habitantes	716,71	2015	Balanço do projeto das 100000 árvores (UCP)	OK
15.3.	S	% da área de zonas com estabelecimentos informais em relação à área da cidade	0	2016	Câmara Municipal do Porto	OK
15.4.	S	Rácio emprego/habitação	1,75	2011	INE/PORDATA	OK
<b>Águas Residuais</b>						

#	Tipo de indicador	Indicador	Resultado	Ano	Fontes de informação	Status
16.1.	B	% populacional servida por serviços de recolha de águas residuais	98,18%	2015	Águas do Porto	OK
16.2.	B	% de águas residuais que não recebem tratamento	0%	2015	Águas do Porto	OK
16.3.	B	% de águas residuais que recebem tratamento primário	100%	2015	Águas do Porto	OK
16.4.	B	% de águas residuais que recebem tratamento secundário	100%	2015	Águas do Porto	OK
16.5.	B	% de águas residuais que recebem tratamento terciário	100%	2015	Águas do Porto	OK
<b>Abastecimento e Saneamento</b>						
17.1.	B	% de população com acesso a abastecimento de água potável	100%	2015	Águas do Porto	OK
17.2.	B	% de população com acesso a sistemas de abastecimento de águas sustentável	100%	2015	Águas do Porto	OK
17.3.	B	% de população com acesso à rede de saneamento básico	100%	2015	Águas do Porto	OK
17.4.	B	Consumo total de água para consumo doméstico	134,3	2015	Águas do Porto	OK
17.5.	S	Consumo total de água per capita	201,21	2015	Águas do Porto	OK
17.6.	S	Número de horas, em média, de interrupções no fornecimento de água por agregado familiar	0,07	2015	Águas do Porto	OK
17.7.	S	% de água perdida nas condutas	20,23%	2015	Águas do Porto	OK

#### 4.2.2.1.2 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

No ano de 2015, a Organização das Nações Unidas definiu uma nova resolução para o desenvolvimento sustentável. Esta agenda é denominada “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, é constituída pelos 17 objetivos, desdobrados em 169 metas e entrou em vigor no dia 1 de janeiro de 2016.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram aprovados por unanimidade pelos 193 estados membros da Organização das Nações Unidas (ONU), numa cimeira que aconteceu na sede da ONU, em Nova Iorque, a dia 25 de setembro de 2015.

A Agenda 2030 tem como objetivo comprometer os líderes mundiais com um processo de desenvolvimento sustentável que aborde áreas como a promoção da paz mundial, desenvolvimento social, económico e ambiental, bem como melhorar o sistema de justiça e a eficácia das instituições. Esta agenda visa resolver as necessidades das pessoas, independentemente da sua localização geográfica, reforçando o facto de que nenhum ser humano deve ser tratado com diferença.



Figura 4.4 - 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (Organização das Nações Unidas, 2018)

Desta forma, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são apresentados na Tabela 4.3 - 17 Objetivos para Desenvolvimento Sustentável.

Tabela 4.3 - 17 Objetivos para Desenvolvimento Sustentável (Organização das Nações Unidas, 2018)

Objetivos	Metas
<b>Objetivo 1 Erradicar a pobreza</b>	Até 2030, erradicar a pobreza extrema em todos os lugares do mundo, sendo que é considerado viver em pobreza extrema qualquer ser humano que viva com menos de 1,25 dólares por dia.
	Até 2030, reduzir pelos menos a metade o número de seres humanos, de qualquer faixa etária, que vivem em regime de pobreza, de acordo com as definições nacionais vigentes.
	Até 2030, proceder à Implementação de medidas e sistemas de proteção social adequados, para todos, a nível nacional de forma atingir uma cobertura substancial dos mais pobres e vulneráveis.
	Até 2030, garantir que todos os habitantes, particularmente os mais pobres e vulneráveis, tenham acesso aos recursos económicos, aos serviços básicos, ao direito à propriedade e controlo sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias e serviços financeiros, incluindo microfinanciamento.
	Até 2030, aumentar a resiliência dos mais pobres e em situação de maior vulnerabilidade, reduzir a exposição e a vulnerabilidade destes aos fenómenos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres económicos, sociais e ambientais.
	Garantir uma quantidade suficiente de recursos a partir de uma variedade de fontes, inclusivamente por intermédio do reforço da cooperação para o desenvolvimento, de forma a proporcionar meios adequados e acessíveis para que os países em desenvolvimento, particularmente, os países mais carenciados, possam implementar programas e políticas para acabar com a pobreza em todas as suas dimensões.
	Criar enquadramentos políticos e diplomáticos sólidos ao nível regional, nacional, e internacional, com base em estratégias de desenvolvimento a favor dos mais pobres, dando prioridade a ideais de igualdade do género, para apoiar investimentos em ações para erradicação da pobreza.
<b>Objetivo 2 Erradicar a fome</b>	Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os mais pobres e pessoas em situações vulnerável, a uma alimentação de qualidade, nutritiva e suficiente durante todo o ano.
	Até 2030, acabar com todas as formas de desnutrição, incluindo atingir até 2025, as metas acordadas internacionalmente sobre nanismo e caquexia em crianças menores de cinco anos, e atender às necessidades nutricionais dos adolescentes, mulheres grávidas, lactantes e pessoas idosas.
	Até 2030, duplicar a produtividade agrícola e o rendimento dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores de subsistência, pastores e pescadores, promovendo a garantia de acesso igualitário à terra e a outros recursos produtivos tais como conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola.
	Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, com objetivo de aumentar a sua produtividade, que

	<p>promovam a proteção dos ecossistemas, fortaleçam a capacidade de adaptação às alterações climáticas, às condições meteorológicas extremas, tais como, secas, inundações e outros desastres naturais, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo.</p>
	<p>Até 2020, promover a manutenção da diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, com recurso a bancos de sementes e plantas que sejam diversificados e bem geridos ao nível regional, nacional, e internacional, e garantir o acesso e a divisão justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, tal como acordado internacionalmente.</p>
	<p>Aumentar o nível de investimento, com recurso a reforços de cooperação internacional, que atuem em infraestruturas rurais, de investigação e de extensão de serviços agrícolas, desenvolvimento de tecnologia e programas de inovação e implementação de bancos de genes de plantas e animais, no intuito de aumentar a capacidade de produção agrícola nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos.</p>
	<p>Corrigir e prevenir as restrições ao comércio e distorções nos mercados agrícolas mundiais, incluindo a eliminação, gradual, de todas as formas de subsídios à exportação e todas as medidas de promoção à exportação suscetível de distorcer as trocas comerciais, de acordo com o mandato da Ronda de Desenvolvimento de Doha, promovida pela Organização Mundial do Comércio.</p>
	<p>Adotar medidas que garantam o funcionamento adequado dos mercados de matérias-primas agrícolas e seus derivados e facilitem o acesso oportuno à informação sobre o mercado, inclusivamente sobre as condições das reservas de alimentares, promovendo a diminuição da volatilidade extrema dos preços dos alimentos.</p>
<p><b>Objetivo 3</b> <b>Saúde de</b> <b>qualidade</b></p>	<p>Até 2030, reduzir a taxa de mortalidade materna, a nível mundial, para menos de 70 mortes por 100.000 nados-vivos.</p>
	<p>Até 2030, acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, a nível mundial, com a redução da mortalidade neonatal para pelo menos 12 por 1.000 nados-vivos e a mortalidade de crianças menores de 5 anos para pelo menos 25 por 1.000 nados-vivos.</p>
	<p>Até 2030, acabar com epidemias de SIDA, tuberculose, malária e outras doenças tropicais negligenciadas, combater a hepatite, doenças transmitidas pelo falta de tratamento da água e outras doenças humanamente transmissíveis.</p>
	<p>Até 2030, reduzir, em pelo menos um terço, a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis através da prevenção, tratamento e promoção de boas condições de saúde mental e o bem-estar.</p>
	<p>Reforçar a prevenção e o tratamento relativo à adição e abuso de substâncias, tais como, drogas e álcool.</p>
	<p>Até 2020, reduzir pelo menos para metade, a nível mundial, o número de fatalidades e feridos provocados por acidentes rodoviários.</p>
	<p>Até 2030, assegurar o acesso universal a serviços de saúde sexual e reprodutiva, planeamento familiar, informação, educação sexual, assim como a integração da saúde reprodutiva nas estratégias e programas nacionais.</p>

