

REFERENCIAL DE UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA NAS SMART CITIES

Susana Cristina Alves Coelho, NOVAIMS, m2016473@novaims.unl.pt

Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos, NOVAIMS, vsantos@novaims.unl.pt

ABSTRACT

Due to the growth of the world population and the strong urbanization of cities, the efficient and sustainable management of resources and spaces has become a priority to improve the quality of life of the population. This is only possible when combined with new technologies. In this context, the concept of Smart City emerged, which refers to cities that, with the help of technology, offer citizens services and opportunities that otherwise would not be possible to guarantee.

The goal of this article is to explore and understand the impact and the numerous improvements that the Smart Cities can bring to our society, as well as analyse which are the technologies that influence the quality of life.

It is also intended to propose a framework that can be adopted by any city, in order to improve the daily lives of its citizens. This framework focuses on technologies that influence the quality of life of citizens, especially in the areas of health, education, environment, security, civic participation, accessibility of services, mobility and culture.

KEYWORDS: Information systems; Framework; Citizens; Sustainability; Cities.

RESUMO

Com o crescimento da população mundial e a forte urbanização das cidades, tornou-se uma prioridade a gestão eficiente e sustentável de recursos e espaços, por forma a melhorar a qualidade de vida da população. Tudo isto só é possível quando aliado às novas tecnologias. Neste contexto, originou-se o conceito de *Smart City*, cidades que, com a ajuda da tecnologia, oferecem aos cidadãos serviços e oportunidades que, de outra forma, não seria possível garantir.

Este artigo tem como objetivo explorar e perceber o impacto e as inúmeras melhorias que as *Smart Cities* podem trazer à nossa sociedade, bem como analisar quais são as tecnologias que influenciam a qualidade de vida.

Propõe-se, ainda, um referencial que poderá ser adotado por qualquer cidade, de forma a melhorar o quotidiano dos seus cidadãos. Este referencial foca-se nas tecnologias que têm influência na qualidade de vida dos cidadãos, designadamente nas áreas da saúde, educação, ambiente, segurança, participação cívica, acessibilidade de serviços, mobilidade e cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de informação; Framework; Cidadãos; Sustentabilidade; Cidades.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, mais de metade da população reside em zonas urbanas e a tendência é que esta percentagem aumente cada vez mais (ONU, 2012). Com o surgimento das cidades, a vida da população melhorou consideravelmente, através do fornecimento de água e saneamento básico, educação, transportes e habitações. As cidades são, também, responsáveis pelo fomento da economia e pela criação de novos empregos (Yin et al., 2015). Contudo, esta situação origina diversos constrangimentos como, por exemplo, a poluição atmosférica e sonora, o congestionamento rodoviário, as desigualdades económicas e financeiras, a degradação de edifícios, a diminuição dos espaços verdes, falta de espaço, entre outros (Aires & Santos, 2016). Por forma a tentar solucionar estes problemas de uma forma inteligente, começaram a ser utilizadas as tecnologias (Sujata et al., 2016).

No âmbito deste pressuposto, surgiu o conceito de *Smart City* (SC), no qual uma cidade tradicional transforma-se numa cidade inteligente, respondendo a desafios atuais, tais como a sustentabilidade e a qualidade de vida (QV) da população, criando cidades mais habitáveis e convenientes (Marsal Llacuna et al., 2015).

Neste artigo, serão analisados os conceitos de *Smart Cities* e qualidade de vida, bem como as Tecnologias de Informação (TI) associadas a estas noções. O objetivo é compreender qual a importância das TI no funcionamento e construção das cidades inteligentes e, ainda, perceber quais destas tecnologias estão a ser utilizadas, bem como aquelas que futuramente poderão ser implementadas de forma a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

2. QUALIDADE DE VIDA

2.1. DEFINIÇÃO

Um dos maiores objetivos dos investigadores, governo e sociedade é perceber, melhorar e medir a experiência humana. Esta experiência pode ser definida como qualidade de vida e é referida em diversas disciplinas como Medicina, Psicologia, Economia, Sociologia e Ciência Ambiental (Costanza et al., 2007).

O conceito de qualidade de vida é facilmente percebido pelas populações e existe um consenso sobre o seu caráter positivo, mesmo não sabendo do que se está a falar concretamente. É descrito pela maior parte dos autores como estando relacionada com as condições de saúde, enquanto outros têm abordagens mais amplas, em que a saúde é apenas um dos parâmetros a considerar (Pereira et al., 2012).

O termo qualidade de vida surgiu por volta de 1960, nos Estados Unidos, como propaganda política. O presidente Lyndon Johnson fez menção a este conceito durante um discurso em 1964, na Universidade de Michigan, que fazia refletir sobre como as pessoas procuram uma “vida melhor” ou “vida de qualidade”. Muitos outros políticos, desde essa altura, têm utilizado este termo nas suas campanhas políticas, o que incentivou o interesse sobre este tema (Pereira et al., 2012).

O termo qualidade implica por si um grau de excelência de uma determinada característica, não obstante, o conceito de qualidade de vida pode ter significados diferentes para cada pessoa. Para alguns indivíduos, pode exprimir a sua felicidade e a dos outros, ou pode significar o nível económico, de saúde, de segurança ou de educação (Das, 2008).

Existem diversas definições para o que se considera qualidade de vida, mas nenhuma que seja universalmente aceite. Este conceito tem evoluído ao longo dos anos e, atualmente, sabe-se que não está só relacionada com fatores relacionados com a saúde, mas também com o bem-estar físico, emocional, mental e funcional, e, ainda, com outros fatores fundamentais na vida dos seres humanos como, por exemplo, a família, amigos, trabalho e fatores do quotidiano (Pereira et al., 2012).

2.2. TÓPICOS

Segundo um estudo realizado pela OECD, a qualidade de vida é influenciada por 6 tópicos, e cada um possui 1 ou 2 indicadores (OECD, 2016):

	Tópicos	Indicadores
Qualidade de vida	Saúde	- Expectativa de vida (anos) - Idade ajustada a taxa de mortalidade (por 1000 pessoas)
	Educação	- População com pelo menos o 12º ano de escolaridade (%)
	Ambiente	- Poluição média do ar por PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Segurança	- Taxa de homicídios (por 100 000 habitantes)
	Participação cívica	- Participação de eleitores (%)
	Acessibilidade de serviços	- Percentagem de habitações com acesso à internet (%)

Ilustração 1: Tópicos selecionados para a qualidade de vida

Fonte: OECD Regional Well-Being

Na nossa opinião, deveria estar incluído na ilustração um tópico de mobilidade, com os indicadores de quantidade de transporte públicos e número de lugares de estacionamento disponíveis. Da mesma forma, deveria ser, ainda, adicionado um outro somente relacionado com a cultura, apoiando-se em indicadores como o número de sessões de espetáculos culturais, número de visitantes aos museus e número de utilizadores de bibliotecas.

