

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

OPORTUNIDADES E AMEAÇAS PARA UMA
COMPETITIVIDADE MAIS INTELIGENTE

[COORDENADORES]

FERNANDO MOREIRA,
MANUEL AU-YONG-OLIVEIRA,
RAMIRO GONÇALVES E
CARLOS COSTA



SILABAS & DESAFIOS

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

OPORTUNIDADES E AMEAÇAS PARA UMA
COMPETITIVIDADE MAIS INTELIGENTE

(Coordenadores)

Fernando Moreira, Manuel Au-Yong-Oliveira, Ramiro Gonçalves e
Carlos Costa



EDIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E VENDAS
SÍLABAS & DESAFIOS - UNIPessoal LDA.
NIF: 510212891
www.silabas-e-desafios.pt
info@silabas-e-desafios.pt

Sede:
Rua Dorília Carmona, nº 4, 4 Dt
8000-316 Faro
Telefone: 289805399
Fax: 289805399
Encomendas: encomendar@silabas-e-desafios.pt

TÍTULO

Transformação digital – oportunidades e ameaças para uma competitividade mais inteligente

COORDENADORES

Fernando Moreira

Univ Portucalense, Portucalense Institute for Legal Research – IJP, Research on Economics, Management and Information Technologies – REMIT, Porto & Universidade de Aveiro, IEETA, Aveiro (PORTUGAL), fmoreira@upt.pt

Manuel Au-Yong-Oliveira

Department of Economics, Management, Industrial Engineering and Tourism, University of Aveiro, Aveiro (PORTUGAL)

GOVCOPP, mao@ua.pt

Ramiro Gonçalves

University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real; INESC TEC, Faculty of Engineering, University of Porto, Porto (PORTUGAL), ramiro@utad.pt

Carlos Costa

Department of Economics, Management, Industrial Engineering and Tourism, University of Aveiro, Aveiro (PORTUGAL)

GOVCOPP, ccosta@ua.pt

1ª. edição

Copyright © Fernando Moreira, Manuel Au-Yong-Oliveira, Ramiro Gonçalves e Carlos Costa e Sílabas & Desafios, Unipessoal Lda., dezembro 2017

ISBN: 978-989-8842-28-2

Depósito legal: 431798/18

Pré-edição, edição, revisão e composição gráfica: Sílabas & Desafios Unipessoal, Lda.

Pré-impressão, impressão e acabamentos: Gráfica Comercial, Loulé

Capa: Sílabas & Desafios 2017

Reservados todos os direitos. Reprodução proibida. A utilização de todo, ou partes, do texto, figuras, quadros, ilustrações e gráficos, deverá ter a autorização expressa dos autores.

CONTEÚDO

INTRODUÇÃO	1
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: DESAFIOS E IMPLICAÇÕES NA PERSPETIVA DA INFORMAÇÃO	5
Resumo	5
Introdução	6
Informação, o digital e sociedade da informação	7
Dados, Informação e Conhecimento	8
As promessas do digital	11
A Sociedade da Informação	13
A transformação digital como nova etapa de exploração	14
Recursos humanos, informação e transformação digital	20
Comentários finais	25
UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	29
Resumo	29
Introdução	29
A metodologia	32
Fase 1 – Diagnóstico	33
Fase 2 – Estratégia	33
Definir qual o estado atual	35
Definir o estado futuro ideal	35
Estabelecer os passos a concretizar	35
Obter o apoio ao mais alto nível na organização	36
Partilhar a visão por toda a organização	36
Fase 3 – Gestão da Mudança	36
Tornar crucial a mudança	38
Definir claramente o líder da mudança	38
Informação, instrução e treino	38
Recompensa aos utilizadores	38

Colocar a mudança num local central	39
Fase 4 – Tecnologia	39
Sistemas Móveis e Plataformas	40
Orçamentação & Implementação	40
Servidores, <i>Back-End</i> e Competências Internas	40
Interoperabilidade & Interface	40
Governança e Legislação aplicável	41
Conclusões	41
Trabalho Futuro	42
UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA PARA IMPLEMENTAR A GOVERNANÇA DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO SECTOR PÚBLICO	45
Resumo	45
Introdução	46
Problema	47
Trabalhos relacionados	48
Gestão de transformação de negócios	49
Governança	51
COBIT 5	52
COBIT 5 PAM	54
Modelo de Maturidade de Governança das TI	55
Proposta	56
Objetivos	57
Desenho	58
Demonstração	62
Avaliação	68
Conclusão	71
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DAS CIDADES INTELIGENTES	75
Resumo	75
Introdução	75
Cidades Inteligentes	77
A Cidade como Plataforma para a Transformação Digital	80

Os dados abertos na transformação digital das cidades	84
Conclusão	91
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO ENSINO E FORMAÇÃO	95
Resumo	95
Introdução	95
Transformações na pedagogia e formas de ensino	96
<i>e-learning</i>	96
Comunidades virtuais no ensino	99
Social-learning	101
Estratégia de ensino	103
Digitalização de conteúdos	105
Conclusões	108
CYBERAMEAÇAS NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	111
Resumo	111
Introdução	112
Nós bem avisamos!	112
O que mudou na cibersegurança?	112
Da segurança dos computadores à cibersegurança	112
Diferença entre cibersegurança e segurança da informação	114
A cibersegurança como acelerador da transformação digital	114
A 3ª plataforma tecnológica e os aceleradores de inovação digital	115
Impactos da transformação digital nas organizações	116
Enquadramento da cibersegurança na transformação digital	117
A transformação da cibersegurança	118
Uma resposta integrada aos desafios de cibersegurança num contexto digital	119
O contributo da cibersegurança para a criação de valor	122
A importância da avaliação de cenários de risco	123
Funções, responsabilidade e atividades no contexto da cibersegurança	125
Uma visão sistémica da gestão da cibersegurança	128
Alinhamento das boas práticas de cibersegurança com as boas práticas do sistema de informação e do negócio	128

Use Cases de transformação digital	130
Cibersegurança na banca	131
Cibersegurança na saúde	131
Cibersegurança na administração pública	132
A GESTÃO DO ESTACIONAMENTO INTELIGENTE USANDO A TECNOLOGIA PARA RESOLVER PROBLEMAS URBANOS	135
Resumo	135
Introdução	136
Inovação: o conceito	139
Difusão e Adoção da Inovação	140
<i>As Smart Cities e as Smart Solutions</i>	141
A Gestão de Estacionamento e o <i>Smart Parking</i>	143
Objetivos do estudo e questão de investigação	144
Descrição do consórcio Y e da sua solução inteligente <i>smart parking X</i>	145
Metodologia	147
Análise dos Dados - Entrevistas	148
Discussão dos resultados	154
Conclusão, Limitações e Sugestões de Investigação Futuras	157
<i>Compliance with Ethical Standards</i>	158
NOTAS BIOGRÁFICAS	161

INTRODUÇÃO

O mundo está em constante mutação e devido à verdadeira revolução e transformação digital esta mudança tem ocorrido a passos muito rápidos e de forma imprevisível – o que faz com que seja difícil fazer previsões a cinco anos e sobre como estarão certas indústrias afetadas pela tecnologia, no futuro.

As redes sociais online modificaram a forma como nos expomos e apresentamos. Os *smartphones* tornaram tudo mais móvel – temos grandes computadores, muito potentes, no nosso bolso e conosco todos os dias. O negócio das apps e do software mudou de paradigma – o que conta são os seguidores e muito do software agora é grátis. Vejamos o caso do Facebook, do Instagram, e até do *WhatsApp* – plataformas grátis. Querem é utilizar os utentes como recetáculos de publicidade e para fins comerciais que outrora eram muito diferentes e até impensáveis.

Em tal ambiente a pressão sobre os gestores e os agentes na sociedade, com poder de decisão, está em níveis nunca antes vistos. Por um lado, são exigidas empresas competitivas e que façam uso da tecnologia, tecnologia que muitas das vezes é nova e tem custos assim como perigos. A privacidade da informação, quer de adultos, quer de crianças, é fundamental. Nunca antes os nossos jovens tiveram acesso a tanta informação e de forma praticamente grátis. A Internet mudou radicalmente como acedemos à informação e ao conhecimento e os pais deixaram de ser a resposta para tudo e para todas as questões dos seus filhos – tendo sido substituídos, em muitos casos, por motores de busca como o Google, e outros (dependendo também da geografia do consumidor, sendo a China uma região grande e preponderante, mas que tem regras e instituições muito próprias).

Também na sala de aula os educadores, em especial no ensino superior, se deparam com esta nova realidade em que, se fazem perguntas às quais o Google tem resposta, terão dificuldade em assegurar salas cheias de alunos. Os alunos querem adquirir conhecimento tácito sobre o qual o Google não informa. Este é somente um exemplo dos desafios que a tecnologia coloca.

Este volume pretende abarcar algumas das evoluções atuais e devido à transformação digital. As cidades inteligentes e o estacionamento inteligente, de forma a promover a mobilidade, e o bem-estar, é uma delas. Com a sobrelotação

das cidades é necessário, através do uso da tecnologia, promover novos mecanismos para se poupar o ambiente e assegurar um novo nível de civismo, tão difícil de conseguir.