	<p>Atingir índices de cobertura global de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais com qualidade e o acesso a medicamentos e vacinas essenciais para todos os seres humanos de forma equitativa, segura, eficaz, de qualidade e a preços acessíveis.</p>
	<p>Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças provocadas por químicos perigosos, contaminação e poluição do ar, água e solo.</p>
	<p>Fortalecer a implementação da Convenção-Quadro para o Controlo do Tabaco em todos os países.</p>
	<p>Apoiar a investigação e o desenvolvimento de novas vacinas e medicamentos para as doenças transmissíveis e não transmissíveis, que afetam essencialmente os países em desenvolvimento, proporcionar meios de acesso a medicamentos e vacinas essenciais a preços acessíveis, de acordo com a Declaração de Doha, que dita o direito dos países em desenvolvimento de utilizarem plenamente as disposições do acordo TRIPS – Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, ou traduzido Acordo sobre os Aspectos de Direitos de Propriedade Intelectual relacionados com o Comércio - sobre flexibilidades para proteger a saúde pública e, em particular, proporcionar o acesso a medicamentos para todos.</p>
	<p>Aumentar, significativamente, o financiamento dos serviços de saúde e o recrutamento, formação, e retenção do pessoal de saúde nos países em desenvolvimento, especialmente nos países menos desenvolvidos.</p>
	<p>Reforçar a capacidade de todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento, para o alerta precoce, redução e gestão de riscos nacionais e globais de saúde.</p>
<p><b>Objetivo 4</b> <b>Educação de</b> <b>qualidade</b></p>	<p>Até 2030, garantir que todas as crianças, a nível mundial, completam o ensino primário e secundário promovendo desta forma o acesso livre, equitativo e de qualidade ao sistema de ensino, que conduza a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes.</p>
	<p>Até 2030, garantir que todas as meninas e meninos tenham acesso a um desenvolvimento de qualidade na primeira fase da infância, bem como cuidados e educação pré-escolar, de modo que estejam preparados para o ensino primário.</p>
	<p>Até 2030, assegurar a igualdade de acesso para todos os seres humanos à educação técnica, profissional e superior de qualidade, a preços acessíveis, incluindo à universidade.</p>
	<p>Até 2030, aumentar, substancialmente, o número de jovens e adultos que tenham habilitações relevantes, inclusivamente competências técnicas e profissionais, para emprego, trabalho com condições decentes e empreendedorismo.</p>
	<p>Até 2030, garantir que todos os jovens e uma proporção de adultos, independentemente do género, sejam alfabetizados e tenham adquirido o conhecimento básico de matemática.</p>
	<p>Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusivamente, por intermédio da educação para o desenvolvimento sustentável, estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de género, promoção de uma cultura de paz e da não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.</p>

	<p>Construir e melhorar instalações físicas para fins de educação, projetadas para crianças, com especial enfoque às deficiências e à igualdade de género, e que proporcionem ambientes de aprendizagem seguros e não violentos, inclusivos e eficazes para todos.</p>
	<p>Até 2020, ampliar substancialmente, a nível mundial, o número de bolsas de estudo para os países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, pequenos estados insulares em desenvolvimento e em países africanos, para apoio ao ensino superior, incluindo programas de formação profissional, de tecnologia da informação e da comunicação, técnicos, de engenharia e programas científicos em países desenvolvidos.</p>
	<p>Até 2030, aumentar substancialmente o quadro de professores qualificados, inclusivamente por intermédio da cooperação internacional para a formação de professores, em países em desenvolvimento, especialmente os países menos desenvolvidos.</p>
	<p>Até 2030, eliminar as desigualdades de género na educação e garantir a igualdade de acesso a todos os níveis de educação e formação profissional para os mais vulneráveis, incluindo pessoas com deficiência, povos indígenas e crianças em situação de vulnerabilidade.</p>
<p><b>Objetivo 5</b> <b>Igualdade de género</b></p>	<p>Acabar com todas as formas de discriminação contra todas as mulheres e meninas, em todo o mundo.</p>
	<p>Eliminar todas as formas de violência contra todas as mulheres e meninas, em esferas públicas e privadas, incluindo o tráfico e exploração sexual e de outros tipos.</p>
	<p>Eliminar todas as práticas nocivas, como os casamentos prematuros, forçados e envolvendo crianças, bem como as mutilações genitais femininas.</p>
	<p>Reconhecer e valorizar o trabalho de assistência e doméstico não remunerado, por meio da disponibilização de serviços públicos, infraestrutura e políticas de proteção social, bem como a promoção da responsabilidade partilhada dentro do lar e da família.</p>
	<p>Garantir a participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades para a liderança, em todos os níveis de tomada de decisão, desde a vida política, económica e pública.</p>
	<p>Realizar reformas para proporcionar às mulheres direitos iguais aos recursos económicos, bem como o acesso à propriedade, controlo sobre a terra e outras formas de propriedade, serviços financeiros, herança e os recursos naturais.</p>
	<p>Aumentar o uso de tecnologias de base, em particular as tecnologias de informação e comunicação, para promover o empoderamento feminino.</p>
	<p>Adotar e fortalecer políticas sólidas e legislação aplicável para a promoção da igualdade de género e o empoderamento de todas as mulheres e meninas em todos os níveis.</p>
<p><b>Objetivo 6</b> <b>Água Potável e Saneamento</b></p>	<p>Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos.</p>
	<p>Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e condições de higiene adequados e equitativos para todos e acabar com a defecação a céu aberto, com especial</p>

	<p>atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles que estão em situação de vulnerabilidade.</p> <p>Até 2030, melhorar a qualidade da água, através da redução da poluição, eliminando despejo e minimizando a libertação de produtos químicos e de materiais perigosos, reduzindo para metade a proporção de águas residuais não-tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e a reutilização, a nível mundial.</p> <p>Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência na utilização da água, no sector doméstico, industrial e de comércio e serviços, assegurar extrações sustentáveis, o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez da água e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.</p> <p>Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusivamente via cooperação transfronteiriça.</p> <p>Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas húmidas, rios, aquíferos e lagos.</p> <p>Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação, direcionados para os países em desenvolvimento, em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo extração de água, dessalinização, eficiência no uso da água, tratamento de efluentes, reciclagem e tecnologias de reutilização.</p> <p>Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.</p>
<b>Objetivo 7 Energias Renováveis e Acessíveis</b>	<p>Até 2030, assegurar o acesso universal, de confiança, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia.</p> <p>Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.</p> <p>Até 2030, duplicar a taxa global de melhoria da eficiência energética.</p> <p>Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso à investigação e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa.</p> <p>Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respetivos programas de apoio.</p>
<b>Objetivo 8 Trabalho digno e crescimento económico</b>	<p>Sustentar o crescimento económico per capita, de acordo com as circunstâncias nacionais, e um crescimento anual de pelo menos 7% do produto interno bruto (PIB) nos países menos desenvolvidos.</p> <p>Atingir níveis mais elevados de produtividade das economias através da diversificação, modernização tecnológica e inovação, inclusivamente, através do enfoque nos setores de alto valor agregado e dos setores de mão-de-obra intensiva.</p>