Face ao já exposto, serão analisadas as TI que contribuem para a melhoria a qualidade de vida nos seguintes tópicos: saúde, educação, ambiente, segurança, participação cívica, acessibilidade de serviço, mobilidade e cultura.

3. SMART CITIES

O conceito de *Smart City* começou a ser utilizado no início dos anos 90, de forma a transmitir que o desenvolvimento urbano estava cada vez mais inclinado para as tecnologias, inovação e globalização (Yin et al., 2015). Foi devido a projetos suportados pela União Europeia que, desde 2010, existe um grande interesse por esta área e surgiram muitas publicações académicas sobre este tema (Jucevičius et al., 2014).

Ainda não há um consenso universal sobre o que é uma *Smart City*, existindo diversas definições sobre este tópico.

Uma *Smart City* pode ser descrita como um conjunto de serviços que podem ser implementados para melhorar a vida da população, dos visitantes, os negócios e a interação com o governo. São utilizadas TICs com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos residentes e desenvolver a economia, tendo em conta a sustentabilidade ambiental (Council, Cisco, & Telstra, 2015).

Uma cidade inteligente permite a integração de dados e informação, antecipando problemas, criando soluções rápidas e eficazes, principalmente no âmbito da gestão de tráfego rodoviário, segurança, saúde, meteorologia, água e energia (Inteli, 2012).

Estas cidades também permitem a participação dos cidadãos no processo de definição de políticas públicas, serviços públicos e na gestão da cidade, tornando-os, desta forma, ativos (Giffinger, 2007).

Existem várias definições e várias perspetivas sobre as SC, contudo, este conceito ainda está por evoluir e antevê-se que serão criadas novas perspetivas. Pode-se concluir que as SC dependem das tecnologias avançadas de processamento de dados, por forma a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, tornando a cidade mais eficiente, melhorando o ambiente e os negócios (Yin et al., 2015).

Assim, as *Smart Cities* são essenciais para que um país possa competir globalmente, permitindo diminuir os efeitos negativos das urbanizações, melhorando as infraestruturas e qualidade de vida, tendo em conta a sustentabilidade ambiental, aumentando a segurança e melhorando a economia (Zhuhadar et al., 2017).

3.1. TECNOLOGIAS NAS SMART CITIES

Um dos temas mais abordados na literatura nesta matéria, é o papel das TIC nas SC que se considera a sua principal característica. As cidades inteligentes

estão relacionadas com as aplicações das tecnologias, quer como infraestrutura digital quer com o seu uso a nível das cidades e regiões (Kominos, 2002). Na infraestrutura digital inclui-se os telefones fixos e telemóveis, TVs via satélite e principalmente a Internet (Tranos & Gertner, 2012).

Surgem, de forma acelerada, tecnologias relacionadas com as SC, designadamente a inteligência artificial, engenharia de software, computação em nuvem, rede de computadores, engenharia de sistemas, sistema de informação geográfica, a Internet das coisas (IoT), computação de alto desempenho, tecnologia de segurança da informação, modelagem e simulação, sistema de posicionamento global, etc. (Liu & Peng, 2013).

3.1.1. Tecnologias na Saúde

A tecnologia também pode ajudar a melhorar a qualidade de vida na área da saúde, sendo importante destacar algumas das evoluções tecnológicas que causam um maior impacto na vida dos pacientes.

Hoje em dia já podemos encontrar software destinado a promover alterações comportamentais, de forma a precaver o aparecimento de doenças (Santos, 2015). Estas aplicações estão inseridas no *mHealth*, através do qual a prática da saúde é suportada por telemóveis, dispositivos de monitorização de pacientes e outros dispositivos sem fio. As iniciativas do *mHealth* mais frequentes são as linhas de ajuda de cuidados de saúde, serviços telefónicos gratuitos de emergência e telemedicina (WHO, 2011).

Podemos também salientar os aplicativos móveis, que permitem monitorizar pessoas, incluindo doentes, objetos, a equipa médica e ambulâncias (Bouskela et al., 2016). Em relação aos doentes, pode-se monitorizar o seu estado de saúde *online*, através de dispositivos vestíveis com sensores, possibilitando a uma melhor gestão clínica, do hospital e dos seus trabalhadores (Niyato et. al, 2009).

Todos os hospitais, centros de saúde e clínicas devem possuir conectividade de banda larga e plataformas de videoconferência, por forma a fornecer serviços médicos *online* (telemedicina) ou permitir o ensino *online* de profissionais em zonas remotas (Bouskela et al., 2016).

Os Sistemas de Informação Hospital (*Health Information System*), são essenciais nos serviços de rotina de um hospital. Devem permitir pesquisar e modificar dados sobre os pacientes, nomeadamente os diagnósticos e resultados (Mattoo, Zia-ur-Rehman, & Rashid, 2013).

Outra tecnologia que pode melhorar bastante a qualidade de vida da população mais envelhecida é o sistema de monitorização de idosos, que é constituído por diversos sensores. Também a partir de dispositivos vestíveis, é possível observar os sinais vitais dos idosos (Tsukiyama, 2015).

A impressão 3D é uma tecnologia de fabrico por sobreposição que permite a conceção de objetos tridimensionais de quase todo o tipo de formato, utilizando, para o efeito, um modelo digital. (STOA, 2016).

Outro avanço tecnológico foram os *IBeacons*, que são pequenos aparelhos que fornecem informação através de *Bluetooth* e que comunicam com qualquer *smartphone* ao seu alcance. Cada um tem um número próprio de identificação e, com este, consegue encontrar a informação sobre uma determinada loja. Estes também podem ser utilizados como um sistema de distribuição de informação *indoor* para pessoas invisuais (Ruffa et al., 2015).

A utilização da inteligência artificial na medicina tem crescido gradualmente nos últimos tempos. Esta pode ser descrita como o uso de computadores, com o intuito de analisar grande volumes de dados e, através de algoritmos de decisão, é capaz de encontrar novas soluções para problemas e doenças. Outra utilização da inteligência artificial é a criação de sistemas inteligentes, que conseguem realizar tarefas sem nenhuma interação humana (Lobo, 2017).