Em muitos casos a tecnologia representa somente uma nova forma de se fazer a mesma coisa. Porventura, mais económica ou mais rápida. Mas não esqueçamos o papel do ser humano no processo, nem nos deixemos enganar que as máquinas são já capazes de fazer tudo – porque não são.

A inovação passou a ser a palavra de ordem do dia, tanto a nível político como nas organizações. Inovar para sobreviver, inovar para se ser competitivo. Adicionalmente, esta inovação não é somente de produto – e acontece também ao nível dos serviços, incluindo no turismo – que muito tem beneficiado da digitalização da economia, com os numerosos fóruns e plataformas digitais de reserva de viagens e de partilha de conhecimento a revolucionar também esta área tão importante para as economias – incluindo a portuguesa.

São precisos mais profissionais e com competências muito específicas para se lidar com estas novas realidades. Na idade da informação e do conhecimento as pessoas são de facto o maior ativo – para se evitarem guerras, terrorismo, e outras ocorrências que o século XXI nos trouxe. Também o ambiente (*the environment*) é um ator e *stakeholder* muito importante e fundamental e deverá figurar nas decisões tomadas pelas empresas. São necessários mecanismos de governança do mundo digital – para não perdermos o controlo sobre os processos.

A transformação a que assistimos é fruto também da criatividade do ser humano, que não conhece limites. No entanto, esta criatividade poderá também ser usada para fazer o “mal” e não o “bem” e por isso quem tem poder terá que estar atento e agir – de forma a proteger o cidadão comum que está sujeito a forças nunca antes sentidas. Finalmente, acrescentamos que estas forças não são meramente as comerciais, mas também o são. Os *media*, que agem cada vez mais online e de forma digital, conseguem como nunca antes aconteceu manipular a informação que nos chega de forma a virar e criar vagas de pensamento que poderão não corresponder à realidade, nem às vontades das pessoas. Estamos assim, é verdade, limitados muitas das vezes pela nossa cultura e pelo nosso ambiente imediato, apesar de vivermos num mundo globalizado e supostamente cada vez mais igual. Os conflitos abundam, mesmo em pleno século XXI. A questão está em

gerir a transformação digital da melhor forma. Esperamos com este livro contribuir de alguma forma para que tal aconteça.

Fica também o desafio ao leitor para nos ajudar a cocriar um futuro cada vez mais igual e não cada vez mais desigual. Mandem-nos, por favor, as vossas sugestões sobre como acompanhar a revolução no meio da qual vivemos hoje em dia. O acesso a uma ligação rápida e segura de Internet não é global e ainda há regiões, por exemplo em África, em que há sérias dificuldades e onde reina a incerteza e, ainda, o isolamento do resto do mundo. O consumismo relativiza os nossos problemas e achamos muitas das vezes que os nossos problemas são o centro do mundo. Não o são, seguramente. O mundo gira à volta de questões fundamentais tais como o acesso à educação, o acesso a uma sociedade segura, o acesso a uma alimentação saudável, o acesso a água potável, a igualdade de género (mesmo no topo das organizações), e a eliminação da pobreza, que ainda são problemas muito graves, a juntar aos restantes temas de desenvolvimento sustentável de que tanto se falam em certos meios, incluindo no académico. Ficam aqui os nossos contactos – e cá estaremos, muito atentos, ao que certamente nos irão comunicar – para tornar este nosso mundo – que é muito digital – um lugar melhor para todos.

Por último, gostaríamos de agradecer encarecidamente aos autores dos diversos capítulos do livro, pela sua dedicação aos temas, pela sua originalidade, e pela sua paciência e cooperação na revisão dos materiais submetidos.

Manuel Au-Yong-Oliveira, mao@ua.pt

Fernando Moreira, fmoreira@upt.pt

Ramiro Gonçalves, ramiro@utad.pt

Carlos Costa, ccosta@ua.pt

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: DESAFIOS E IMPLICAÇÕES NA PERSPETIVA DA INFORMAÇÃO

Luis Borges Gouveia¹

Resumo

Em muitos aspetos da nossa sociedade, o uso do digital permitiu um aumento de escala e de complexidade no tratamento do simbólico. O uso continuado de computadores e redes tornou possível o desenvolvimento de novas práticas e levou à apropriação quer por indivíduos, quer pelas organizações de formas novas de fazer o velho e também de fazer novas coisas. Entre estas novas práticas, surge a transformação digital e novas propostas de suporte da atividade humana, com base na informação.

A transformação digital é entendida aqui, como uma alteração na atividade individual e organizacional, associada com os processos, as competências e os modelos para lidar com a criação de valor num contexto de crescente aceleração, escala e complexidade. Este trabalho propõe uma reflexão tendo por base a informação e defendendo que os recursos humanos, constituem o maior dos atores da transformação digital, quer na criação de valor, quer no seu processamento, constituindo estes, os elementos primeiros de uma estratégia de transformação digital. É igualmente defendido que a ação humana, com valor, possui uma crescente mediação de informação para suporte à interação em contexto individual ou organizacional.

Palavras-chave: Informação, Tecnologias de Informação e Comunicação, Digital, Recursos Humanos; Transformação Digital.

¹Universidade Fernando Pessoa (PORTUGAL), lmbg@ufp.edu.pt

Introdução

Do ponto de vista histórico, os inícios de século tem sido, para a nossa civilização, períodos de grande mudança e transformação. O início do Séc. XXI não tem sido exceção. As transformações em curso na atividade humana, muito por culpa dos avanços tecnológicos e do acelerar da renovação do conhecimento (em ritmos nunca antes sentidos), são intensos e múltiplos, tendo como efeito um período de mudança permanente para os hábitos dos indivíduos e para a natureza e atividade das organizações (Gouveia, 2012).

O digital, entendido como a codificação de dados e informação com recurso a meios eletrónicos, de modo a poder ser tratada, comunicada e armazenada, permite um potencial de representação e de unificação que é cada vez mais central à atividade humana. Deste modo, é possível o multimédia, a transcodificação, a convergência de formatos e conteúdos, os esforços de integração de um modo mais fácil, de maior potencial de reutilização e bem mais cómodo. A primeira consequência é a diminuição de custos de agenciamento e de organização. A informação que serve a mediação da atividade humana é cada vez mais de base digital – os custos de estar fora do circuito do que é digital são cada vez maiores e muitos são os setores onde tal se torna já insuportável.

O poder do digital impõe-se por si. A possibilidade de codificar dados e informação numa base comum, torna os computadores um objeto central da atividade humana. Facilita a troca, interação e representação simbólica. Suporta a atividade criativa, mas também as necessárias e sempre presentes atividades de comando e controle. Permite a reutilização de esforços anteriores, a integração de sistemas e de informação; o suporte relacional de dados e o cruzamento de informação.

Em muitos aspetos da nossa sociedade, o uso do digital permitiu um aumento de escala e de complexidade no tratamento da informação. O uso continuado de computadores e redes permitiu o desenvolvimento de novas práticas e levou à apropriação quer por indivíduos e organizações de formas novas de fazer o velho e também de fazer novas coisas. Entre estas novas práticas, surge a transformação digital e a forma como a informação serve a atividade humana, com novos impactos no modo como interagimos, trabalhamos, criamos conhecimento e até como nos relacionamos, por efeito de mais equilíbrios e menos comando e controlo.

O texto apresentado está dividido em 5 secções. A primeira secção introduz o tema e a sua relevância. A secção dois, procura enquadrar o ecossistema de informação que antecede as alterações que estão a emergir, quer na forma como são utilizados redes e computadores, quer como tem sido organizada a atividade humana. A terceira secção discute o conceito de transformação digital. A quarta secção discute a relação entre os recursos humanos e a informação, de modo a defender os aspetos de mediação e o potencial da transformação digital face à informação. Por último, a quinta secção apresenta os comentários finais que resultam do trabalho realizado e são apresentadas as referências utilizadas.

Informação, o digital e sociedade da informação

A Sociedade da Informação está baseada nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrónicos, como a rádio, a televisão, o telefone (mais tradicionais) e os computadores e redes (ícones do nosso tempo), entre outros. De certo modo, a evolução foi inicialmente no sentido de integrar o analógico com o digital e, posteriormente, transformar em digital, os produtos e serviços que sobreviveram em utilidade à convivência com o digital (os exemplos da rádio, da televisão e do telefone, constituem bons casos de sucesso dessa sobrevivência).

As tecnologias não transformam a sociedade por si só, mas são utilizadas pelas pessoas nos seus contextos sociais, económicos e políticos, criando novas comunidades locais e globais, que se organizam de um modo diverso do que tradicionalmente estamos habituados no contexto da sociedade ocidental do pós-II Guerra mundial (Gouveia, 2009). Em muitos casos e por se encontrarem ainda em construção, as TIC são muitas vezes chamadas emergentes e o seu potencial de utilização e a apropriação por parte de indivíduos e organizações, está longe de ser entendida, pelo que o seu estudo e compreensão, constituem um trabalho em progresso.

Mais recentemente e atendendo ao carácter meramente funcional da informação, foram surgindo novas propostas de designação para os fenómenos sociais

associados à Sociedade da Informação. A informação suporta ou reduz a incerteza da decisão, mas não se traduz na própria ação (Gouveia, 2009). Designações como Sociedade do Conhecimento começam a ser mais comuns.