	<p>Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, a criação de emprego digno, o empreendedorismo, a criatividade e a inovação e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, proporcionando acesso aos serviços financeiros.</p>
	<p>Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção e empenhar-se em dissociar o crescimento económico da degradação ambiental, de acordo com o enquadramento decenal de programas sobre produção e consumo sustentáveis, com os países desenvolvidos a assumirem a liderança.</p>
	<p>Até 2030, alcançar o emprego pleno e produtivo e trabalho digno, para todos os cidadãos, inclusivamente para os jovens e as pessoas com deficiência, e promoção de condições de remuneração igual para trabalhos de igual valor.</p>
	<p>Até 2020, reduzir substancialmente a proporção de jovens sem emprego, educação ou formação.</p>
	<p>Tomar medidas imediatas e eficazes para erradicar o trabalho forçado, acabar com a escravidão moderna e o tráfico de pessoas, assegurar a proibição e a eliminação das piores formas de trabalho infantil, incluindo o recrutamento e utilização de crianças-soldado, e, até 2025, acabar com o trabalho infantil em todas as suas formas.</p>
	<p>Proteger os direitos do trabalho e promover ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores, incluindo os trabalhadores migrantes, em particular as mulheres migrantes, e pessoas em empregos precários.</p>
	<p>Até 2030, elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos e promove a cultura e os produtos locais.</p>
	<p>Fortalecer a capacidade das instituições financeiras nacionais para incentivar a expansão do acesso aos serviços bancários, de seguros e financeiros para todos.</p>
	<p>Aumentar o apoio à Iniciativa de Ajuda para o Comércio (Aid for Trade) para os países em desenvolvimento, particularmente os países menos desenvolvidos, inclusivamente através do Quadro Integrado Reforçado para a Assistência Técnica Relacionada com o Comércio para os países menos desenvolvidos.</p>
	<p>Até 2020, desenvolver e operacionalizar uma estratégia global para o emprego dos jovens e implementar o Pacto Mundial para o Emprego da Organização Internacional do Trabalho (OIT).</p>
<p><b>Objetivo 9 Indústria, Inovação e Infraestruturas</b></p>	<p>Desenvolver infraestruturas de qualidade, de confiança, sustentáveis e resilientes, incluindo infraestruturas regionais e transfronteiriças, para apoiar o desenvolvimento económico e o bem-estar humano, focando-se no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos.</p>
	<p>Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e duplicar a sua participação nos países menos desenvolvidos.</p>
	<p>Aumentar o acesso das pequenas indústrias e outras empresas, particularmente em países em desenvolvimento, aos serviços financeiros, incluindo crédito acessível e sua integração em cadeias de valor e mercados.</p>
	<p>Até 2030, modernizar as infraestruturas e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com maior eficiência no uso de recursos e maior adoção de</p>

	<p>tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.</p> <p>Fortalecer a investigação científica, melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais em todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, inclusivamente, até 2030, incentivar a inovação e aumentar substancialmente o número de trabalhadores na área de investigação e desenvolvimento por milhão de pessoas e a despesa pública e privada em investigação e desenvolvimento.</p> <p>Facilitar o desenvolvimento de infraestruturas sustentáveis e resilientes em países em desenvolvimento, através de maior apoio financeiro, tecnológico e técnico aos países africanos, aos países menos desenvolvidos, aos países em desenvolvimento sem litoral e aos pequenos estados insulares em desenvolvimento.</p> <p>Apoiar o desenvolvimento tecnológico, a investigação e a inovação nacionais nos países em desenvolvimento, inclusivamente garantindo um ambiente político propício para, entre outras coisas, a diversificação industrial e a agregação de valor às matérias-primas.</p> <p>Aumentar significativamente o acesso às tecnologias de informação e comunicação e empenhar-se para oferecer acesso universal e a preços acessíveis à internet nos países menos desenvolvidos, até 2020.</p>
<b>Objetivo 10</b> <b>Reduzir as desigualdades</b>	Até 2030, progressivamente alcançar, e manter de forma sustentável, o crescimento do rendimento dos 40% da população mais pobre a um ritmo maior do que o da média nacional.
	Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, económica e política de todos, independentemente da idade, género, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição económica ou outra.
	Garantir a igualdade de oportunidades e reduzir as desigualdades de resultados, inclusivamente através da eliminação de leis, políticas e práticas discriminatórias e da promoção de legislação, políticas e ações adequadas a este respeito.
	Adotar políticas, especialmente ao nível fiscal, salarial e de proteção social, e alcançar progressivamente uma maior igualdade.
	Melhorar a regulamentação e monitorização dos mercados e instituições financeiras globais e fortalecer a implementação de tais regulamentações.
	Assegurar uma representação e voz mais forte dos países em desenvolvimento em tomadas de decisão nas instituições económicas e financeiras internacionais globais, a fim de produzir instituições mais eficazes, credíveis, responsáveis e legítimas.
	Facilitar a migração e a mobilidade das pessoas de forma ordenada, segura, regular e responsável, inclusivamente através da implementação de políticas de migração planeadas e bem geridas.
	Implementar o princípio do tratamento especial e diferenciado para países em desenvolvimento, em particular para os países menos desenvolvidos, em conformidade com os acordos da Organização Mundial do Comércio.
	Incentivar a assistência oficial ao desenvolvimento e fluxos financeiros, incluindo o investimento externo direto, para os Estados onde a necessidade é maior, em particular os países menos desenvolvidos, os países africanos, os pequenos

	<p>estados insulares em desenvolvimento e os países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus planos e programas nacionais.</p> <p>Até 2030, reduzir para menos de 3% os custos de transação de remessas dos migrantes e eliminar os mecanismos de remessas com custos superiores a 5%.</p>
<p><b>Objetivo 11</b> <b>Cidades</b> <b>Comunidades</b> <b>Sustentáveis</b></p>	<p>Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos, através da melhoria das condições nos bairros de lata.</p>
	<p>Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária através da expansão da rede de transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos.</p>
	<p>Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável e as capacidades para o planeamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países.</p>
	<p>Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o património cultural e natural do mundo.</p>
	<p>Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e diminuir substancialmente as perdas económicas diretas causadas por essa via no produto interno bruto global, incluindo as catástrofes relacionadas com a água, focando-se sobretudo na proteção dos pobres e das pessoas em situação de vulnerabilidade.</p>
	<p>Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita nas cidades, inclusivamente, prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.</p>
	<p>Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.</p>
	<p>Apoiar relações económicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planeamento nacional e regional de desenvolvimento.</p>
	<p>Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos que adotaram e implementaram políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Enquadramento para a Redução do Risco de Desastres de Sendai 2015-2030, a gestão holística do risco de desastres em todos os níveis.</p>
<p>Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusivamente por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais</p>	
<p><b>Objetivo 12</b> <b>Produção e</b> <b>Consumo.</b> <b>Sustentáveis</b></p>	<p>Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países a tomar medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento.</p>
	<p>Até 2030, alcançar um nível de gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.</p>

	Até 2030, reduzir para metade o desperdício de alimentos per capita a nível mundial, de retalho e do consumidor, e reduzir os desperdícios de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo os que ocorrem pós-colheita.
	Até 2020, alcançar a gestão ambientalmente saudável dos produtos químicos e de todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a libertação destes para o ar, água e solo, no sentido de minimizar os seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.
	Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização.
	Incentivar as empresas, especialmente as de grande dimensão e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informação sobre sustentabilidade nos relatórios de atividade.
	Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais.
	Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e consciencialização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.
	Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer as suas capacidades científicas e tecnológicas para mudarem para padrões mais sustentáveis de produção e de consumo.
	Desenvolver e implementar ferramentas para monitorizar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais.
	Racionalizar subsídios ineficientes nos combustíveis fósseis, que encorajam o consumo exagerado, eliminando as distorções de mercado, de acordo com as circunstâncias nacionais, inclusivamente através da reestruturação fiscal e da eliminação gradual desses subsídios prejudiciais, caso existam, para refletir os seus impactos ambientais, tendo plenamente em conta as necessidades específicas e condições dos países em desenvolvimento e minimizando os possíveis impactos adversos sobre o seu desenvolvimento de uma forma que proteja os pobres e as comunidades afetadas.
<b>Objetivo 13</b> <b>Ação Climática</b>	Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados com o clima e as catástrofes naturais em todos os países.
	Integrar medidas relacionadas com alterações climáticas nas políticas, estratégias e planeamentos nacionais.
	Melhorar a educação, aumentar a consciencialização e a capacidade humana e institucional sobre medidas de mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce no que respeita às alterações climáticas.
	Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC) de mobilizarem, em conjunto, 100 mil milhões de dólares por ano, a partir de 2020, a partir de variadas fontes, de forma a responder às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações significativas de mitigação e