3.1.2. Tecnologias na Educação

Atualmente, as TIC encontram-se em todos os setores da atividade humana, e a educação não é exceção. Estas tecnologias aumentam a eficiência e a qualidade do trabalho dos professores e são inseparáveis das crianças (Hlásná et al., 2017). Em seguida, serão apontadas algumas evoluções tecnológicas relevantes no contexto escolar e pedagógico.

A Internet permitiu que grande parte das crianças tivesse acesso a plataformas de ensino e a conteúdos de qualidade. Estas plataformas colaborativas permitem, ainda, o acesso ao material escolar e a comunicação e conhecimento entre instituições escolares. Um exemplo deste tipo de aplicações é a MOOCs (*Massive Open Online Course*), que permite a vários alunos terem acesso a diversos cursos (Ganju, Pavlou, & Banker, 2016). Outra tecnologia relacionada com os dispositivos móveis são os *Ebooks*, livros eletrónicos. Uma vez que todo o material está disponível 24 horas, tem

a funcionalidade de pesquisa de texto e a sua portabilidade é uma vantagem (Wells & Sallenbach, 2015).

Na gestão escolar, os dados devem estar informatizados, permitindo consultar as matrículas, vagas *online*, notas e relatórios de desempenho, traduzindo-se numa melhor comunicação entre os encarregados de educação e a escola (Bouskela et al., 2016).

A realidade aumentada é uma tecnologia que permite a sobreposição de informações virtuais sobre a realidade. Esta realidade encoraja a aprendizagem, permite inspecionar objetos 3D, vê-los em determinadas perspetivas e, conseqüentemente, facilita a compreensão dos mesmos (Diaz, Hincapié, & Moreno, 2015).

A realidade virtual permite simular situações que são difíceis de criar no mundo real, possibilitando, assim, o desenvolvimento das habilidades e motivação dos indivíduos (Dávideková, Mjartan, & Greguš, 2017).

Os robôs educacionais são outra tecnologia que permite melhorar a aprendizagem. Estes fornecem um instantâneo *feedback*, fazendo com que os alunos considerem as diversas soluções até encontrarem a correta, captando a atenção dos mesmos durante esse período de reflexão (Damaševičius, et al., 2017).

No que respeita às escolas, estas devem possuir sensores de *bullying* e *vaping* (utilização de cigarros eletrónicos), como é o caso do *Fly Sense*, que pode ser colocado em zonas cuja instalação de câmaras de vigilância é proibida. Este equipamento consegue controlar a qualidade do ar e níveis de som, por exemplo, se os níveis de som aumentam devido a uma luta entre alunos, ou se a qualidade do ar mudar devido ao vapor provocado pelo fumo de cigarros, o *Fly Sense* deteta automaticamente e envia um alerta ao responsável da escola (Digitalfly, 2018).

Os sensores inteligentes podem ser usados de forma educacional, uma vez que permitem, por exemplo, monitorizar a integridade estrutural, temperatura e densidade do tráfego de uma ponte (Cisco, 2018).

3.1.3. Tecnologias no Ambiente

O ambiente é um dos temas essenciais a ser abordado quando se trata de qualidade de vida, uma vez que espaços verdes, áreas recreativas e uma boa

qualidade do ar e água são essenciais para ter cidadãos felizes e saudáveis. Entre as diversas tecnologias do ambiente podemos destacar:

Energias renováveis

As energias renováveis são essenciais nas comunidades, uma vez que aumentam a segurança energética, aceleraram o desenvolvimento económico, reduzem a poluição no ar, diminuem a dependência do carvão e de outros combustíveis fósseis, etc.(Noorollahi et al., 2017).

Rede elétrica inteligente

A rede elétrica inteligente (*Smart grid*), tem como objetivo aumentar o desempenho do sistema de rede, utilizando métodos de monitorização e de controlo remoto que fornecem informação em tempo real dos consumos e, ainda permitem, em casos de erro humano ou desastres naturais, minimizar as perdas e prever os problemas (Bressan et al., 2010).

Sistemas meteorológicos e de água

Os sistemas meteorológicos permitem melhorar a eficiência de uma cidade, utilizando vários sensores que fornecem dados sobre a temperatura, velocidade do vento, chuva e radiação solar (Botta et al., 2016).

Os sistemas inteligentes de distribuição de água são mais eficientes do que os convencionais, uma vez que permitem implantar sensores em locais apropriados nos sistemas de distribuição, melhorando a eficiência e deteção de falhas, controlando o nível de água do reservatório e a qualidade da água. Pode-se, ainda, mencionar os sistemas de monitorização de águas residuais, que são constituídos por dispositivos de monitorização que detetam fugas e mudanças na pressão da água, garantindo, assim, um controlo à distância de reservatórios e caudais (Deloitte, 2015).

Sistemas inteligentes de gestão de resíduos

As cidades preocupam-se, cada vez mais, com a eficiência na recolha e tratamento de resíduos urbanos e utilizam as tecnologias como auxílio neste processo. A República Checa utiliza uma solução inovadora de recolha de resíduos urbanos, os contentores de lixo inteligentes chamados “*Bigbells*”, da empresa *Bigbelly - Smart Solutions*. Estes estão equipados com um sensor (que informa quando o contentor se encontra cheio), painéis solares (que

permitem carregar as baterias) e uma prensa elétrica, reduzindo assim o volume de resíduos (Dufek, Chorazy, & Apeltauer, 2017).

Iluminação pública inteligente

As lâmpadas inteligentes são, na sua maioria, compostas por LEDs: são menores, mais resistentes e imitem diversos espectros de luz, conforme as necessidades subjacentes. Têm como objetivo ser mais eficientes, reduzindo, assim, o uso de eletricidade, criando um impacto menor no ambiente (Karlicek, 2012).

Sensores na área do ambiente

Na área do ambiente, pode-se salientar a importância da existência dos seguintes sensores: sensores de ar (detetam os níveis de poluição existente no ar), sensores de energia (monitorizam o uso de energia), sensores de estufa (detetam a temperatura, humidade e nível de CO₂), sensores de iluminação pública (ajustam a iluminação pública ao nível exigido), sensores de gestão de resíduos (detetam quando os caixotes do lixo estão cheios) e sensores de monitorização da água (detetam fugas de água na rede de distribuição) (Deloitte, 2015).