Não obstante, os conceitos de dados, informação e conhecimento tornam-se mais importantes, ao permitirem uma análise de impacto do potencial das TIC no contexto da atividade humana. De igual modo, a passagem ao digital de dados e informação potencia transformações que levam a reequacionar os significados atribuídos à Sociedade da Informação.

Dados, Informação e Conhecimento

Um aspeto essencial da Economia do Conhecimento é a sua relação com a informação. De facto, nem toda a informação é igual e, entre o seu uso corrente e uma perspetiva mais rigorosa, é possível distinguir quatro níveis diferentes, possuidores de características próprias e adequados para diferentes tipos de representação, servindo igualmente diferentes propósitos. Ao contínuo de dados, informação, conhecimento e sabedoria é possível associar uma elaboração crescente de abstração e estrutura, conforme o ilustrado na Figura 1.

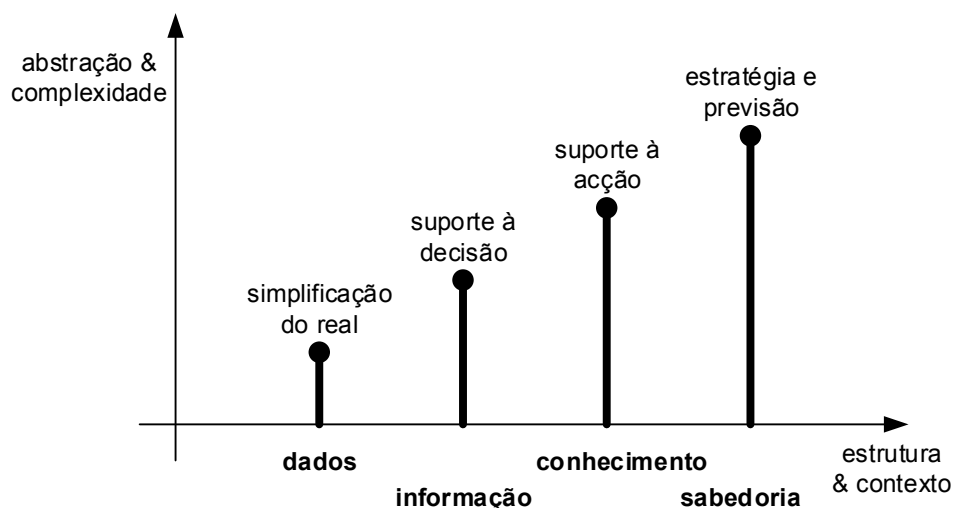


Figura 1: Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria (Gouveia, 2009)

De forma bastante simplificada, poderemos afirmar que dados combinados geram informação. A informação colocada no devido contexto e organizada segundo modelos passíveis de serem enunciados forma o conhecimento. E, conhecimento,

combinado com experiência e capacidade de juízo e um leque alargado de competências, proporciona sabedoria. Os dados simplificam a realidade e permitem a sua manipulação de forma estruturada. A decisão é suportada pela informação e necessita desta para a tornar possível. No entanto, ser informado não permite, ato contínuo, a realização da ação – para tal é necessário conhecimento. Já a sabedoria permite um alto nível de abstração que facilita a capacidade de (pré)visão ou visão estratégica proporcionando, por exemplo, práticas de antevisão ou mesmo de inovação (Gouveia, 2009).

Os dados constituem impressões do mundo, moldadas pelo nosso questionamento desse mundo (Mutch, 2008). O que se escolher ser observado como relevante, condiciona as questões que realizamos. Tal torna o questionamento muito importante e a natureza das questões colocadas mais relevante para a definição dos dados, do que a própria capacidade de coleta dos mesmos (Mutch, 2008).

Embora os atuais sistemas de informação proporcionem quantidades significativas de dados, que resultam da atividade desenvolvida, pode suceder que esses dados que necessitamos para responder às questões realmente importantes, podem não existir. A natureza das necessidades de dados pode mudar com as condições de negócio e da envolvente de pessoas e organizações. Assim, podemos afirmar que a natureza dos dados e os meios para os obter alteraram-se ao longo dos tempos, também por via das alterações das circunstâncias das próprias organizações, num fenómeno que acelera as mudanças nos próprios dados e nas organizações. Deste modo, os dados são afetados pelas questões que são colocadas e pelo modo como são respondidas (Mutch, 2008).

No dia-a-dia, consideramos, muitas vezes, a informação enquanto produto, embora a sua produção ocorra em contexto de processos, proporcionando dessa forma, a visão da informação enquanto processo (Mutch, 2008). O mesmo autor apresenta três aspetos associados com o conceito de informação que devem ser considerados (Mutch, 2008):

- A importância de considerar a informação como um relacionamento entre produtos e processos, tomando o carácter relacional da informação independente da tecnologia e do digital;

- O recurso à tecnologia como elemento essencial, em especial o uso de computadores e redes enquanto potenciadores da informação e com implicações significativas no uso e exploração de informação nas organizações (e mais recentemente nos indivíduos, em especial com a vulgarização dos dispositivos móveis);
- Uma orientação para as relações sociais nas quais o uso da informação está embebido, reforça a importância da confiança (enquanto disponibilidade para partilha e interação entre pessoas e organizações) e as redes (enquanto forma prevaiente de relacionamento, mais aberto e dinâmico).

A importância das relações sociais no uso da informação torna aparente a relevância da confiança enquanto fator essencial para a partilha e exploração de informação entre indivíduos e organizações. Sugere igualmente que o incremento da partilha de informação constitui uma alteração de grande impacto para a atividade humana (e em aparente contradição com o modelo económico associado como proteção de informação).

O conhecimento constitui-se como um ativo essencial neste novo tipo de economia. Amaral, Ribeiro e Sousa (2007) descrevem três características que definem o conhecimento, enquanto bem económico: ser um bem não rival; ser parcialmente exclusivo; e ser cumulativo. Estes autores acrescentam ainda que a produção de conhecimento poder ser obtida através de modelos de busca ou coordenação, digitais ou presenciais, com quatro combinações possíveis (Amaral, Ribeiro e Sousa, 2007):

1. Modelo de busca tradicional: investigação e desenvolvimento (modelo da ciência)
2. Modelo de busca digital: aprender a fazer
3. Modelo de coordenação tradicional: integração formal
4. Modelo de coordenação digital: integração informal

Davenport e Prusak (1998) propõem que a informação possa ser transformada em conhecimento por meio da comparação, do estudo das consequências e dos relacionamentos, mas também do diálogo e da interação. Esta última afirmação demonstra a igual importância de os sistemas de informação considerarem a componente humana e a sua interação apesar (e sobretudo) da crescente digitalização e avanços tecnológicos associados com as TIC.

Por sua vez, Mutch (2008) defende que a importância do conhecimento e de conhecer as questões a colocar, deve levar a reequacionar a ordem do relacionamento 'dados, informação e conhecimento', para a ordem inversa: 'conhecimento, informação e dados'. Deste modo, em vez de enunciar que a informação emerge dos dados e cria conhecimento, a abordagem é que o conhecimento é que sugere quais os dados necessários e a informação que é obtida deles. Esta abordagem torna mais crítica a capacidade de colocar as questões corretas e valoriza a capacidade de as realizar (ainda uma característica iminentemente humana, embora os recentes avanços da inteligência artificial possam alterar esta afirmação).

Também em função do exposto, os dados, entretanto, readquiriram um novo valor. De facto, o jornal *The Economist* (2017) na sua edição do dia 6 de maio de 2017 chega mesmo a afirmar que os dados constituem um ativo ainda de maior valor que o petróleo. Apontando para a existência de uma economia associada com os dados, é defendido que a quantidade, enquanto característica, possui uma qualidade em si mesma e que os dados em bruto gerados de um modo fácil por todo o tipo de atividade humana (que possua uma associação com o digital), permite compilar quantidades significativas de dados para posterior análise, estabelecer padrões e relacionar praticamente tudo, com todos – até mesmo com potencial de prever ações e eventos futuros (*Economist*, 2017).

Um aspeto adicional é a existência de nova legislação que favorece a troca de dados e a abertura de dados, tornando ainda mais fácil e potencial a existência de um novo contexto em que aplicações, serviços e novas descobertas se podem realizar, face aos dados disponíveis (*Economist*, 2017). Na prática, a recente legislação em especial sobre dados sensíveis e na proteção de dados, impõe restrições operacionais que importante considerar.

As promessas do digital

No contexto do impacto do digital – entendido como a representação de base eletrónica da informação, com recurso a computadores e redes – devem ser tomados dois dos conceitos essenciais ao indivíduo e à sua perceção da realidade: o espaço e o tempo (Gouveia, 2012).

De facto, verifica-se que um dos corolários do recurso ao digital é uma mudança profunda nos hábitos e na forma como os indivíduos manipulam a informação, com efeitos práticos no tempo e espaço. Um exemplo simples é o das máquinas fotográficas (Gouveia, 2012).