	<p>implementação transparente; e operacionalizar o Fundo Verde para o Clima por meio de sua capitalização o mais cedo possível.</p>
	<p>Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planeamento e gestão eficaz no que respeita às alterações climáticas, nos países menos desenvolvidos e pequenos Estados insulares em desenvolvimento, e que tenham um especial enfoque nas mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.</p>
	<p>Reconhecer que a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas é o principal fórum internacional, intergovernamental para negociar a resposta global às alterações climáticas.</p>
<p><b>Objetivo 14</b> <b>Proteger a vida marinha</b></p>	<p>Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marítima de todos os tipos, especialmente a que advém de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.</p>
	<p>Até 2020, gerir de forma sustentável e proteger os ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos adversos significativos, inclusivamente através do reforço da sua capacidade de resiliência, e tomar medidas para a sua restauração, a fim de assegurar oceanos saudáveis e produtivos.</p>
	<p>Minimizar e enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos, inclusive através do reforço da cooperação científica em todos os níveis.</p>
	<p>Até 2020, efetivamente regular a extração de recursos, acabar com a sobrepesca e a pesca ilegal, não reportada e não regulamentada e as práticas de pesca destrutivas, e implementar planos de gestão com base científica, para restaurar populações de peixes no menor período de tempo possível, pelo menos para níveis que possam produzir rendimento máximo sustentável, como determinado pelas suas características biológicas.</p>
	<p>Até 2020, conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível.</p>
	<p>Até 2020, proibir certas formas de subsídios à pesca, que contribuem para a sobrecapacidade e a sobrepesca, e eliminar os subsídios que contribuam para a pesca ilegal, não reportada e não regulamentada, e abster-se de introduzir novos subsídios desse tipo, reconhecendo que o tratamento especial e diferenciado adequado e eficaz para os países em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos deve ser parte integrante da negociação sobre subsídios à pesca da Organização Mundial do Comércio.</p>
	<p>Até 2030, aumentar os benefícios económicos para os pequenos estados insulares em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos, a partir do uso sustentável dos recursos marinhos, inclusivamente através de uma gestão sustentável da pesca, aquicultura e turismo.</p>
	<p>Aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de investigação e transferir tecnologia marinha, tendo em conta os critérios e orientações sobre a Transferência de Tecnologia Marinha da Comissão Oceanográfica Intergovernamental, a fim de melhorar a saúde dos oceanos e aumentar a contribuição da biodiversidade marinha para o desenvolvimento dos países em desenvolvimento, em particular os pequenos estados insulares em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos.</p>
	<p>Proporcionar o acesso dos pescadores artesanais de pequena escala aos recursos marinhos e mercados.</p>

	Assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como refletido na UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea, ou traduzido Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que determina o enquadramento legal para a conservação e utilização sustentável dos oceanos e dos seus recursos, conforme registrado no parágrafo 158 do “Futuro Que Queremos”.
<b>Objetivo 16 Paz, Justiça e instituições eficazes</b>	Reduzir significativamente todas as formas de violência e as taxas de mortalidade com ela relacionadas, em todos os lugares.
	Acabar com o abuso, exploração, tráfico e todas as formas de violência e tortura contra as crianças.
	Promover o Estado de Direito, ao nível nacional e internacional, e garantir a igualdade de acesso à justiça para todos.
	Até 2030, reduzir significativamente os fluxos ilegais financeiros e de armas, reforçar a recuperação e devolução de recursos roubados e combater todas as formas de crime organizado.
	Reduzir substancialmente a corrupção e o suborno em todas as suas formas.
	Desenvolver instituições eficazes, responsáveis e transparentes em todos os níveis.
	Garantir a tomada de decisão responsável, inclusiva, participativa e representativa em todos os níveis.
	Ampliar e fortalecer a participação dos países em desenvolvimento nas instituições de governação global.
	Até 2030, fornecer identidade legal para todos, incluindo o registo de nascimento.
	Assegurar o acesso público à informação e proteger as liberdades fundamentais, em conformidade com a legislação nacional e os acordos internacionais.
	Fortalecer as instituições nacionais relevantes, inclusivamente através da cooperação internacional, para a construção de melhor capacidade de resposta em todos os níveis, em particular nos países em desenvolvimento, para a prevenção da violência e o combate ao terrorismo e ao crime.
	Promover e fazer cumprir leis e políticas não discriminatórias para o desenvolvimento sustentável.
<b>Objetivo 17 Parcerias para a implementação de objetivos</b>	Fortalecer a mobilização de recursos internos, inclusivamente através do apoio internacional aos países em desenvolvimento, para melhorar a capacidade nacional para cobrança de impostos e outras fontes de receita.
	Os países desenvolvidos devem implementar de forma plena os seus compromissos em matéria de assistência oficial ao desenvolvimento (AOD), inclusivamente canalizar 0,7% do rendimento nacional bruto (RNB) para AOD aos países em desenvolvimento, e alocar 0,15% a 0,20% desse valor para os países menos desenvolvidos.
	Mobilizar recursos financeiros adicionais para os países em desenvolvimento a partir de múltiplas fontes.
	Ajudar os países em desenvolvimento a alcançar a sustentabilidade da dívida de longo prazo através de políticas coordenadas destinadas a promover o financiamento, a redução e a reestruturação da dívida, conforme apropriado, e

	<p>analisar a dívida externa dos países pobres altamente endividados de forma a reduzir o superendividamento.</p>
	<p>Adotar e implementar regimes de promoção de investimentos para os países menos desenvolvidos.</p>
	<p><b>Tecnologia</b></p>
	<p>Melhorar a cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular ao nível regional e internacional e o acesso à ciência, tecnologia e inovação, e aumentar a partilha de conhecimento em termos mutuamente acordados, inclusivamente através de uma melhor coordenação entre os mecanismos existentes, particularmente no nível da Organização das Nações Unidas, e por meio de um mecanismo de facilitação de tecnologia global.</p>
	<p>Promover o desenvolvimento, a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente corretas para os países em desenvolvimento, em condições favoráveis, inclusivamente em condições concessionais e preferenciais, conforme mutuamente acordado.</p>
	<p>Operacionalizar plenamente o Banco de Tecnologia e o mecanismo de capacitação em ciência, tecnologia e inovação para os países menos desenvolvidos até 2017, e aumentar o uso de tecnologias de capacitação, em particular das tecnologias de informação e comunicação.</p>
	<p><b>Capacitação</b></p>
	<p>Reforçar o apoio internacional para a implementação eficaz e orientada da capacitação em países em desenvolvimento, a fim de apoiar os planos nacionais para implementar todos os objetivos de desenvolvimento sustentável, inclusivamente através da cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular.</p>
	<p><b>Comércio</b></p>
	<p>Promover um sistema multilateral de comércio universal, baseado em regras, aberto, não discriminatório e equitativo no âmbito da Organização Mundial do Comércio, inclusivamente através da conclusão das negociações no âmbito da Agenda de Desenvolvimento de Doha.</p>
	<p>Aumentar significativamente as exportações dos países em desenvolvimento, em particular com o objetivo de duplicar a participação dos países menos desenvolvidos nas exportações globais até 2020.</p>
	<p>Concretizar a implementação oportuna de acesso a mercados livres de cotas e taxas, de forma duradoura, para todos os países menos desenvolvidos, de acordo com as decisões da OMC, inclusive através de garantias de que as regras de origem preferencial aplicáveis às importações provenientes de países menos desenvolvidos sejam transparentes e simples, e contribuam para facilitar o acesso ao mercado.</p>
	<p><b>Coerência de políticas e institucional</b></p>
	<p>Aumentar a estabilidade macroeconómica global, inclusivamente através da coordenação e da coerência de políticas.</p>
	<p>Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável.</p>
	<p>Respeitar o espaço político e a liderança de cada país para estabelecer e implementar políticas para a erradicação da pobreza e o desenvolvimento sustentável.</p>

	<b>As parcerias multissetoriais</b>
	Reforçar a parceria global para o desenvolvimento sustentável, complementada por parcerias multissetoriais que mobilizem e partilhem conhecimento, perícia, tecnologia e recursos financeiros, para apoiar a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável em todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento.
	Incentivar e promover parcerias públicas, público-privadas e com a sociedade civil que sejam eficazes, a partir da experiência das estratégias de mobilização de recursos dessas parcerias.
	<b>Dados, monitorização e prestação de contas</b>
	Até 2020, reforçar o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento, inclusive para os países menos desenvolvidos e pequenos Estados insulares em desenvolvimento, para aumentar significativamente a disponibilidade de dados de alta qualidade, atuais e fidedignos, desagregados ao nível do rendimento, género, idade, raça, etnia, estatuto migratório, deficiência, localização geográfica e outras características relevantes em contextos nacionais.
	Até 2030, aumentar as iniciativas existentes para desenvolver medidas do progresso do desenvolvimento sustentável que complementem o produto interno bruto (PIB) e apoiem a capacitação estatística nos países em desenvolvimento.