3.1.4. Tecnologias na Segurança Pública

A segurança pública compreende um conjunto de processos que proporcionam a segurança ao cidadão e a integridade do património. Esta pode ser aperfeiçoada utilizando, para este fim, as tecnologias que permitem uma maior eficiência, agilidade e menores custos (ABDI, 2010).

No domínio da segurança pública, é importante o uso de sistemas de vigilância, de forma a monitorizar locais e áreas (Al-muaythir & Hossain, 2016).

Dentro das diversas tecnologias na área da segurança pública, podemos destacar algumas das mais relevantes, como, por exemplo, a iluminação pública, que aumenta bastante a segurança dos cidadãos (Deloitte, 2015).

Os drones também são bastantes importantes, uma vez que possibilitam obter imagens de locais de crimes, pesquisar locais de acidentes e encontrar incêndios, sem colocar em risco vidas humanas.

Os programas de prevenção de crime baseados em dados são igualmente úteis, pois a partir da análise dos mesmos, consegue-se determinar as causas mais prováveis do aumento de crimes numa determinada região (Deloitte, 2015).

Neste contexto, podemos referir os aplicativos de emergência, pois estes podem ser utilizados pelos cidadãos para enviar alertas no caso de uma emergência, médica ou criminal. Estes detetam automaticamente os locais, e notificam os órgãos policiais mais próximos.

A deteção de disparos (Sistema de Deteção de Disparos de Armas de Fogo), também é fundamental, pois uma rede de sensores acústicos em toda a cidade, nomeadamente nos telhados dos edifícios, pode detetar com precisão um tiroteio (Deloitte, 2015).

Os sistemas biométricos capturam determinadas características de uma pessoa em sinais analógicos ou digitais, codificando as mesmas em informação e armazenando-as para análise computacional. Pode-se mencionar, também, os sistemas de monitorização e bloqueio de sinais, que permitem monitorizar e bloquear radiofrequência em zonas prisionais. Os sistemas de deteção e reconhecimento de padrões de vídeo, juntamente com as câmaras de vigilância, conseguem detetar objetos perigosos e ainda reconhecer padrões em imagens (ABDI, 2010).

Ainda podemos falar de realidade aumentada na área da segurança, que melhora a eficiência da resposta à emergência e que, juntamente com sistemas de banda larga sem fios, irão dar origem a aplicativos e serviços de segurança públicas impensáveis até ao momento (Cision, 2018).

Também é importante salientar que, nos EUA, será implementado um novo sistema de apoio via chamadas de emergência (“*Next Generation 911*”). Este sistema permite a partilha de dados digitais, como fotografias, vídeos, texto ou áudios entre o indivíduo que contacta o número de emergência e o *call center*. O NG911 estará, ainda, apto para receber dados e notificações de dispositivos conectados digitalmente, como alarmes domésticos, carros, computadores, etc. (911, 2018).

Sensores na área da segurança

Na área da segurança, podemos salientar a importância dos seguintes sensores: sensores de disparos (detetam o som de um tiro e identificam a sua localização em tempo real), sensores de gases perigosos (detetam níveis de gases explosivos

ou tóxicos), sensores de localização (utilizados para localizar objetos), sensores de ruído (monitorizam os níveis de ruído) e sensores perimetrais (detetam pessoas em áreas não autorizadas) (Deloitte, 2015).

3.1.5. Tecnologias na Participação Cívica

A confiança no governo é essencial para que exista uma alta participação da população no processo político. Esta participação é fundamental para a qualidade de vida e bem-estar social (OECD Better Life Index, 2016).

Com o desenvolvimento das TIC e das comunidades digitais, não se pode negar as inúmeras oportunidades que as mesmas fornecem à população, no que diz respeito ao envolvimento e participação cívica, educação, interação e autoexpressão (Jenkins et al., 2009).

Portanto, devido ao crescente uso de plataformas digitais acessíveis na internet ou nos *smartphones*, cada vez mais os cidadãos têm acesso a várias vertentes da administração pública de uma cidade. As cidades podem permitir a participação cívica através de, por exemplo, fóruns de discussão, onde a população pode comentar, discutir e votar nas propostas sugeridas pelas câmaras municipais; através das aplicações móveis, que permite os cidadãos informar a câmara municipal sobre diversos problemas nas infraestruturas da cidade, e solicitar serviços ou reparos, ou até mesmo através das redes sociais da própria cidade, permitindo averiguar a tomada de decisão dos cidadãos nos diversos assuntos vários sobre a cidade (Bouskela et. al, 2016).

É, ainda, relevante salientar a importância do Orçamento Participativo (envolvimento da população nas tomadas de decisão sobre os investimentos públicos), utilizado para ouvir a opinião dos cidadãos. A maioria dos municípios em Portugal já disponibiliza uma qualquer forma de orçamento participativo (Silva, 2016).

3.1.6. Tecnologias na Acessibilidade de Serviços

Dentro das diversas tecnologias na área da acessibilidade de serviços que uma cidade deve oferecer, podemos destacar, por exemplo, o acesso gratuito a redes de *Wi-Fi*, a pontos de informação turísticos espalhados pela cidade (ou podendo ser acedidos a partir de uma aplicação móvel) e a possibilidade

de as câmaras municipais comunicarem incidentes/problemas aos seus cidadãos, através de uma aplicação móvel.

A cidade de Nova Iorque é pioneira no que se trata de rede de comunicações, pretendendo substituir mais de 7,500 cabines telefónicas por novas estruturas chamadas *Links*. Cada *link* oferece *Wi-Fi* gratuito, chamadas telefónicas gratuitas para os Estados Unidos, podendo carregar-se dispositivos e observar mapas da cidade (LinkNYC, 2017).

Já a cidade de Amesterdão tem como objetivo instalar vários bancos *Sterora*: este banco fornece conexão à internet, carrega o telemóvel em segundos e tudo a partir da energia solar (Amsterdam Smart City, 2017).

No que se trata a fornecer informação para os seus cidadãos, existem cidades que deram um passo mais além, como é o caso de Telaviv, que faculta serviços e comunicações com o Digi-tel, permitindo personalizar a informação recebida consoante os seus interesses (ambiente, saúde, transportes, etc.), e possibilita escolher como quer receber essa informação (telefone, carta ou *e-mail*). Assim, a câmara municipal consegue enviar informação personalizada para cada indivíduo (Tel-aviv, 2017).