Este exemplo, que ilustra o recurso ao digital e o seu impacto, é retirado de Gouveia (2012). Até ao advento do digital, a fotografia era obtida na maioria dos casos após o processo de obtenção da imagem e necessitava de intermediários. Possuía um custo elevado (acrescido do custo de oportunidade); obrigava a adquirir um rolo de negativos e gerir o lote de exposições que este oferecia (poderíamos descartar as fotografias defeituosas, mas era comum, a existência de revelações pagas, mas defeituosas). Adicionalmente, quando revelados os rolos, verificava-se que não continham fotografias de momentos que já passaram há muito, não tendo sido capturados pela objetiva e assim perdidos. Em geral, só depois de ocorrido o momento é que poderíamos verificar que as fotografias foram de facto as adequadas. De qualquer modo, a fotografia analógica prosperou e desenvolveu uma indústria em seu torno. Para os mais velhos, quem não se lembra de poder comprar rolos de fotografia em qualquer lado e principalmente em pontos de atração turística. A existência de inúmeras lojas de revelação e comércio especializado com a fotografia também denunciavam um setor estável de atividade. Este setor era complementado pelo hábito e tradição da troca de fotografias e seções de visualização conjunta entre amigos ou em família. O digital veio alterar tudo isto! De facto, o impacto da fotografia digital foi enorme. Do ponto de vista económico, modificando o negócio nas lojas especializadas; dos processos associados com a obtenção das fotografias (tirar uma ou muitas fotografias tem o mesmo custo de realização, não existe revelação e a impressão pode ser realizada em casa); tal como o próprio conceito de fotografias (a maioria deles nem chega a ser impressa); e dos comportamentos, com as fotos a serem visualizadas e partilhadas por meios eletrónicos e até em redes sociais. De igual modo, a uniformidade das fotos é agora bem menor, pois é permitido e existem inúmeras aplicações para as transformar, para as apresentar e organizar.

Ser digital não é apenas uma questão de tecnologia e de possuir competências de TIC. É também e sobretudo como aumentar a criatividade e melhorar a capacidade de resolver problemas; características que (ainda) são inerentemente humanas. Neste contexto, autores como Beach (2015) defendem que além de ser digital deve ser equacionado assumir uma dimensão digital do próprio ser humano (a frase

funciona bem em Inglês: *from «being digital» to becoming a «digital being»*). O mesmo autor acrescenta que a transformação digital requer uma liderança forte do tipo *top-down* e excelentes capacidades nos domínios das competências com a tecnologia, mas afirma igualmente que as organizações com melhor desempenho vão mais além e cuidam de manter, cuidar e desenvolver o talento humano que lida com o digital, de acordo com o conceito de fundir as práticas analógicas e digitais dos profissionais envolvidos (Beach, 2015).

A Sociedade da Informação

A Sociedade da Informação é também uma Sociedade do Conhecimento como que querendo emendar a excessiva conotação de individualismo e de efémero que está associado à informação (Gouveia, 2012). A informação, enquanto material de apoio à decisão e à ação, está sujeita a um enquadramento – contexto – que lhe dê valor e utilidade. O conhecimento por ser, em grande parte, resultado da partilha coletiva de significados, é necessariamente construído em sociedade, promovendo valores como a colaboração, a partilha e a interação, independentemente de qualquer tipo de filiação (Gouveia, 2012). Desta forma, podem ser enumeradas as seguintes características para a Sociedade da Informação (Gouveia, 2006):

- Utilização da informação como recurso estratégico (o primado da informação);
- Utilização intensiva das TIC (a tecnologia);
- Baseada na interação predominantemente digital entre indivíduos e instituições (a interação como forma prevalente de contacto, em detrimento da relação);
- Recorrer a formas diversas de “*fazer as (mesmas e novas) coisas*”, baseadas no digital (a desmaterialização).

Webster (2006) afirma que muitos dos conceitos de Sociedade da Informação de diferentes autores, tendem a ser vagos ou a ter em consideração apenas os aspetos que os seus autores se propõem a analisar, tais como: diferentes formas de produção económica; novas formas de interação social; processos inovadores de produção, entre outros. Em comum, estas definições apresentam uma ideia

central sobre a importância crítica que a informação assume, na atividade humana (Webster, 2006).

Ainda segundo Webster (2006), podem ser consideradas cinco definições distintas para Sociedade da Informação, em função dos critérios: (1) tecnológica, associada com as TIC; (2) económica, associada com as questões económicas; (3) ocupacional, associada com a forma como a atividade humana lida com as questões de espaço e tempo; (4) espacial, associada com a forma como a sociedade gere o território e o espaço e (5) cultural, associada com as questões de conhecimento e de hábitos e experiências da sociedade. Estas cinco definições partilham a convicção que mudanças quantitativas em informação originam uma nova forma de sistema social, do ponto de vista qualitativo (Webster, 2006).

Podemos ainda considerar uma sexta definição para Sociedade da Informação, que se destaca por afirmar que o fator mais distintivo não é por existir mais informação em circulação, mas sim pela alteração do carácter da informação, que transformou a nossa vida, sendo esse carácter o efeito combinado do digital, da maior complexidade e da densidade de conhecimento disponível (Webster, 2006).

No contexto do presente trabalho, a definição de Sociedade da Informação que serve de referência é a apresentada por Gouveia e Gaio (2004), que propõe a Sociedade da Informação como uma sociedade que predominantemente utiliza as TIC para a troca de dados e informação, em formato digital e que suporta a interação entre indivíduos e organizações com recursos a práticas e métodos em construção permanente.

A transformação digital como nova etapa de exploração

No contexto das organizações, o recurso ao digital justifica-se essencialmente por quatro fatores de valor (Kalakota e Robinson, 2001):

- Velocidade de serviço ou tempo de resposta: proporcionar um serviço mais rápido, um tempo de resposta menor, que leva a que seja considerada a alternativa que o proporciona como a mais adequada;

- Conveniência: assegurar a satisfação das necessidades num menor número possível de interações, levando a que todo o ciclo de fornecimento esteja o mais integrado e operacional possível;
- Personalização: cada utilizador/cliente gosta de ser tratado como um indivíduo único, esperando que a oferta tenha em atenção as suas necessidades específicas e que as satisfaça;
- Preço: este fator clássico continua a ser bastante importante. Preços atrativos que sejam os adequados para o nível de serviço fornecido são os de maior potencial e, quanto mais baixos forem, mais assegurado está o seu sucesso.

O efeito continuado da perseguição destes fatores levou a um tempo em que estamos a vivenciar um período de alterações na organização e gestão das atividades humanas, que se apresenta cada vez mais complexa. Dobbs; Manyika e Woetzel (2015) afirmam que as mudanças em curso são resultado de quatro grandes forças disruptivas: (1) a passagem de foco da atividade económica e do seu dinamismo, para os mercados emergentes; (2) aceleração no âmbito, escala e impacto económico da tecnologia; (3) a demografia, com o envelhecimento generalizado da população e uma dinâmica de diminuição de fertilidade, nos países mais desenvolvidos; (4) um mundo que se encontra muito mais ligado através dos movimentos de capital, pessoas e informação, criando fluxos que originam dinâmicas muito menos previsíveis e controláveis (Dobbs; Manyika e Woetzel, 2015).

Por sua vez, Ahmed Bounfour (2016) propõe um conjunto de dimensões para o design organizacional conforme constam da tabela 1, tendo em conta um ecossistema digital. Verifica-se assim que a prevalência de dados e informação em formato digital é significativa, causando a aceleração da atividade diária e do ciclo de decisão.

Rogers (2016) defende que a transformação digital é fundamentalmente uma questão de estratégia e novas formas de pensar e não uma questão de tecnologia. O mesmo autor acrescenta que embora questões associadas como a estratégia e a melhoria da arquitetura das TIC sejam cruciais, o aspeto mais importante é mesmo o pensamento estratégico (Rogers, 2016).

Tabela 1: Design de organizações num ecossistema digital. Adaptado de (Bounfour, 2016)

Dimensões do design organizacional	Questões para a gestão	Tópicos para reflexão
Ubiquidade digital	<p>Como desenvolver uma visão transversal da digitalização que considera mais que os silos funcionais?</p> <p>Como tirar partido da ubiquidade de modo a desenvolver a inovação?</p>	Estratégias de inovação no contexto da ubiquidade digital
Organizações abertas	<p>Como articular recursos internos com os externos?</p> <p>Quais os processos específicos e os incentivos necessários para concretizar abertura?</p>	Conceber sistemas de incentivos para o contexto das organizações abertas
Dados como ativos	<p>Quais os critérios que permitem considerar os dados como ativos?</p> <p>Como podem os dados ser valorizados como ativos digitais?</p>	Desenvolver abordagens para valorizar ativos digitais

Existem inúmeras definições de transformação digital (*Digital Transformation*, com o acrónimo DX). Com base numa pesquisa realizada sobre a *World Wide Web* e cruzando com as definições existentes para transformação digital, foram agrupadas e compiladas na tabela 2, as definições mais comuns, sendo associadas algumas das dimensões que no contexto dos trabalhos associados, se consideram mais relevantes – trata-se de um exercício empírico e preliminar, mas interessante, que permitiu isolar sete dimensões que estão em linha com o trabalho desenvolvido.