#### 4.2.2.1.3 Pacto de Autarcas

O Pacto de Autarcas é um plano criado no ano de 2008 com a ambição de reunir os governos locais, juntos de uma forma voluntária, com o objetivo de alcançar e exceder os objetivos da União Europeia para o clima e energia, em matéria de redução das emissões de CO<sub>2</sub> através de um aumento da eficiência energética e de uma produção e utilização mais limpa da energia.

A abordagem inovadora criou um sucesso fora das expectativas dos fundadores. Atualmente, o projeto conta com mais de 10500 municípios aderentes, de 53 países diferentes, sendo que mais de 300 milhões de habitantes estão em municípios que assinaram o acordo.

A visão partilhada, pelo grupo, até ao ano de 2050 é bastante objetiva: acelerar a descarbonização dos seus territórios internos, fortalecer a sua capacidade de adaptação e melhorar a sua resistência aos impactos inevitáveis das alterações climáticas e permitir aos seus cidadãos o acesso a fontes de energia limpa, segura, sustentável e acessível a todos.

As cidades signatárias comprometem-se a apoiar a implementação de várias metas, tais como, a redução da emissão de 40 % dos gases com efeito de estufa até 2030 e a adoção de abordagens conjuntas para a mitigação e a adaptação às alterações climáticas. O seu compromisso político, resumindo-se em medidas práticas e projetos objetivos, são o compromisso de apresentação, no prazo de dois anos a contar a partir

da data de aprovação e admissão ao pacto, de um plano de ação no âmbito da energia sustentável e clima, na Câmara Municipal ou órgão competente que efetuou a admissão ao projeto.

O Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES) é o instrumento que permite a concretização dos objetivos assumidos pelas autarquias na adesão ao Pacto de Autarcas. Neste são definidas as atividades e medidas previstas para atingir as metas, assim como os prazos e responsabilidades atribuídas. O ponto de partida é a Matriz Energética. Nesta são identificadas as áreas onde se deve intervir prioritariamente e, assim, são definidas as ações a implementar. Durante este processo, é, igualmente, analisado o potencial de redução das emissões de CO<sub>2</sub> para quantificação do sucesso das cidades a longo prazo. Este contará com um Inventário de Referência das Emissões de gases que contribuem para os efeitos estufa no sentido de monitorizar as ações de mitigação levadas a cabo pelos municípios e uma Avaliação dos Riscos e da Vulnerabilidade às Alterações Climáticas. A estratégia de adaptação pode fazer parte do plano de ação ou pode ser desenvolvida e integrada num documento de planeamento separado para o efeito. Este compromisso político é bastante ambicioso e, de certa forma, marca o início de um processo a longo prazo, no qual as cidades se comprometem a apresentar relatórios sobre o seu progresso no âmbito da implementação das suas medidas de dois em dois anos.

#### **4.2.2.2 Projetos de âmbito nacional**

##### **4.2.2.2.1 Águas do Porto**

A Águas do Porto é uma empresa municipal constituída em outubro de 2006, sendo que esta dá continuidade aos serviços que antigamente pertenciam ao SMAS – Serviços Municipalizados de Águas do Porto.

A Águas do Porto tem como missão a gestão completa do ciclo urbano de água, incluindo a rede de águas pluviais da cidade, as linhas de águas e das praias do Porto, criando assim valor económico e social aliado à vertente da aplicação de boas práticas ambientais e sustentabilidade.

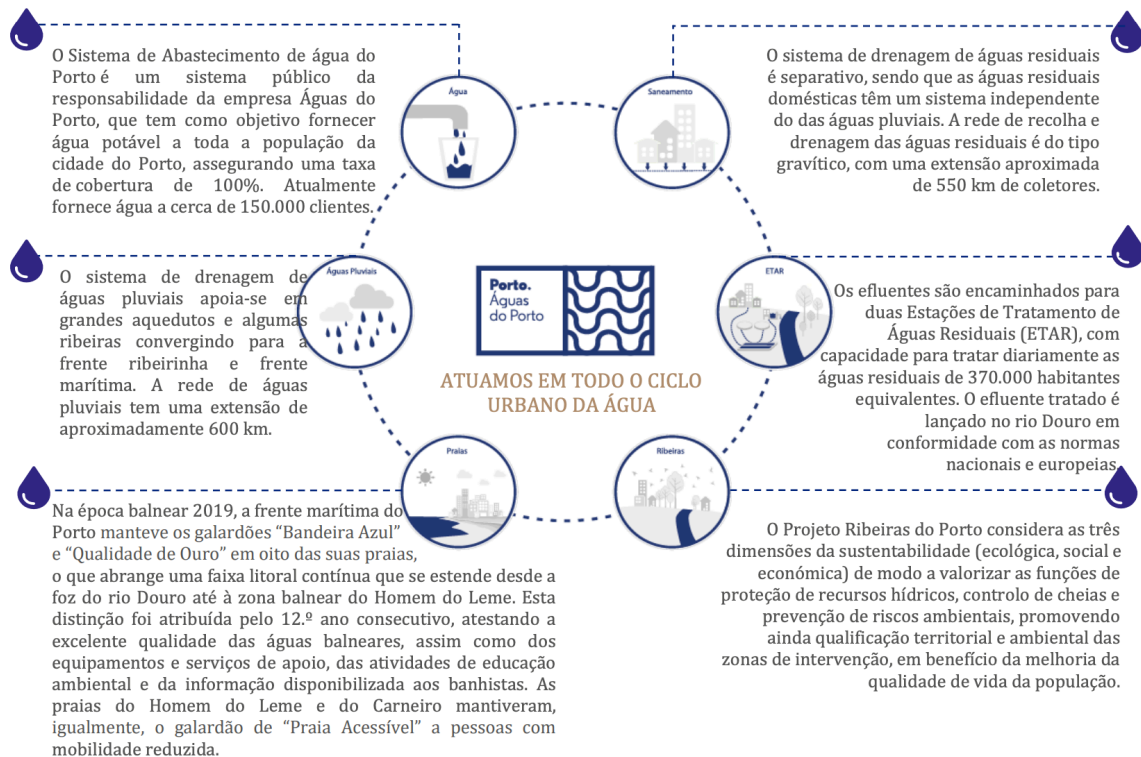


Figura 4.5 - Ciclo urbano da água da Cidade do Porto (Porto, 2017)

A Águas do Porto (AdP) é uma empresa cujo reconhecimento internacional valoriza o seu trabalho e competência no âmbito da gestão sustentável das diversas redes de águas. Assim, a AdP foi premiada e distinguida, em 2019, com os seguintes prémios:

- Year in Infrastructure 2019 awards;
- New Civil Engineering Tech Fest, com uma cerimónia realizada na cidade de Londres, onde se reconhece a plataforma H2PORTO e o contributo desta para a sustentabilidade e resiliência das infraestruturas urbanas do Porto.

Esta empresa municipal passou também a integrar a “Leading Utilities of the World”, rede internacional constituída por 50 entidades gestoras de redes de águas com elevados índices de desempenho a nível mundial.

#### 4.2.2.2 Domus Social

A Domus Social – Empresa de Habitação e Manutenção do Município do Porto é uma empresa que nasceu a 19 de Julho de 2000, com a designação inicial de Empresa Municipal de Manutenção de Equipamentos e Infraestruturas do Município do Porto.

A Domus Social tem como missão:

- promover o desenvolvimento da cidade do Porto no que diz respeito à área habitacional;
- gestão do parque de habitação pública municipal, manutenção e conservação do património imobiliário da cidade, equipamentos e infraestruturas municipais;
- elaborar, desenvolver e implementar projetos na área social, promovendo a integração das partes interessadas, tais como, a Câmara Municipal do Porto, os habitantes do município e os inquilinos da cidade do Porto.