O Projeto Vincles, foi criado pela cidade de Barcelona e tem como principal objetivo diminuir o isolamento dos cidadãos mais idosos, cidadãos com doenças crónicas ou dependentes referenciados pela Segurança Social. Vincles funciona com uma rede de apoio social, onde se pode criar círculos sociais, permitindo que as pessoas comuniquem entre si e que respondam a pedidos e alertas. Esta rede é composta por amigos, família e profissionais da área dos serviços sociais de área da saúde (Aires & Santos, 2016).

Não podemos deixar de referir a acessibilidade de serviços para as pessoas com algum tipo de deficiência. Cada vez mais existem ferramentas e aplicações que têm como objetivo melhorar a vida destes cidadãos. A Microsoft, por exemplo, criou um projeto - a Microsoft *Soudscape* -, que tem como objetivo ajudar pessoas com problemas de visão. Esta aplicação fornece informações sobre o ambiente em que o utilizador se encontra (através de áudio), utilizando, para isso, sensores de localização e os *IBeacons* (Microsoft, 2018).

3.1.7. Tecnologias na Mobilidade

A mobilidade inteligente compreende diversas ações por forma a facilitar a mobilidade dos cidadãos, quer seja a pé, de bicicleta, de transportes públicos,

ou de carro (Bustamante, 2015). Neste contexto, podemos salientar, a título exemplificativo, as tecnologias que se seguem.

Uma SC deve possuir câmaras de monitorização e fortes infraestruturas de comunicação, bem como os veículos devem possuir GPS e as estradas devem ser alvo de instalação de sensores de ar e acústicos (Li et. al, 2009).

Gestão de tráfego inteligente

A partir de sensores colocados em carros e infraestruturas, consegue-se obter dados em tempo real sobre o tráfego rodoviário, permitindo aos sistemas inteligentes otimizar o tráfego, ajustando os semáforos. Estes sistemas podem, ainda, ajudar os serviços de emergência, permitindo que as ambulâncias se desloquem no caminho mais rápido, alterando os semáforos à sua passagem e controlando pontes (Deloitte, 2015).

Gestão inteligente dos transportes públicos

Hoje em dia, a tecnologia pode ser utilizada para fornecer diversas informações sobre transportes públicos. Os aplicativos desta área permitem, por exemplo, avisar o utilizador da chegada de um determinado transporte público ou fornecer informações de qual o melhor transporte a utilizar, caso o indivíduo não esteja familiarizado com a rota (Deloitte, 2015).

Gestão inteligente de lugares de estacionamento

Este serviço funciona com bases em sensores rodoviários e mostradores inteligentes que levam os condutores à melhor rota para estacionar na localidade pretendida (Lee et al., 2008).

Como este tipo de serviços, é possível encontrar um lugar mais rapidamente, e, consequentemente, reduzir as emissões de dióxido de carbono, diminuindo o tráfego rodoviário e aumentando a satisfação dos cidadãos (Zanella et al., 2014).

Veículos autónomos e elétricos

Os benefícios dos veículos elétricos são óbvios no que toca ao ambiente e ao bem-estar da população, reduzindo o dióxido de carbono e outros gases de estufa no ambiente, aumentando consideravelmente a qualidade do ar (Todorovic & Kumar, 2017).

Os transportes autónomos têm a capacidade de operar de forma independente e abrangem uma grande variedade de tipos de veículos, normalmente os que se deslocam em terra, mas também no ar e no mar (STOA, 2016).

Sensores na área da mobilidade

Podem-se destacar os seguintes sensores na área da mobilidade: sensores de distribuição de veículos (detetam a localização geográfica de veículos), sensores de estacionamento (informação facultada é utilizada para orientar as pessoas que procuram um lugar de estacionamento), sensores de estradas (detetam a temperatura de uma estrada, fornecendo, assim, alertas antecipados aos condutores) e sensores de congestionamento e trânsito (detetam congestionamento de tráfego rodoviário) (Deloitte, 2015).

3.1.8. Tecnologias na Cultura

Ao contrário do que se possa pensar, a arte está relacionada com a ciência, uma vez que esta permite novas formas de representação e suporte. A tecnologia também é influenciada pela arte, o que lhe atribui uma maior componente de humanização (Domingues, 2003).

Existem vários tipos de arte espalhados pela cidade, desde o património arquitetónico até à *Street Art* (p.e *graffitis*, *stickers*, entre outros). As tecnologias de informação permitiram uma evolução mais sofisticada da arte interativa – é a forma de arte que permite a interação com o espectador. Neste tipo de arte, normalmente utilizam-se sensores e supercomputadores para responder a vários tipos de estímulos como sons, calor, movimentos, etc. Na cidade de Doetinchen, na Holanda, existe uma escultura de 12 metros, que muda de cor consoante a escolha dos internautas, sendo assim uma forma de arte interativa (Santos, 2016). A cidade de Viena também demonstra que as tecnologias e a cultura não são mutualmente exclusivas. Já é possível, através de um computador, *SmartTV* ou da *App Wiener Staatsoper*, ter acesso aos espetáculos da Ópera de Viena. Esta extensão virtual possui imagem em formato HD e oferece legendas em diversos idiomas, no entanto, as transmissões não são em direto, pois têm em consideração o fuso horário de cada país, sendo a emissão sempre em horário nobre, permitindo, assim, com a ajuda da tecnologia, abranger um público de maior dimensão (Wien, 2018).

A tecnologia também é cada vez mais utilizada pelos museus, desde aplicações móveis que permitem pesquisar exposições e áudio guias dos espaços, até aos *websites* (Henriques, 2004).

A tecnologia também permite que pessoas invisuais consigam apreciar obras artes, a partir da reprodução digital e tecnologia em 3D. O museu Louvre foi o primeiro a criar a Tactile Gallery, em 1995 - esta galeria permite que todas as pessoas invisuais toquem nas reproduções de arte da coleção. (Ideiafixa, 2018).

4. REFERENCIAL PARA UTILIZAÇÃO DAS TI NA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA

4.1. PRESSUPOSTOS

Considerando a revisão de literatura anteriormente apresentada sobre cidades inteligentes e qualidade de vida, construiu-se um referencial, baseado nos conhecimentos adquiridos. Este referencial apresenta-se numa ilustração constituída por 8 linhas e 4 colunas. Esta escolha teve em consideração o estudo realizado pela OECD sobre a qualidade de vida, e as áreas que este considera relevantes para a qualidade de vida (Ilustração 1) e as áreas acrescentadas para melhorar o mesmo estudo. Portanto, tem 8 linhas, uma linha por cada área e 4 colunas, uma por cada macro grupo tecnológico (Sensores, Sistemas, Aplicações e Outras).