Tabela 2: Definições para Transformação Digital e dimensões associadas

Definições para transformação digital (DX)	Dimensões
Integração da tecnologia digital em todas as áreas de negócio, levando a mudanças significativas na forma como uma organização opera e como cria valor	- Tecnologia - Digital - Mudança - Negócio - Valor
É o refazer do trabalho, de produtos, processos e estratégias dentro de uma organização pelo equilíbrio entre as tecnologias existentes	- Tecnologia - Mudança - Organização
É a aplicação de capacidades digitais a processos, produtos e ativos, para melhorar a eficiência, aumentar o valor para o cliente, gerir o risco e descobrir novas formas de monetizar oportunidades	- Digital - Mudança - Valor
São as mudanças associadas com a aplicação da tecnologia digital em todos os aspetos da atividade humana	- Tecnologia - Digital - Mudança - Atividade humana
Terceira fase da adoção de tecnologia digital, sendo a primeira, as competências digitais; a segunda, o uso do digital e a terceira, a transformação digital	- Digital - Mudança - Atividade humana
É a aplicação de tecnologia digital, com impacto significativo em todos os aspetos da atividade humana	- Tecnologia - Digital - Mudança - Atividade humana
É a mudança do físico (analógico) para o digital	- Digital - Mudança

A Tabela 3 resume as sete dimensões extraídas dos sete grupos de definições para transformação digital apresentados na Tabela 2 e contabiliza a sua ocorrência. A única dimensão comum a todas as definições apresentadas é a *mudança*. Por sua vez, a menção ao digital só num caso é que não é referida. Sendo seguida pela *tecnologia* e *atividade humana*, apresentando um quase equilíbrio nas ocorrências destas duas dimensões. Por outro lado, *valor*, *organização* e *negócio*, são marginais e ocorrem, especialmente nas definições utilizadas pelos fornecedores de serviços e TIC.

Tabela 3: Contagem de ocorrências de dimensões nas definições para DX

Dimensões	Ocorrências (1 a 7)
Mudança	7
Digital	6
Tecnologia	4
Atividade humana	3
Valor	2
Organização	1
Negócio	1

Westerman; Bonnet e McAfee (2014) toma uma perspectiva da transformação digital conjugando grupos de fatores como: (1) a qualidade de experiência e serviço ao cliente; (2) a excelência, agilidade e custo de operações; e (3) a reinvenção de modelos de negócio. Os mesmos autores designam o cuidado com estes três grupos, como o desenvolvimento das capacidades digitais (Westerman; Bonnet e McAfee, 2014).

Por sua vez, Rogers (2016) considera existirem cinco domínios associados com a transformação digital: (1) clientes; (2) competição; (3) dados; (4) inovação; e (5) valor, a que associa a necessidade de reconfigurar nas organizações, respetivamente (1) o fortalecimento de redes de clientes; (2) a construção de plataformas e não apenas de produtos; (3) transformar os dados em ativos; (4) inovar por experimentação rápida; e (5) ser capaz de manter uma capacidade de adaptação da proposição de valor.

Brian Solis (2017) defende a existência de seis fases da transformação digital numa organização. Nesta proposta de níveis de maturidade para a transformação digital, os seis níveis propostos são (Solis, 2017):

1. A condução corrente do negócio, suportado por sistemas e meios digitais;
2. A atividade presente e ativa, envolvendo bolsas de experimentação que criam maior literacia digital;
3. A formalização da atividade, levando a uma organização da experimentação e aproveitando uma maior experiência, o que permite integrar mais funcionalidades, dados e informação;
4. A criação de uma estratégia para o digital, possibilitando o reconhecimento da literacia digital e de práticas de colaboração, de modo a permitir um plano para a transformação digital;

5. O caminho para a convergência, conduzindo os esforços de integração e as questões de interoperabilidade, com equipas e recursos dedicados para concretizar o plano de transformação digital;
6. O estágio de inovação e adaptação, que permite à organização responder em tempo real, às alterações e solicitações de um mercado cada vez mais digital.

Para Perkin e Abraham (2017), a transformação digital tem como premissas três aspetos: (1) é inevitável e, portanto, vai acontecer, independentemente das vontades particulares de um indivíduo ou organização; (2) está associada com mais do que tecnologia, envolvendo estratégia, processos, cultura, comportamentos e pessoas; e (3) envolve uma mudança fundamental e de âmbito alargado, levando à reinvenção da atividade humana.

Tomamos por base a abordagem de Clay Christensen e Stephen Kaufman (2006) que enquadram as capacidades de uma empresa em três grandes áreas: recursos tangíveis e intangíveis; prioridades (estratégia e valores); e processos (nos modos formal e informal de como o trabalho é realizado).

Considerando o ponto anterior e ainda Brian Solis (2014) que defende que a transformação digital consiste no realinhamento ou novo investimento em tecnologia e modelos de negócio para de um modo mais eficaz envolver os consumidores digitais em cada ponto de contacto com todo o ciclo de vida da experiência de consumidor.

Permite defender, alinhando tanto a definição operacional de organização, avançada por Christensen e Kaufman (2006) e tomando a proposta de Solis (2014) para transformação digital e ainda Perkin e Abraham (2017) que a transformação digital se possa definir como a reinvenção de recursos, prioridades e processos de uma organização de modo a garantir que esta se encontra apta para realizar o seu propósito, no contexto de um mundo onde o digital possui um potencial elevado de empoderamento.

Recursos humanos, informação e transformação digital

Ao permitir o acesso livre à informação existe a oportunidade das pessoas numa organização ou mesmo por conta própria, de desenvolverem diferentes perspetivas dos problemas que enfrentam. Tal proporciona oportunidades de resolução que de outra forma estariam confinadas a segmentos de especialistas ou de quem tem acesso a essa informação – que não a capacidade ou o tempo para desenvolver, elas próprias, uma solução (Mutch, 2008).

A forma mais comum de relacionamento dos recursos humanos e da informação é pela via da literacia da informação. Mutch (2008) avança que a literacia da informação contempla um conjunto de atributos, nomeadamente: conhecimento dos recursos (de informação) mais comuns; a capacidade de enquadrar e realizar questões de pesquisa; capacidade de localizar, avaliar, gerir e usar informação num leque alargado de contextos; a capacidade de recuperar informação, utilizando uma variedade de media; a capacidade de descodificar a informação numa variedade de formas; e a identificação de informação crítica. Neste contexto, existem inúmeros estudos que discutem as competências, qualificações e até a adequação dos recursos humanos face às transformações no emprego e no mercado de

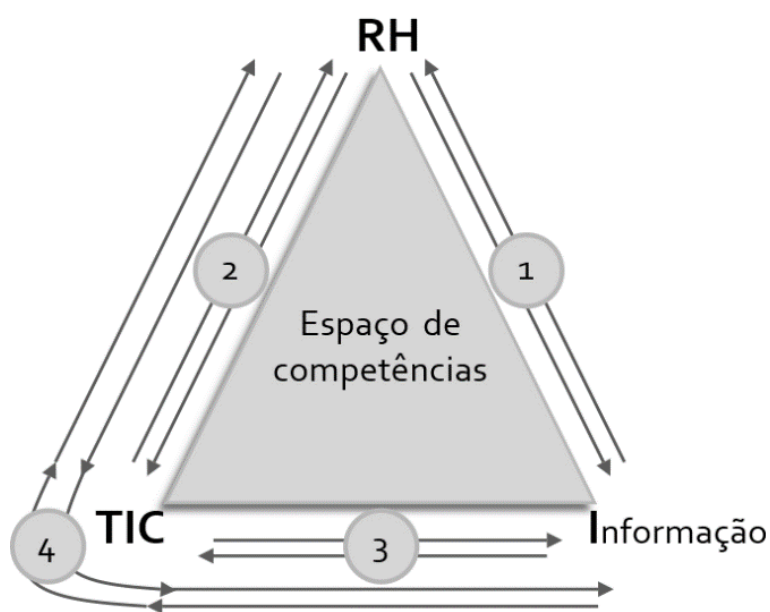


Figura 2: As relações entre pessoas, tecnologias e informação e a mediação

trabalho (APDSI, 2015). Mais orientado para as competências para o digital e para a informação, Gouveia (2004) lista e discute as questões associadas com a literacia da informação e a sua relação com a literacia tecnológica.

A figura 2 evidencia os três momentos clássicos associados com o uso de TIC: (1) o estudo de como as pessoas lidam com a informação; (2) o estudo de como os recursos humanos lidam com as

TIC; e (3) mais especializado e orientado para profissionais específicos, o estudo de como as TIC lidam com a informação. A quarta relação apresentada, mostra a emergência do uso das TIC como suporte para os RH lidarem com a informação, de um modo mais autónomo e sem o tipo de suporte que tradicionalmente era prestado por profissionais associados com as TIC.

Conforme afirmado por Perkin e Abraham (2017), existem muitas definições para o conceito de digital que se focam em aspetos como os conteúdos, interação, escala ou ubiquidade que referem mais o que o digital faz, ao invés do que é. A forma mais simples de definição é caracterizar o digital em termos do código binário (uns e zeros), como um método de transferir informação entre locais, que não é analógico.