Assim, a Domus Social tem uma função bastante importante na cidade do Porto no que diz respeito ao combate às desigualdades sociais, proporcionando habitação digna e segura para os habitantes mais desfavorecidos. Esta empresa municipal, no ano de 2019, segundo dados do relatório de sustentabilidade da cidade do Porto, atribuiu 327 habitações a famílias carenciadas, diminuindo bruscamente a marginalização entre outros problemas.

Esta empresa desenvolve atividades segundo quatro áreas, representadas na Tabela 4.4 - Áreas de intervenção da Domus Social.

Tabela 4.4 - Áreas de intervenção da Domus Social (Porto, 2017)

<b>Áreas de intervenção</b>	
<b>Desenvolvimento da cidade do Porto na área da habitação</b>	Aquisição, promoção, gestão, construção, reabilitação e renovação do parque habitacional do Município.
	O fomento e a execução de programas de habitação a custos controlados.
	A implementação e concretização de programas de reabilitação, renovação ou reconstrução de habitações degradadas, designadamente no que diz respeito às ilhas do Porto.
	A intervenção para melhoria do espaço público envolvente e a modernização das infraestruturas urbanas que conheçam uma conexão material com a função habitacional.
	O desenvolvimento de novas soluções de acesso a uma habitação condigna, podendo assumir a condição de entidade gestora de operações de reabilitação urbana.
	A realização de estudos, planos e projetos na área das políticas de habitação e desenvolvimento socioeconómico.
<b>Gestão do parque de habitação pública municipal</b>	Regulamentar, organizar e executar os processos de aquisição, atribuição, alienação e cessação da ocupação de prédios e frações habitacionais e não habitacionais, compreendidas no parque habitacional municipal.
	Assegurar a correta ocupação de todos os espaços.

	Executar todo o processo administrativo de cobrança de rendas e outros quantitativos que sejam devidos.
	Elaborar propostas de atualização de taxas e rendas.
	Assegurar a ligação com as entidades promotoras e gestores de habitação social e de reabilitação urbana.
<b>Manutenção e conservação de todo o património imobiliário do Município do Porto</b>	Manutenção e conservação de todos os edifícios, equipamentos, instalações e infraestruturas integrados no domínio público e privado cuja gestão seja do Município do Porto: designadamente, manutenção do Parque de Habitação Pública Municipal, do Parque Escolar Público Municipal e outros Edifícios Públicos municipais.
<b>Desenvolvimento social</b>	Apoio a projetos e ao desenvolvimento e manutenção de equipamentos que tenham por fim a promoção social e a qualidade de vida dos inquilinos municipais.
	Elaboração, desenvolvimento e/ou apoio a projetos no domínio social e sociocultural.

Fonte: Câmara Municipal do Porto. Relatório de Sustentabilidade (2019)

#### 4.2.2.2.3 Go Porto

A Go Porto é uma empresa que nasceu em 2000, que tem como missão a gestão e execução das infraestruturas e equipamentos do município do Porto, tais como, a edificação de novos conjuntos habitacionais, vias de comunicação, reabilitação e requalificação de bairros municipais, entre outros espaços públicos.

As principais áreas nas quais a Go Porto intervém são:

- Construção, renovação, beneficiação e conservação do património e das infraestruturas;
- Gestão e exploração e rentabilização do património não habitacional.

#### 4.2.2.2.4 Ágora – Cultura e Deporto do Porto

A Ágora é uma empresa que nasceu em 2019, por intermédio de uma alteração estatutária da Porto Lazer, tem como missão a gestão dos equipamentos desportivos, de animação e culturais da cidade do Porto. Esta empresa é constituída no sentido de tornar a cidade do Porto, por intermédio dos seus cidadãos, em uma cidade mais culta, irreverente, saudável e diversa, com a promoção de estímulos à criação artística e no investimento em projetos e eventos de referência.

As principais áreas nas quais a Ágora intervém são:

- Cultura;
- Desporto;
- Entretenimento.

Segundo o Relatório de Sustentabilidade 2019, os objetivos da Ágora enquanto empresa são descritos na Tabela 4.5 - Objetivos da Ágora - Cultura e Desporto do Porto.

Tabela 4.5 - Objetivos da Ágora - Cultura e Desporto do Porto

<b>Objetivos da Ágora – Cultura e Desporto do Porto</b>
1.Assegurar a programação e gestão geral dos espaços e equipamentos que, a cada momento, lhe estejam afetos.
2.Colaborar com o Município do Porto no cumprimento dos programas relacionados com a sua área de atuação de iniciativa ou com a participação deste.
3.Participar em coproduções ou na colaboração com outras entidades, públicas ou privadas, que se enquadrem no seu objeto social.
4.Assegurar a programação, produção e supervisão de atividades culturais e de animação de iniciativa municipal que se enquadrem no âmbito das opções culturais e de fomento e apoio à cultura definidas pelo Município do Porto.
5.Promover e dinamizar a prática das diferentes atividades físicas e desportivas na cidade, com especial enfoque no desporto adaptado, no desporto de formação e na igualdade de género, privilegiando sempre a responsabilidade social das instituições.
6.Contribuir para o desenvolvimento desportivo do Porto e da sua Área Metropolitana.
7.Otimizar a gestão das infraestruturas desportivas da cidade, ao nível da operação, manutenção, bem como da maximização da utilização das diferentes instalações.
8.Contribuir para a formação de públicos, designadamente dos mais jovens, nos domínios da sensibilização e da divulgação das artes do espetáculo e da arte contemporânea.
9.Fomentar o intercâmbio cultural e desportivo a nível nacional e internacional.
10.Organizar e apoiar ações culturais e desportivas de prestígio.
11.Manter e criar espaços de divulgação e acompanhamento das várias atividades de desporto, cultura e ativação da marca da cidade.
12.Identificar e implementar os principais desafios que enfrenta a área da cidade do Porto denominada de "Porto Histórico", situada na zona histórica da cidade do Porto, elaborar e apresentar medidas que harmonizem os interesses entre uma oferta turística adequada, as expectativas dos habitantes e dos agentes económicos, bem como uma boa gestão do espaço público, integrando também os termos e competências do regulamento "Movida do Porto" que não sejam cumpridas diretamente pelo Município.
13.Participar na coordenação de ação naquilo que contende diretamente com a área e atividade dos estabelecimentos comerciais e esplanadas situados na área do "Porto Histórico", permitindo uma

maior transparência e eficiência do conjunto de ações levadas a cabo pelo Município do Porto, nomeadamente de fiscalização.
14.Promover as obras de conservação ou reabilitação dos edifícios e estruturas municipais afetos ou a afetar às atividades relacionadas com a sua área de atuação.
15.Colaborar na elaboração, cumprimento e execução dos regulamentos e das decisões dos órgãos municipais sobre a utilização e funcionamento dos espaços e equipamentos.
16.Adquirir os bens e equipamentos, bem como os direitos a eles relativos e necessários às suas atividades, mantendo organizado e atualizado o cadastro dos bens que lhe são confiados.
17.Promover os processos de expropriação necessários relativamente a bens afetos ou a afetar ao exercício das atividades constantes do objeto social.
18.Exercer as atividades que lhe venham a ser cometidas pela Câmara Municipal do Porto e que se mostrem compatíveis com o seu objeto social.
19.Praticar os demais atos necessários à prossecução do seu objeto social.

#### 4.2.2.2.5 Porto Ambiente

A Porto Ambiente – Empresa Municipal de Ambiente do Porto é uma empresa que nasceu a 1 de setembro de 2017, com a intuito de exercer a gestão do sistema de recolha de resíduos urbanos, de limpeza dos espaços públicos da cidade do Porto e, por consequência, pôr em prática princípios de qualidade de serviços, inovação, sustentabilidade económica e ambiental, melhoria de qualidade de vida dos habitantes e de boas condições de saúde pública.

A Porto Ambiente tem os seus objetivos descritos na Tabela 4.6 - Objetivos da Porto Ambiente.