O processo de validação deste referencial consistiu na realização de entrevistas individuais a peritos de diversas áreas. Face ao confronto com a realidade, proveniente das entrevistas realizadas nas áreas da saúde, educação, ambiente, segurança, participação cívica, acessibilidade de serviços, mobilidade e cultura, aperfeiçoou-se o referencial, incorporando as tecnologias mencionadas pelos vários especialistas.

Áreas \ TI	Sensores	Sistemas	Aplicações	Outras
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> Dispositivos vestíveis; Dispositivos internos; Dispositivos externos; Sensores de ruído e monitorização de quedas. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de monitorização; Sistemas inteligentes (inteligência artificial); Sistemas de informação hospitalar. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicações de m-Health; Aplicações de literacia na saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> Impressão3D; Infraestrutura digital; Telemedicina; Ibeacons; Drones.
Educação	<ul style="list-style-type: none"> Sensores de bullying e vaping; Sensores inteligentes utilizados de forma educacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de gestão escolar. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicações educativas; Aplicações de auxílio ao estudo. 	<ul style="list-style-type: none"> Plataformas colaborativas; Robot educacional; Realidade Virtual e aumentada.
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Sensores de ar; Sensores de energia; Sensores de estufa; Sensores de iluminação pública; Sensores de monitorização de água; Sensores de gestão de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de gestão da água, de rega e meteorológicos; Sistemas de monitorização de águas residuais; Sistemas de gestão inteligente de resíduos urbanos; Rede elétrica inteligente. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicações de gestão de resíduos; Aplicações de rede elétrica inteligente. 	<ul style="list-style-type: none"> Painéis Solares/ aerogeradores; Drones.

TI \ Áreas	Sensores	Sistemas	Aplicações	Outras
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de gases perigosos; • Sensores de localização; • Sensores perimetrais; • Sensores de ruído; • Sensores de disparo; • Sensores de infravermelhos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de iluminação pública inteligente; • Sistema de deteção de disparos de armas de fogo; • Novos sistemas de apoio de emergência; • Sistemas biométricos; • Sistemas de monitorização e bloqueio de sinais; • Sistemas de vigilância e de deteção de padrões. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicativos de emergência; 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos de visão noturna; • Câmaras corporais; • Drones; • Programas de prevenção de crime baseados em dados; • Realidade aumentada; • Segurança física (pilaretes semiautomáticos e automático).
Participação Cívica		<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de votação online (orçamento participativo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicações móveis de solicitação de serviços ou reparos; • Aplicações de fornecimento de serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas digitais; • Fóruns de discussão.
Accesibilidade de serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de localização. 		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicações de informação ao cidadão e aos turistas; • Aplicações de localização para pessoas com deficiências; • Aplicações que permitem a comunicação entre municípios e cidadãos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso gratuito a redes de Wi-Fi; • Pontos de informação turísticos, espalhados pela cidade; • Redes de apoio social; • IBeacons; • Dados Abertos.
Mobilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de distribuição de veículos; • Sensores de estacionamento; • Sensores de estradas; • Sensores de congestionamento e trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de gestão inteligente de lugares de estacionamento; • Sistemas de gestão inteligente de tráfego e da sinalização semafórica; • Sistema de gestão inteligente dos transportes públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicações de estacionamento, que divulguem lugares disponíveis e meios de pagamento; • Aplicações de transportes públicos; • Aplicações de informação atualizada do tráfego automóvel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veículos autónomos e elétricos; • Transportes públicos elétricos e não tripulados; • Locais de carregamento de veículos elétricos.
Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de temperatura, fumo e humidade para bibliotecas, museus e outros ambientes sensíveis; • Sensores e supercomputadores que respondam a vários tipos de estímulos como sons, calor e movimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema inteligente de iluminação e de equipamentos eletrónicos (arte interativa); • Sistemas de vigilância. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicações que permitam aceder a transmissões de espetáculos; • Aplicações para compra de bilhetes; • Aplicações que permitem a interatividade entre os internautas e a forma de arte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Websites que permitam visitas virtuais, em formato HD, em museus; • Áudio guias dos espaços; • Tecnologia que permita o acesso a pessoas invisuais.

Ilustração 2: Referencial Validado

Fonte: Elaboração Própria

5. CONCLUSÕES

Com o aumento da população nas áreas metropolitanas, há interesse em perceber como se pode melhorar a qualidade de vida nas mesmas.

Assim, as cidades fazem cada vez mais investimentos para se tornarem “inteligentes”, de forma a tornarem-se menos poluentes, mais organizadas, utilizando os recursos de uma forma sustentável e criando espaços autossustentáveis – isto, com o auxílio das tecnologias.

As TI têm, sem sombra de dúvida, um grande impacto na nossa sociedade, permitindo, por exemplo, a comunicação entre a população, a educação a pessoas desfavorecidas, melhoram os serviços de saúde, ajudam no combate a problemas ambientais, etc.

Um dos objetivos deste estudo foi compreender as definições de SC e da qualidade vida, bem como o papel das TI na melhoria desta qualidade de vida e como determinadas áreas que a influenciam podem ser transformadas pela adoção e uso das tecnologias de informação.

Conclui-se que não existem definições consensuais sobre estes dois conceitos e verifica-se uma infinidade de TI associadas a cada área que influencia a QV. Contudo, a descrição de algumas das tecnologias mais utilizadas permitiu obter um conhecimento mais vasto, por forma a alcançar o objetivo final deste artigo.

Na nossa opinião, o objetivo foi atingido, uma vez que se propôs um referencial com as tecnologias a serem implementadas nas cidades, por forma a contribuir para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. O referencial poderá ser também utilizado como um guia de confiança para promover projetos de investimento em tecnologia por parte dos mais variados governos locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

911. (2018). NG 911 & FirstNet. Together Building the Future of Public Safety Communication. Retrieved 20 October, 2017, from <https://www.911.gov>.