Já em 2010, Charlene Li defendia a necessidade de desenvolver uma nova cultura de partilha, suportada por alterações como: (1) mais pessoas em linha (em acesso remoto); (2) o uso generalizado de redes sociais; e (3) o aparecimento da partilha como forma de trocar e gerar valor. Por outro lado, estas alterações originam um ambiente mais aberto e que tem necessariamente de libertar controlo, obrigando quem lidera a abdicar de controlar no tempo certo, no sítio certo e de se limitar a controlar na quantidade adequada (Li, 2010). Tal obriga a um novo livro de competências que associe autonomia à maior capacidade de todos os recursos humanos envolvidos. Na prática, estes requisitos forçam a um aumento de conhecimento e tornam ainda mais críticas as discussões sobre capital humano, capital social e capital intelectual, quer na sua valorização (Gouveia e Pinto, 2017), gestão ou mesmo identificação (Gouveia e Couto, 2017) – preocupações crescentes, também no âmbito da gestão do conhecimento.

Heller (2013) defende a existência de um paradoxo para os CIO (*Chief Information Officer*) cuja missão é fundir as preocupações com as TIC e a informação num todo estratégico e se veem muitas das vezes confrontados com a gestão corrente e a complexidade dos sistemas e plataformas digitais. A mesma autora defende que uma abordagem de mais alto nível deve ser seguida, de forma a dar igualmente maior liberdade de intervenção aos recursos humanos, focando os esforços na arquitetura e não tanto nas operações (Heller, 2013).

A figura 3 apresenta um ecossistema que possui três momentos: (1) a relação da informação com os recursos humanos e a as TIC; (2) a literacia tecnológica, enquanto facilitador e potenciador da atividade humana; (3) o digital, enquanto

fator de transformação para as próprias TIC, para a informação e para os recursos humanos. Todos os momentos possuem o seu peso específico e tem de ser satisfeitos, no contexto mais complexo da transformação digital.

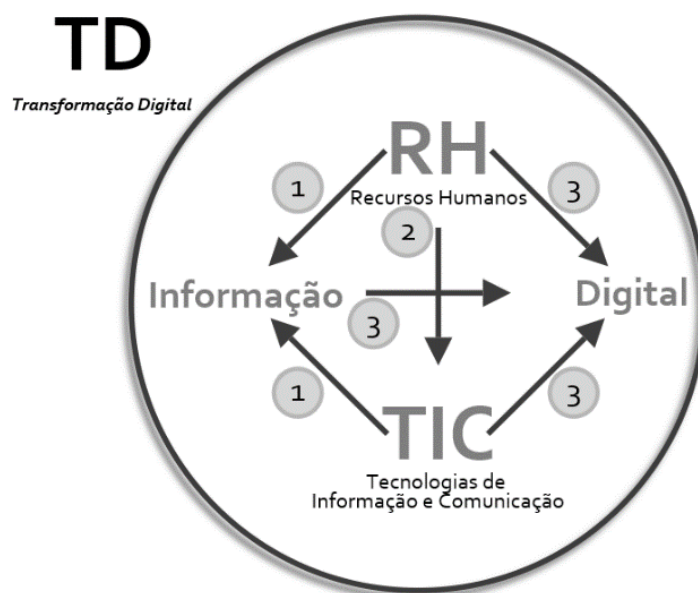


Figura 3: As relações que emergem do digital enquanto novo espaço de atividade

Uma das mudanças que exigem uma maior atenção com o digital é o aumento das práticas de transformar dados em ativos. Rogers (2016) propõe uma listagem dessas modificações ocorridas do analógico para o digital (Tabela 4). O mesmo autor fala numa transformação ou transferência do papel do CIO para o CDO (*Chief Digital Officer*) – evidenciando uma preocupação maior que a própria informação e que está de acordo com o defendido neste trabalho (Rogers, 2016).

Tabela 4: Modificação nas preocupações com os dados do analógico para o digital (Rogers, 2016)

Preocupações no analógico	Preocupações no digital
Os dados são caros para gerar na organização	Os dados estão a ser gerados de forma contínua em todo o lado
Os desafios dos dados são o seu armazenamento e gestão	Os desafios dos dados é a sua transformação em informação
As organizações apenas fazem uso de dados estruturados	Os dados não estruturados são cada vez mais usados e valiosos
Os dados são geridos em silos operacionais	O valor dos dados reside na ligação entre silos
Os dados constituem uma ferramenta para otimização de processos	Os dados são um ativo intangível chave, para a criação de valor

Por que razão considerar os recursos humanos e as suas dinâmicas numa organização? Em parte, seguindo uma frase atribuída a Peter Drucker *“Culture Eats Strategy for Breakfast”*, em que é expresso o domínio da cultura organizacional sobre os esforços de gestão e as resistências à mudança, bem como a resiliência proporcionada pelo desenvolvimento de uma cultura digital, sustentada na literacia digital dos recursos humanos, parece constituir uma segurança bem maior para os resultados e sucesso da transformação digital – pelo menos, baixará o risco de insucesso perante a mudança.

A figura 4 toma uma perspetiva em que elege três dimensões (potencial humano; emprego desse potencial – gestão; e valor gerado) (Mossholder, Richardson e Settoon, 2011). Estas três dimensões são caracterizadoras dos recursos humanos e igualmente elegíveis para poderem beneficiar do digital e das TIC, ainda mais no contexto das limitações inerentes à realidade física do mundo analógico.

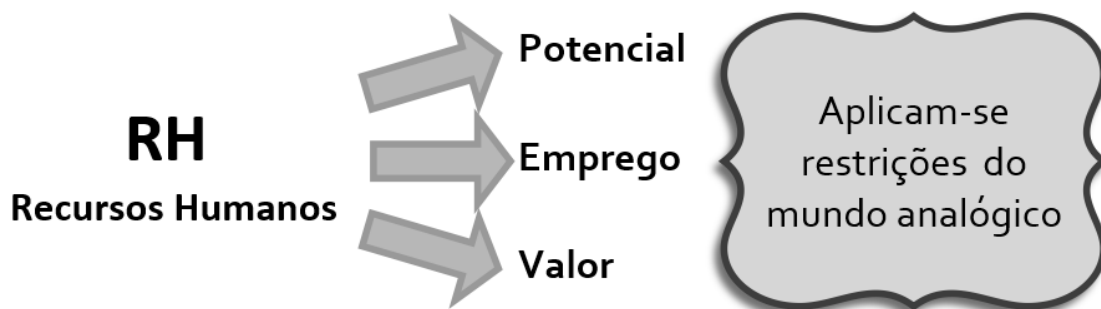


Figura 4: As dimensões dos recursos humanos face ao analógico

O impacto do digital e o recurso às TIC está também associado com os graus de liberdade que os recursos humanos ganham, no que respeita às restrições de tempo e espaço. O digital torna elástico as noções de tempo e espaço, ao possibilitar a combinação, por via de plataformas digitais, de permitir e estender a interação humana, partilhando espaços, partilhando o tempo e até mesmo, conseguindo estabelecer uma forma de ganhar um novo espaço que é assíncrono e remoto, criando mundos artificiais que podem ser habitados e explorados no contexto individual ou das organizações.

A figura 5 resume esta posição, reforçando a importância da mediação por informação, como fator de sustentação na exploração destes tempos e espaços diferenciados. Os recursos a uma matriz de tempo e espaço foi precisamente introduzida nos estudos de sistemas de suporte ao trabalho em grupo, na área de interação humano-computador (Baecker et al., 1995).

		ESPAÇO		
		IGUAL	DIFERENTE	
TEMPO	IGUAL	Interação humana	Partilha de tempo	SÍNCRONO
	DIFERENTE	Partilha de espaço	Interação de informação	ASSÍNCRONO
		LOCAL	REMOTO	

Figura 5: A matriz de tempo e espaço e a relevância da mediação pela informação

A riqueza do ecossistema que junta dados, informação e conhecimento com o digital e com recursos humanos que sejam habilitados a lidar com interação humana direta e por via de informação, criam o ambiente ideal precisamente para uma transformação digital. A figura 6 propõe um esquema que ilustra este contexto em que se colocam os dois elementos, considerados críticos, para favorecer a transformação digital:

1. A promessa do digital: invocando a possibilidade de lidar com as restrições de tempo (sempre presente) e do espaço (em qualquer lugar), libertando a atividade humana dos limites colocados pela sua condição física;
2. A mediação digital: que proporciona um conjunto de instrumentos e de liberdade que permite alterações significativas à atividade humana.