Tabela 4.6 - Objetivos da Porto Ambiente (Porto, 2017)

<b>Objetivos da Porto Ambiente</b>	
<b>Contentorização</b>	Reforço, reorganização e modernização da rede de equipamentos em diversos pontos do Município, incrementando a taxa de acessibilidade física do serviço, em particular na vertente da recolha seletiva;
<b>Projetos de recolha</b>	Alargamento da área de abrangência do sistema de recolha porta-a-porta, e fixação de modelos para outros projetos;
<b>Resíduos orgânicos</b>	Aposta estratégica no aumento da fração orgânica, por via do reforço dos projetos de recolha porta-a-porta, e implementação de projetos que visam potenciar a valorização orgânica de resíduos;
<b>Projetos financiados</b>	Candidatura a projetos comunitários financiados com vista à execução dos objetivos mencionados, nomeadamente no que respeita à aposta estratégica no aumento da fração orgânica;
<b>Limpeza do espaço público</b>	Reforço das atividades de fiscalização e monitorização da qualidade de serviço prestado pela entidade subcontratada;
<b>Sensibilização</b>	Enfoque no reforço e valorização de ações de sensibilização e respetivos impactos a médio/longo prazo;

<b>Fiscalização</b>	Com a entrada em vigor do Regulamento de Fiscalização, e após um período de disseminação do Regulamento de Serviço pelas equipas de sensibilização, foi iniciada a atuação das equipas de fiscalização;
<b>Gestão da Qualidade</b>	Em dezembro de 2019 foi realizada a auditoria de 1.ª fase com vista à obtenção da certificação da qualidade ISO 9001. A auditoria de 2.ª fase foi realizada já em fevereiro de 2020, cujo resultado favorável permitiu a emissão da certificação nesse mesmo mês



Figura 4.6 - Cumprimento das metas de recolha seletiva (Porto, 2017)

#### 4.2.2.2.6 Associação Porto Digital

A Associação Porto Digital é uma associação privada sem fins lucrativos criada em 2004 que desenvolve infraestruturas relacionadas com a tecnologia digital e a comunicação entre cidades, assim como ferramentas de apoio aos processos e ações de inovação aberta e de cocriação, no sentido de garantir a implementação de políticas e serviços públicos eficazes com impacto no aumento da qualidade de vida. Para além das metas mencionadas, a ADP visa também a criação de conhecimentos e o desenvolvimento do conceito de gestão aberta e transparentes, com um apoio forte e de curto alcance a empresas e jovens empreendedores e negócios inovadores e apoio ao crescimento e internacionalização das empresas.

Entre as suas muitas funções a Associação Porto Digital tem a responsabilidade de manutenção e expansão de:

- infraestrutura de telecomunicações e de internet of Things da cidade do Porto, tal como manutenção e ampliação das redes de fibra ótica, das redes de Wi-Fi, dos sensores;
- desenvolvimento da plataforma que consolida os dados das áreas de mobilidade, ambiente, energia e proteção civil, entre outros;
- implementação da política municipal para o desenvolvimento de ecossistemas de inovação e empreendedorismo, em projetos como ScaleUp Porto e Porto Innovation Hub.

Tabela 4.7 - Áreas de intervenção Associação Porto Digital (Porto, 2017)

<b>Áreas de intervenção</b>
<b>Impacto</b>
Desenvolvimento de projetos inovadores com base em necessidades e desafios concretos vividos na cidade. Trabalho desenvolvido em parcerias internacionais, nomeadamente através do projeto europeu Synchronicity, no qual se trabalhou com mais de 20 cidades em 50 pilotos.
<b>Empreendedorismo</b>
Impulsionar o ecossistema de empreendedorismo da cidade e a inovação tecnológica e social.
<b>Eficiência</b>
Promover a adoção de tecnologias que reduzem a burocracia e aumentam a integração e a eficiência dos serviços municipais.
<b>Inovação</b>
Desenvolver procedimentos inovadores de contratação pública.
Promover a inovação aberta e a fertilização cruzada de ideais entre as várias partes interessadas e atores da cidade e impulsionar a cidade como um laboratório vivo.

#### 4.2.2.2.7 Agência da Energia do Porto

A Agência da Energia do Porto é uma empresa, criada a 1 de março de 2007 por intermédio de uma colaboração entre o Município do Porto e da Universidade do Porto, no âmbito do cumprimento de um projeto europeu.

A missão da AdEPorto é a promoção da inovação, contribuído por consequência para o desenvolvimento sustentável através da otimização da utilização da energia, operação com sistemas inteligentes de aproveitamento e interface com o ambiente.

Esta empresa contribui para:

- Utilização racionada da energia através do planeamento e gestão dos padrões de procura e de consumo dos utilizadores;
- Eficiência energética;
- Gestão ambiental com interface com a energia;
- O melhor aproveitamento dos recursos energéticos;
- Adoção de critérios de boas práticas no planeamento, gestão, construção e mobilidade sustentável.

Tabela 4.8 - Áreas de intervenção da Agência da Energia do Porto (Porto, 2017)

<b>Áreas de intervenção</b>
Sensibilidade Ambiental
Ambiente
Matrizes de energia
Apoio técnico, jurídico e estratégico
Ações de formação
Análise de investimentos
Planos de ação para a energia sustentável
Iluminação pública
Estratégica de sustentabilidade
Energias Renováveis
Auditorias e certificação energética
Disseminação de oportunidades de financiamento
Mobilidade
Apoio à elaboração de candidaturas

## CAPÍTULO 5

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

#### 5.1 CONCLUSÕES

A população mundial está em crescimento contínuo, sendo que se prevê um aumento da densidade demográfica no decorrer das próximas décadas, principalmente nos grandes centros urbanos e nos continentes africano e asiático. As cidades têm uma tendência maior de ver as suas características demográficas aumentar, em relação a zonas mais ruralizadas, pelo facto de ser nas cidades onde se concentram as melhores oportunidades, nomeadamente, de serviços, de emprego e criação de negócios novos, de entretenimento, maior e melhor acesso à educação e saúde, entre outros aspetos que tornam os grandes centros urbanos bastante desejáveis para os habitantes.

Porém, o crescimento demográfico das cidades provoca a falha de diversos sistemas que não estão preparados para receber e servir tantos habitantes. O aumento populacional gera falhas relacionadas, por exemplo, com o aumento do tráfego rodoviário urbano, o que por consequência gera um aumento do consumo de combustíveis, aumento da poluição atmosférica e perda de produtividade, défices nos serviços de saúde e de educação, ineficiência dos sistemas de abastecimento e drenagem de água e dos sistemas de fornecimento de energia elétrica, habitantes a residir em abrigos que não possuem as condições mínimas, problemas relacionadas com falta de segurança por intermédio de casos de marginalização, violência, aumento de criminalidade, entre outros.

Desta forma, surgiu o conceito de Smart City que tem como objetivo pensar a cidade de uma forma diferente, sendo que ambiciona aplicar conceitos de inovação tecnológica e consciência social para um progresso sustentável da cidade.

No entanto, o conceito de Smart City é, ainda nos dias que correm, bastante impreciso e incoerente, sendo que este foi sendo definido por diversas entidades diferentes de formas distintas, uma que

inclusivamente diversos autores apresentam divergências até mesmo na aplicação do nome ao conceito que pretendem definir. Independentemente do conceito, pode-se afirmar que as cidades inteligentes se baseiam num conjunto de determinadas características: smart economy, associada diretamente à competitividade económica da cidade, smart people, baseada na riqueza humana da cidade, smart governance, relacionada com os mecanismos de tomada de decisão, smart mobility, que tem uma especial enfoque na deslocação de pessoas, smart environment, que representa a vertente ambiental e a valorização dos recursos verdes, e smart living, associada à qualidade e conforto de vida dos habitantes da cidade.

A abordagem inicial para a passagem de uma Smart City do papel para a realidade deu-se pela tentativa de criação de uma cidade do zero. Os grandes responsáveis pelo desenvolvimento das primeiras cidades inteligentes foram empresas tecnológicas que pretendiam aumentar o seu nicho de mercado, expandindo assim o seu negócio para a área de tecnologia adaptada a cidades inteligentes. Então, criaram-se projetos e iniciaram-se as construções, por exemplo, das cidades de Masdar e de Songdo. Com o término parcial da construção e o início de ocupação, rapidamente se percebeu que as cidades tinham lacunas muito grandes ao nível dos serviços ao cidadão e da sua premissa inicial de serem completamente sustentáveis, nomeadamente, na promessa de serem isentas da emissão de carbono para a atmosfera.