ABDI. (2010). Agência Brasileira De Desenvolvimento Industrial. Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC: Sistemas Aplicados a Segurança Pública. Retrieved 3 October, 2017, from <http://www.abdi.com.br>

Aires, J., & Santos, V. (2016). Utilização das Tecnologias de Informação no contexto das Cidades Inteligentes em grandes cidades. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação.

Al-muaythir, A., & Hossain, M. A. (2016). Cloud-based parametrized publish/subscribe system for public safety applications in smarter cities. Proceedings of the 9th International Conference on Utility and Cloud Computing - UCC '16, 208–213.

Amsterdam Smart City. (2017). Organizing impact on urban innovation. Retrieved 16 November, 2017, from <http://www.amsterdamsmartcity.com/>

Botta, A., de Donato, W., Persico, V., Pescapé, A. (2016). Integration of Cloud computing and Internet of Things: A survey. *Future Gener. Comput. Syst.* 2016, 56, 684–700.

Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., Luca, C. & Facchina, M. (2016). Caminho para as Smart Cities Da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente. Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Bressan, N., Bazzaco, L., Bui, N., Casari, P., Vangelista, L. & Zorzi, M. (2010). The deployment of a smart monitoring system using wireless sensors and actuators networks. in: *IEEE International Conference Smart Grid Commun*, 4–6 October 2010 Newyork, USA, 49–54.

Bustamante, Pablo. (2015). “Smart Mobility: Movilidad Inteligente En España.” *I Congreso Ciudades Inteligentes: Libro de Comunicaciones*, 170–75.

Cision. (2018). *Public Safety Technology and Solutions: Market Analysis and USA Forecasts 2016 – 2020*. Retrieved 17 December 2017, from <https://www.prnewswire.com/news-releases/public-safety-technology-and-solutions-market-analysis-and-usa-forecasts-2016---2020-300442954.html>

Costanza, R., Fisher, B., Ali, S., Beer, C., Bond, L., Boumans, R., ... Snapp, R. (2007). Quality of life: An approach integrating opportunities, human needs, and subjective well-being. *Ecological Economics*, 61(2–3), 267–276.

Council, S. C., Cisco, & Telstra. (2015). *Smart City Framework*. Retrieved 18 January, 2018, from https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/ps/motm/Smart-City-Framework.pdf

Damaševičius, R., Narbutaitė, L., Plauska, I., & Blažauskas, T. (2017). Advances in the Use of Educational Robots in Project-Based Teaching. *TEM Journal*, 6(2), 342–348.

Das, D. (2008). Urban quality of life: A case study of Guwahati. *Social Indicators Research*, 88, 297–310.

Dávideková, M., Mjartan, M., & Greguš, M. (2017). Utilization of Virtual Reality in Education of Employees in Slovakia. *Procedia Computer Science*, 113, 253–260.

Deloitte. (2015). *Smart Cities Report: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society*. Deloitte, 1–85.

Diaz, C., Hincapié, M., & Moreno, G. (2015). How the Type of Content in Educative Augmented Reality Application Affects the Learning Experience. *Procedia Computer Science*, 75, 205–212.

Digitalfly. (2018). Fly Sense, Vaping and bullying detection. Retrieved 17 December, 2017, from <https://www.digitalfly.net/>

Domingues, Diana (2003). “A Humanização das Tecnologias pela Arte”. In: Domingues, Diana (Org.). *A Arte no Século XXI: a humanização das tecnologias*. São Paulo: Editora UNESP. Retrieved 8 February, 2018 from http://www.academia.edu/501125/A_Humaniza%C3%A7%C3%A3o_Das_Tecnologias_Pela_Arte

Dufek, Z., Chorazy, T., & Apeltauer, T. (2017). Analysis of the approach of the municipalities to the smart city conception and selected examples of its applications. 2017 Smart Cities Symposium Prague, SCSP 2017 - IEEE Proceedings.

Ganju, K. K., Pavlou, P. A., & Banker, R. D. (2016). Does information and communication technology lead to the well-being of nations? A country-level empirical investigation. *MIS Quarterly*, 40(2), 417–430.

Giffinger, R. (2007). *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology.

Henriques, Rosali. (2004). *Museus Virtuais e Cibermuseus: A Internet e os Museus* Retrieved from 24 February, 2018, http://www.museudapessoa.net/public/editor/museus_virtuais_e_cibermuseus_-_a_internet_e_os_museus.pdf

Hlásná, P., Klímová, B., & Poullová, P. (2017). Use of Information and Communication Technologies in Primary Education – A Case Study of the Czech Republic. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(3), 681–692.

Ideiafixa. (2018). *Tecnologia tátil permite que pessoas cegas apreciem obras de arte*. Retrieved 24 February, 2018, from <https://www.ideiafixa.com/oldbutgold/tecnologia-tatil-permite-que-pessoas-cegas-apreciem-obras-de-arte>

Inteli. (2012). *Índice de Cidades Inteligentes - Portugal*. Retrieved 10 October, 2017 from http://www.inteli.pt/uploads/documentos/documento_1357554966_2590.pdf

Jenkins, H., Purusotma, R., Weigel, M., Clinton, K., & Robison, A. J. (2009). *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. Cambridge, MIT Press.

Jucevičius, R., Patašienė I., & Patašius M. (2014). Digital Dimension of Smart City: Critical Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156, 146-150.

- Karlicek, R.F. (2012). Smart lighting - Beyond simple illumination. *Photonics Society Summer Topical Meeting Series, 2012 IEEE*: 147 – 148.
- Komninos, N. (2002). *Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems, and digital spaces*. London and New York: Taylor & Francis.
- Lee, S., Yoon, D., Ghosh, A. (2008). Intelligent parking lot application using wireless sensor networks. In *Proceedings of the 2008 International Symposium on Collaborative Technologies and Systems*, Irvine, CA, USA, May 2008, 48–57.
- Li, X., Shu, W., Li, M., Huang, H.Y., Luo, P.E. & Wu, M.Y. (2009). Performance Evaluation of Vehicle-Based Mobile Sensor Networks for Traffic Monitoring. *IEEE Transactions Vehicular Technology*. 2009, 58, 1647–1653.
- LinkNYC. (2017). Free Super Fast Wi-Fi and that's Just the Beginning. Retrieved 22 March, 2018 from <https://www.link.nyc/>
- Liu, P., Peng, Z. (2013). *Smart Cities in China. From digital City to Smart City*. Wuhan University.
- Lobo, L. C. (2017). Inteligência Artificial e Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 41 (2), 185 – 193.
- Marsal-Llacuna, M.L., Colomer-Llinàs, J., & Meléndez-Frigola, J. (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90,611–622.
- Mattoo, A. M., Zia-ur-Rehman, M., & Rashid, M. (2013). Hospital Management Information System: An Approach to Improve Quality and Clinical Practices in Pakistan. *International Journal of Management & Innovation*, 5(2), 11–23.
- Microsoft. (2018). Microsoft Soundscape. Retrieved 18 January, 2018, from <https://www.microsoft.com/en-us/research/product/soundscape/>
- Niyato, D., Hossain, E., Camorlinga, S. (2009). Remote patient monitoring service using heterogeneous wireless access networks: Architecture and optimization. *IEEE J. Sel. Areas Commun*. 2009, 27, 412–423.
- Noorollahi, Y., Itoi, R., Yousefi, H., Mohammadi, M., & Farhadi, A. (2017). Modeling for diversifying electricity supply by maximizing renewable energy use in Ebino city southern Japan. *Sustainable Cities and Society*, 34, 371–384.