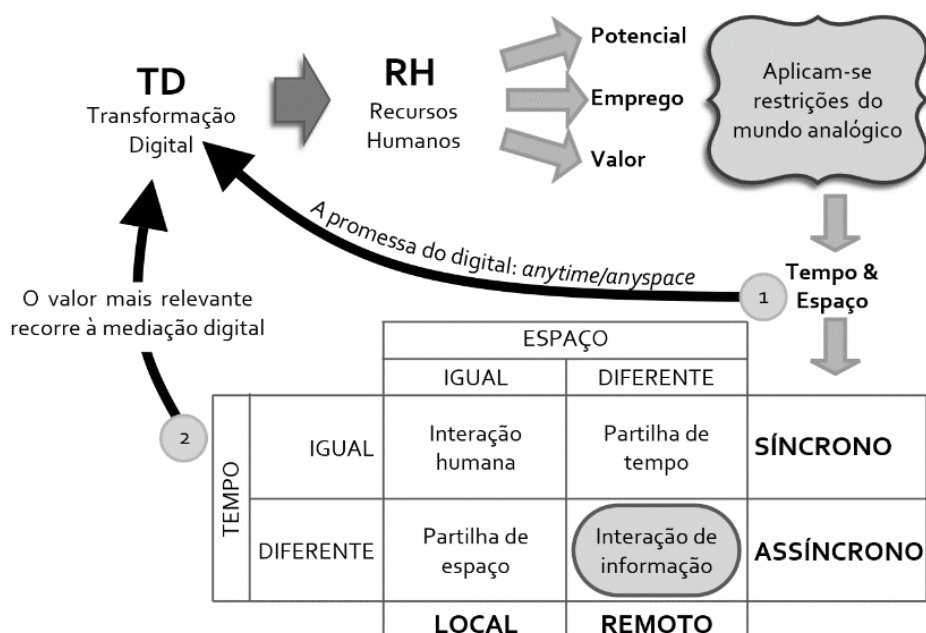


Figura 6: As duas dimensões de transformação dos recursos humanos face ao digital

Leodolter (2017) propõe um ciclo semelhante, ao estudar o papel das TIC na mudança nas organizações, afirmando a existência de uma inteligência híbrida (entendido como a colaboração entre pessoas e máquinas) em combinação com uma cultura organizacional que desenvolve as fundações para um maior entendimento do modo como a atividade humana pode ser concretizada. O mesmo autor acrescenta que quanto mais complexas e abertas forem as organizações, mais dinâmico se torna o desenvolvimento das TIC e assim maior se torna a importância de entender o processo para dele se poder explorar os benefícios (Leodolter, 2017). Esta posição torna aparente e reforça a introdução do ciclo e do elemento a ele associado, que é a aprendizagem – um aspeto essencial para indivíduos e organizações. Curiosamente Zig Ziglar possui uma afirmação que expressa bem a importância da aprendizagem (contínua) de indivíduos, no contexto das organizações: *“The only thing worse than training employees and losing them is not training employees and keeping them”* (Ziglar e Ziglar, 2017).

Conclusão

O histórico de um ambiente com forte presença das TIC, permitiu a integração de computadores e redes nas organizações e a ampla utilização de informação em formato digital potenciou o desenvolvimento de novas práticas e levou à apropriação quer por indivíduos, quer pelas próprias organizações, de formas novas de fazer o velho e também de fazer novas coisas. Entre estas novas formas, a mediação intensiva e as alterações de operação associadas com o tempo e espaço, permitiram amplificar a capacidade de trabalho em qualidade e quantidade e tornaram a mediação digital uma necessidade – ser produtivo e competitivo depende, em grande parte, do acesso e capacidade de exploração destes recursos.

Este trabalho propõe uma abordagem orientada para a informação, que torna mais aparente o papel dos recursos humanos e das suas capacidades e defende que a transformação digital está associada a uma maior maturidade do uso de computadores e redes e muito mais associada com pessoas, do que com tecnologias.

Neste contexto, os recursos humanos constituem o maior dos atores da transformação digital, quer na criação de valor, quer no processamento de

informação, constituindo elementos primeiros de uma estratégia de transformação digital. Adicionalmente, procurou-se demonstrar que a ação humana com valor possui uma crescente mediação de informação para suporte à interação em contexto individual ou organizacional.

Outra questão, não tratada neste trabalho, mas que decorre deste e para as quais é necessário estar alerta, é o papel da inteligência artificial. A inteligência artificial enquanto potenciadora de uma mediação mais inteligente e adaptada possui um papel relevante a desempenhar num futuro (próximo). Também neste contexto, os mecanismos de proteção e limitação do que pode ser realizado de forma autónoma ou que deve (pelo menos) ser considerado a controlo ou decisão informada das pessoas constitui um tema que carece de reflexão. Tal como é defendido por inúmeros autores, as máquinas passaram a substituir a capacidade muscular desde o séc XIX, e desde os anos 80, progressivamente, as máquinas começaram a substituir a capacidade de pensar” (APDSI, 2015).

Em forma de conclusão é possível afirmar que o digital é inevitavelmente parte do futuro. Por sua vez, as TIC possuem um enorme potencial ainda por realizar, mas os recursos humanos constituem o derradeiro fator de diferenciação. Neste contexto, o primeiro desafio, é desde logo a concretização das potencialidades oferecidas pela transformação digital, aliando a literacia tecnológica, a literacia informacional e a capacidade de os recursos humanos de inovarem e serem criativos. Mesmo tomando uma perspetiva informacional, os protagonistas são os recursos humanos.

REFERÊNCIAS

- Amaral, L.; Ribeiro, J. e Sousa, M. (2007). Economia do Conhecimento. Noção Base de Sustentação e Tendências. Coleção Economia do Conhecimento. SPI. Lisboa: Principia.
- APDSI (2015). *Mercado único digital europeu: transformações económicas, competências e empregabilidade*. Fórum da Arrábida: repensar o futuro da Sociedade da Informação. 14ª edição. Associação Portuguesa para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Convento da Arrábida. 16 de Outubro.
- Baecker, R.; Grudin, J.; Buxton, W. and Greenberg, S. (1995). *Readings in Human-Computer Interaction: Towards the Year 2000*” (Second Edition) San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Beach, G. (2015). From 'Being Digital' to Becoming a 'Digital Being'. Part II. *Digital Business 2020: Getting there from here!* Vol. 8, nº1. Cognizanti.
- Bounfour, A. (2016). *Digital Futures, Digital Transformation. From Lean Production to Accelution*. Heidelberg: Springer International Publishing.
- Christensen, C. and Kaufman, S. (2006). *Assessing Your Organization's Capabilities: resources, processes, and priorities. Cases for Educators*. Harvard Business Publishing. Disponível em <http://cb.hbsp.harvard.edu/cbmp/product/607014-PDF-ENG>. Consultado em 12 de Julho de 2017.

- Davenport, T. e Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston: Harvard Business School Press.
- Dobbs, R.; Manyika, J. and Woetzel, J. (2015). *No Ordinary Disruption. The Four Global Forces breaking All the Trends*. New York: PublicAffairs.
- Gouveia, L. (2004). Emergent skills in higher education: the quest for emotion and virtual university. In Preston, D. and Nguyen, T. (Eds). *Virtuality and Education. A Reader*. Inter-Disciplinary Press. Oxford, United Kingdom: Publishing Creative Research. e-book, pp 14-18.
- Gouveia, L. (2006). *Negócio Eletrónico: conceitos e perspectivas de desenvolvimento. Livro I – Coleção Negócio Eletrónico*. Dezembro de 2006. SPI. Lisboa: Principia.
- Gouveia, L. (2012). *Tecnologias de Informação Documental: impacte do Digital* in Freitas, J.; Gouveia, L. e Regedor, A. (2012). *Ciência da Informação. Contributos para o seu estudo*. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa, pp 41-69.
- Gouveia, L. (org). (2009). *Modelos de Governação na Sociedade da Informação e do Conhecimento. Apresentação de Estudo APDSI. Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação*.
- Gouveia, L. e Couto, P. (2017). *A importância crescente do Capital Humano, Intelectual, Social e Territorial e a sua associação ao conhecimento*. Atlântico Business Summit. Edifício Heliântia, Valadares. Vila Nova de Gaia. 28 de Setembro.
- Gouveia, L. e Gaio, S. (org). (2004). *Sociedade da Informação: balanço e oportunidades*. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa.
- Gouveia, L. e Pinto, C. (2017). *Contributo para a discussão sobre a contabilização do Conhecimento e do Capital Humano nas Organizações*. Atlântico Business Summit. Edifício Heliântia, Valadares. Vila Nova de Gaia. 28 de Setembro.
- Heller, M. (2013). *The CIO Paradox. Battling the Contractions of IT Leadership*. Brookline, MA: Bibliomotion.
- Kalakota, R. e Robinson, M. (2001). *E-Business 2.0. Roadmap for Success*. Addison Wesley.
- Leodolter, W. (2017). *Digital Transformation Shaping the Subconscious Minds of Organizations. Innovative Organizations and Hybrid Intelligences*. Cham: Springer.
- Li, C. (2010). *Open Leadership. How Social Technology can transform the way you lead*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mossholder, K.; Richardson, H. and Settoon, R. (2011). *Human Resource Systems and Helping in Organizations: a Relational Perspective*. *Academy of Management Review*. Vol. 36. (1) pp33-52. Academy of Management.
- Mutch, A. (2008). *Managing Information and Knowledge in Organizations. A Literacy Approach*. Routledge Series in Information Systems. New York: Routledge.
- Perkin, N. and Abraham, P. (2017). *Building the Agile Business through Digital Transformation*. London: Kogan Page.
- Rogers, D. (2016). *The Digital Transformation Playbook. Rethink your business for the digital age*. Columbia Business School. New York: Columbia University Press.
- Solis, B. (2014). *The 2014 State of Digital Transformation*. Altimeter. Disponível em http://www2.prophet.com/2014-state-digital-transformation?utm_source=prophet&utm_medium=thinking&utm_campaign=2017-state-dt. Consultado em 12 de Julho de 2017.
- Solis, B. (2017). *The Six Stages of Digital Transformation*. January 23. Disponível em <http://www.briansolis.com/2017/01/definition-of-digital-transformation/>. Consultado em 12 de Julho de 2017.
- The Economist. (2017). *The World's most valuable resource is no longer oil, but data*. Leaders. May, 6th. The Economist. Disponível em <https://www.economist.com/news/leaders/21721656-data-economy-demands-new-approach-antitrust-rules-worlds-most-valuable-resource?fsrc=scn/fb/te/bl/ed/regulatingtheinternetgiantsstheataconomydemandsanewapproachtoantitrust>. Consultado em 12 de Julho de 2017.