Assim, deu-se a mudança do paradigma, iniciando-se a fase de implantação do conceito de Smart City em cidades existentes. Este processo desenrolou-se de duas formas, sendo que a evolução da cidade se deu por intermédio de uma coleta massiva de dados através de sensores posicionados ao longo da cidade, processo que se desenvolveu essencialmente na Ásia e na América do Norte, ou pelo desenvolvimento do capital social, nomeadamente pelos incentivos ao empreendedorismo, à educação, entre outros, processo esse que foi, essencialmente, adotado na Europa.

No entanto, surgia sempre uma grande questão, que se prendia com o facto de ninguém perceber ao certo o que é que tornava uma cidade mais inteligente do que outra, ou quais as melhores práticas para um determinado fator ou indicador. Então, deu-se origem à criação de normalização, em 2014, por intermédio da Organização Mundial da Normalização – ISO- através da criação da norma ISO 37120:2014 Desenvolvimento sustentável de comunidades – Indicadores globais para os serviços e qualidade de vida. Esta norma foi amplamente adotada por diversos países e cidades internacionais, no entanto, existem alguns problemas que devem ser resolvidos. Inicialmente, o seu método de classificação, atribuído pelo World Council on City Data, baseia-se apenas na resposta aos indicadores, ou seja, a cidade é classificada de acordo com o número de resposta que dá e não pela sua performance nos indicadores.

Por outro lado, o acesso à informação relativa a todo o processo é bastante reduzido. Os cidadãos não têm acesso à classificação geral das cidades visto que esta informação não é amplamente divulgada e estas poderiam desempenhar um papel importante para o apoio a outras cidades, num âmbito de

desenvolvimento comparativo. No capítulo da informação continua a ser reduzida quando falamos nas respostas das cidades aos critérios, sendo que estas não são divulgadas o que não permite ao cidadão comum o acesso aos dados da sua cidade e por outro lado não permite a execução de uma comparação de indicadores.

Por último, fica patente a inexistência de benchmarks que consigam posicionar a cidade relativamente os seus pontos fortes e pontos fracos, sendo que desta forma, mesmo tendo acesso aos dados do relatório de sustentabilidade da cidade do Porto, não é possível caracterizar a cidade pois não existem valores indicativos ou medianos.

A World Council on City Data encontra-se, atualmente, a desenvolver a implementação das normas 37122:2019 e 37123:2019, sendo que estas poderão também oferecer respostas bastante agradáveis no âmbito das cidades inteligentes e da performance das mesmas em aspetos padronizados.

No âmbito da norma ISO 37120:2014, percebe-se que a cidade do Porto é uma das certificadas pelo WCCD. Inicialmente, é necessário ter a perceção que a cidade do Porto é das cidades mais empenhadas e dinamizadas em se tornar sustentável e proporcionar uma qualidade de vida elevada aos seus cidadãos. O Porto encontra-se envolvido em diversos projetos internacionais, tais como os abordados durante este documento, o que torna a cidade numa referência para as cidades nacionais e internacionais ao nível da sustentabilidade económica e ambiental, nos padrões sociais, no âmbito do empreendedorismo e desenvolvimento educacional dos seus jovens. Para além das iniciativas externas, a cidade é detentora de diversas empresas que têm como fim o progresso da cidade em vários níveis, desde o patamar ambiental, passando pelo patamar social e terminando pela cultura e o desporto.

O executivo que lidera a cidade do Porto tem desenvolvido inúmeros projetos que visam a melhoria da cidade e esta é cada vez mais um exemplo.

## **5.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS**

No âmbito desta dissertação é possível identificar-se que era importante analisar as cidades comparativamente. Seria interessante organizar um mapa comparativo entre as grandes cidades do mundo e perceber numa perspetiva quantitativa quais as cidades mais desenvolvidas e quais as áreas em que seria necessária uma intervenção mais alargada. Para isso, seria necessário obter acesso à informação que provavelmente se mantém numa comunidade fechada liderada pelo World Council on City Data.

Por outro lado, será importante a análise das normas ISO 37122:2019 e 37123:2019 uma vez que se prevê que estas sejam massivamente adotadas daqui para a frente. Estas vão ser extremamente importantes

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

para os investigadores e irão fornecer informações bastante relevantes sobre as cidades inteligentes. É provável que todas as normas que sejam desenvolvidas daqui para a frente sejam baseadas nestas três normativas abordadas durante este documento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLE - **Identify your iPhone model**, atual. 2007.

CALABRESE, Francesco; RATTI, Carlo; KLOECKL, Kristian - Wikicity: Real-time location-sensitive tools for the city. **Proceedings of 10th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, CUPUM 2007**. 2007) 1–16.

CARAGLIU, Andrea; BO, Chiara DEL; NIJKAMP, Peter - Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**. . ISSN 10630732. 18:2 (2011). doi: 10.1080/10630732.2011.601117.

CASTELLS, Manuel - **The Network Society: From Knowledge to Policy**

CRISTINA, Marlene; PINTO, Costa - **Smart Cities: Cidades Inteligentes em Portugal e o contributo dos SIG para o seu desenvolvimento**

DIRKS, Susanne; KEELING, Mary - A vision of smarter cities. **New York: IBM Global Services**. 2009).

EVWIND - **International Renewable Energy Agency (IRENA) will now operate from one of the UAE's most sustainable buildings**, atual. 2015.

GIFFINGER, Rudolf *et al.* - **City-ranking of European medium-sized cities**

HALL, Peter - Creative cities and economic development. **Urban Studies**. . ISSN 00420980. 37:4 (2000). doi: 10.1080/00420980050003946.

HARRISON, C. *et al.* - Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**. . ISSN 00188646. 54:4 (2010). doi: 10.1147/JRD.2010.2048257.

HOLLANDS, Robert G. - Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? **City**. . ISSN 13604813. 12:3 (2008) 303–320. doi: 10.1080/13604810802479126.

IBM - **1971: The world's first floppy disc**, atual. 1971.

KOHN PEDERSEN FOX ASSOCIATES - **New Songdo City**, atual. 2007.

MASDAR - Masdar city masterplan. **Masdar media**. 2012).

MUSTERD, Sako; OSTENDORF, Wim - Creative cultural knowledge cities: Perspectives and planning strategies. **Built Environment**. . ISSN 02637960. 30:3 (2004). doi: 10.2148/benv.30.3.189.54301.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NAYLOR, Ted D.; FLORIDA, Richard - The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. **Canadian Public Policy / Analyse de Politiques**. . ISSN 03170861. 29:3 (2003). doi: 10.2307/3552294.

OBSERVATÓRIO DA ENERGIA; DGEG; ADENE - **Energia em Números - Edição 2020**. ISBN 9789728521264.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - Guia sobre Desenvolvimento Sustentável: 17 objetivos para transformar o nosso mundo. **Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental**. 2018) 1–38.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE NORMALIZAÇÃO - ISO 37120:2014 Desenvolvimento sustentável das comunidades - indicadores para os serviços urbanos e a qualidade de vida, 2014.

PARTRIDGE, Helen - Developing a Human Perspective to the Digital Divide in the Smart City. **ALIA 2004 Biennial Conference Challenging Ideas**. 2004).

POLI DE FIGUEIREDO, Gabriel Mazzola - O discurso e a prática da Smart City: Perspectivas críticas e aproximações sistemáticas no contexto de metrópoles latino-americanas. 2018) 80.

PORTO - Relatório de Sustentabilidade: Câmara Municipal do Porto. 2017).

REPORT, Background - City of yellowknife 2014-2019. 2014).

RIOS - “ The Smart City ” Table of Contents. **Development**. 2008).

UNITED NATIONS - **World Urbanization Prospects 2018**

UNITED NATIONS - World urbanization prospects - population division. **United Nations**. 2019).

WORLD COUNCIL ON CITY DATA - ISO 37120 - Indicator for Sustainable Cities. 2014).

WORLD COUNCIL ON CITY DATA - **ISO 37122 - Indicators for a Smart City** [Em linha], atual. 2019. Disponível em WWW:<URL:<https://www.dataforcities.org/iso-37122>>.

WORLD COUNCIL ON CITY DATA - **ISO 37123 - Indicators for a resilient city** [Em linha], atual. 2019. Disponível em WWW:<URL:<https://www.dataforcities.org/iso-37123>>.