OECD. (2016). OECD Regional Well-Being: A user's guide. Retrieved 15 October, 2017, from <https://www.oecdregionalwellbeing.org/assets/downloads/Regional-Well-Being-User-Guide.pdf>

OECD Better Life Index. (2016). OECD Better Life Index. Retrieved 16 October, 2017, from <http://www.oecdbetterlifeindex.org/pt>

ONU. (2012). Resilient People, Resilient Planet: A Future Worth Choosing, Relatório do Painel de alto Nível sobre Sustentabilidade Global do Secretário-geral das Nações Unidas. Retrieved 4 October, 2017, from https://en.unesco.org/system/files/GSP_Report_web_final.pdf

Pereira, É., Teixeira, C., & Santos, A. (2012). Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 26(2), 241–250.

Ruffa, A. J., Stevens, A., Woodward, N., Zonfrelli. (2015). Assessing iBeacons as an Assistive Tool for Blind People in Denmark. Retrieved 3 January, 2018, from <http://www.wpi.edu/academics/ugradstudies/project-learning.html>

Santos, V. (2015). Presença da Engenharia Informática nos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio. Universidade Nova de Lisboa.

Santos, V. (2016). Artes e Cultura nas Cidades Inteligentes. Conference: The Street and the City April, 13. Retrieved 18 March, 2018, from <https://www.researchgate.net/publication/301231432>

Silva, Rui. (2016). O Sucesso das Tecnologias está Ligado aos Resultados que Devolvem à Comunidade. Retrieved 19 October, 2017, from <http://www.smart-cities.pt/pt/noticia/cidadao-resultad-gartner-0609/>

STOA. (2016). Antecipar o Futuro – Dez Tecnologias que Podem Mudar as Nossas Vidas. STOA- Unidade de avaliação das opções científicas e tecnológicas do Parlamento Europeu.

Sujata, J., Saksham, S., & Tanvi, Godbole, S. (2016). Developing Smart Cities: An Integrated Framework. *Procedia Computer Science*, 93, 902–909.

Tela-aviv. (2017). Tel Aviv Smart City. Retrieved 6 February, 2018, from <https://www.tel-aviv.gov.il/en/abouttheCity/Pages/SmartCity.aspx>

Todorovic, M., Simic, M., & Kumar, A. (2017). Managing Transition to Electrical and Autonomous Vehicles. *Procedia Computer Science*, 112, 2335–2344.

Tranos, E., & Gertner, D. (2012). Smart networked cities? The European Journal of Social Science Research, 25(2), 175–190.

Tsukiyama, T. (2015). In-home health monitoring system for solitary elderly. Procedia Computer Science, 63, 229–235.

Wells, D., & Sallenbach, A. (2015). Books and ebooks in an academic library. Australian Library Journal, 64(3), 168–179.

WHO (World Health Organization). (2011). MHealth: New horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. Retrieved 14 October, 2017 from http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf

Wien, (2018). Livestreaming from the Vienna State Opera. Retrieved 5 February, 2018 from <https://www.wien.info/en/music-stage-shows/operas-operetta/live-streaming>

Yin, C., Xiong, Z., Chen, H., Wang, J., Cooper, D., & David, B. (2015). A literature survey on smart cities. Science China Information Sciences, 58(10), 1–18.

Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., Zorzi, M. (2014). Internet of Things for Smart Cities. IEEE Internet Things J. 2014, 1, 22–32.

Zhuhadar, L., Thrasher, E., Marklin, S., & de Pablos, P. O. (2017). The next wave of innovation—Review of smart cities intelligent operation systems. Computers in Human Behavior, 66, 273–281.

AUTORES

Susana Cristina Alves Coelho

Susana Coelho, é uma estudante do mestrado em Gestão de Informação, com especialização em Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação na Nova Information Management School (Nova IMS).

É licenciada em Engenharia Civil pelo Instituto Politécnico de Setúbal (IPS). Possui também o Certificado de Aptidão Profissional para o exercício profissional de Técnica Superior de Segurança e Higiene no Trabalho.

Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos

Vítor Santos, é Professor Auxiliar convidado na NOVA Information Management School (NOVA IMS) da Universidade Nova de Lisboa e na

Universidade Europeia, lecionando disciplinas das áreas dos “Sistemas de Informação”, “Compiladores,”Inteligência Artificial” e “Sistemas Digitais”. Antes disso foi Professor convidado na Universidade de Trás os Monte e Alto Douro (UTAD) e na Universidade do Minho (UM). Integra vários comitês científicos de conferências nacionais e internacionais e é autor de diversos artigos académicos (~100).

Foi durante 8,5 anos, o Academic Computer Science Program Manager da Microsoft Portugal. Antes disso ocupou posições de gestão em empresas do Banco Santander e desenvolveu atividades de Engenharia Informática durante cerca de 15 anos (> 40 projetos de SI). É membro eleito da Ordem dos Engenheiros e da Direção da APDSI.

É doutorado pela Universidade do Minho em Sistemas e Tecnologias de Informação, licenciado em Engenharia Informática pela Cocite, pós-graduado em Ciências da Computação pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, mestre em Sistemas de Informação pela Universidade do Minho, DEA (Diploma de Estudos Avançados) pela Universidade do Minho e detêm o Título de Especialista em Informática conferido pelos Institutos Politécnicos da Guarda, Castelo Branco e Viseu. Atualmente encontra-se a trabalhar num segundo doutoramento em Cultura e Comunicação.