Webster, F. (2006). Theories of the Information Society. Third Edition. London: Routledge.
Westerman, G.; Bonnet, D. and McAfee, A. (2014). Leading Digital. Turning Technology into Business Transformation. Boston: Harvard Business Review Press.
Ziglar, Z. and Ziglar, T. (2017). Born to Win: Find Your Success. Made for Success Publishing.

UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Henrique S. Mamede¹, Vitor Santos², Paulo Faroleiro³, Filipe Montargil⁴

Resumo

Como resultado da aplicação de tecnologias à organização, surgem oportunidades para que esta possa refletir sobre a forma como lida com as forças que compõem o domínio de pressão moderno sobre o negócio: a concorrência, os clientes, os dados, a inovação e o valor. Importa, pois, saber como se pode encetar a definição de uma estratégia, alinhada com a estratégia global do negócio da organização, que permita assegurar processos de transformação pela via do digital, atuando sobre os componentes referidos do respetivo domínio.

Palavras-chave: Transformação digital, metodologia, estratégia, alinhamento.

Introdução

Vivemos uma era onde alguns termos pautam o dia-a-dia dos indivíduos e das organizações, nomeadamente o termo “em rede” e “digital”.

Os indivíduos estão a utilizar de modo quase constante ferramentas móveis e interativas para determinar em quem confiar, onde ir e o que comprar. Ao mesmo tempo, as empresas estão empreendendo suas próprias transformações digitais, repensando o que os clientes valorizam mais e criando modelos operacionais que aproveitam o que é possível para a diferenciação competitiva. O desafio para as

¹INESC-TEC, Universidade Aberta (PORTUGAL), jose.mamede@uab.pt

²Universidade Nova de Lisboa, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt

³Universidade Nova de Lisboa, Portugal, paulo.faroleiro@novasbe.pt

⁴ESCS (School of Communication and Media Studies) and ICML (Lisbon Institute of Communication and Media Studies), Portugal, fmontargil@escs.ipl.pt

empresas é o quão rápido e quão longe conseguem ir no caminho para a transformação digital.

Essa situação cria uma enorme pressão na gestão das empresas, que têm de conseguir gerir e compatibilizar oferta e operações tradicionais com os requisitos associados a estes novos tempos e exigências de incorporação de informação e interatividade, o que rapidamente pode conduzir a um aumento em custos e complexidade.

O impacto do digital, conducente à transformação digital, nas organizações não é algo novo ou recente. Na verdade, começa no final dos anos 90 do século passado, com o surgimento da infraestrutura e dos primeiros produtos digitais, prosseguindo no início deste século XXI para a distribuição digital e a estratégia web e, nesta década, para a transformação digital dos próprios modelos de negócio.

E os principais motivadores para essa mudança são a revolução móvel, os “*media*” sociais, a hiper-digitalização e o poder das ferramentas analíticas, incrementado pela inteligência artificial.

O desafio para as empresas é o que significa, em verdade, a transformação digital para cada caso particular, já que não existirão receitas que possam ser aplicadas transversalmente a todos ou a uma grande maioria. Aqui, cada caso é e será sempre um caso particular e que exigirá parceiros adequados, com o conhecimento e a experiência para que essa transformação termine com o maior sucesso. E que não permitam que a complexidade se torne uma barreira que estrangule o desenvolvimento do negócio no contexto altamente competitivo e dinâmico de hoje.

A transformação digital pode ser encarada como uma perspectiva da teoria da solução, uma teoria alternativa legítima para investigação em sistemas de informação, conforme proposto por Majchrzak, Markus e Wareham (Majchrzak et. al, 2016). Uma teoria da solução não é uma teoria como uma teoria da implementação do IS, mas é uma teoria (um argumento que especifica as relações entre os elementos conceituais) de como e por que as tecnologias da comunicação e da informação devem fazer a diferença em relação a um problema substancial importante específico num contexto específico.

Mas, como podem as organizações conduzir os seus processos de transformação digital, sem o recurso a uma metodologia que lhes forneça as várias ferramentas que lhes assegurem um caminho na direção do sucesso? É a resposta a esta questão que conduz o restante texto deste capítulo, com a proposta de uma metodologia, capaz de apoiar qualquer tipo de organização em qualquer processo de transformação digital.

O dinamismo dos mercados e das envolventes, onde se incluem os clientes e os concorrentes faz com que as empresas se deparem com necessidades que têm de ser colmatadas por sistemas de informação que se apresentem como soluções flexíveis, na perspetiva da facilidade de adaptação e na eficácia da resposta. Para além desses vetores externos, os componentes de dados, inovação e valor constituem os demais vetores a serem considerados (Rogers, 2016). Esse domínio está representado na figura 1.



Figura 1 – Domínio da Transformação Digital

No conjunto, estes são os constituintes do domínio da transformação digital, ao longo da qual as tecnologias digitais estão a redefinir muitos dos princípios básicos de estratégia e a alterar as regras pelas quais as organizações se devem orientar para garantir o seu sucesso.

Estas pressões sobre a empresa só encontram resposta adequada com uma revisão do negócio, dos respetivos processos e do suporte tecnológico, ou seja, de uma transformação digital.

A metodologia

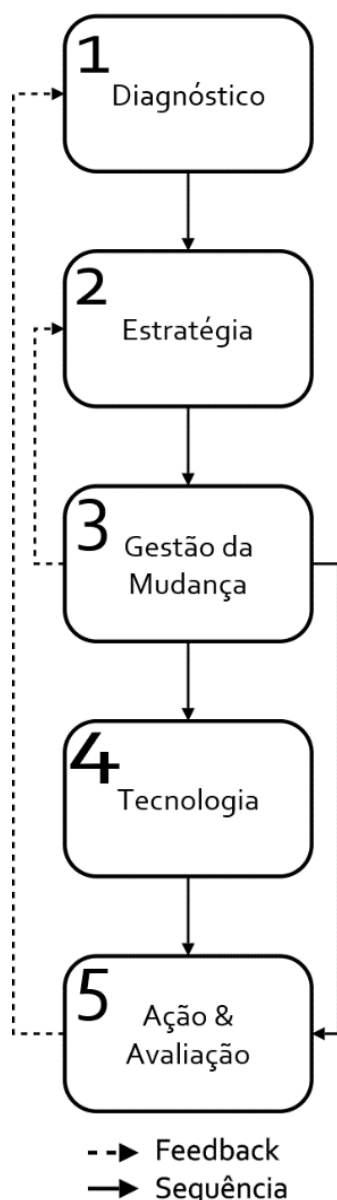


Figura 2 – Metodologia para a Transformação Digital

Para a efetiva realização de um processo de transformação digital torna-se necessário, no nosso entender, a uma metodologia que possibilite às organizações uma ferramenta de orientação para garantir o máximo de sucesso nessa transformação.

Existem várias estratégias de abordagem do problema (Matt et al., 2015) mas apenas se referem à componente mais estratégica, não apresentando soluções concretas para a condução do processo de transformação em si. Outras aproximações tornam-se demasiado abstratas para serem entendidas com facilidade como se podem aplicar, como a sugerida por Javaid, Kurjakovic, Masuda e Kohda (Javaid et al., 2017).

Ficou, desta forma, estabelecida a motivação para propormos a presente metodologia, com aspetos mais concretos e aplicáveis à generalidade das organizações. A metodologia proposta é apresentada na figura 2.

Esta é uma metodologia com 5 passos, que não se esgota com o final do último passo. Muito pelo contrário, como veremos mais adiante, constitui este um feedback para a execução de outro ciclo, uma vez mais atuando sobre um, vários ou todos os componentes do domínio da transformação digital.

Fase 1 – Diagnóstico

Esta é uma fase de sensibilização das estruturas de direção da organização, até ao mais alto nível, que levem a uma reflexão, na sequência da qual surjam decisões sobre a necessidade e, até, a urgência da transformação digital e em que setores da organização.

Esta fase da metodologia, visa estabelecer um retrato da situação atual relativamente ao posicionamento da organização face às condições necessárias para a implementação de mecanismos que levem a uma transformação, em todas, várias ou apenas uma das diferentes áreas já referidas. Esta é a primeira fase da metodologia, cujo resultado vai condicionar todas as subsequentes.

Nesta fase da metodologia, é medido o estado de prontidão e adequabilidade da organização para a transformação, bem como as oportunidades e ameaças que se colocam à empresa nesta perspetiva. Esta medição é executada analisando-se a forma como interagem as pessoas, os processos e a tecnologia, bem como todos os tipos de relações e influência com os componentes externos.

Fase 2 – Estratégia

Esta será uma fase de alinhamento entre a própria estratégia da empresa e uma estratégia de transformação, pela via do digital. Há, pois, que criar uma estratégia ampla e uma visão clara do que pretende e consegue o negócio alcançar com a transformação digital.

Como entradas teremos o nível de maturidade e as condições que a própria organização oferece, a vários níveis, para a implementação das orientações estratégicas. Adicionalmente, teremos a análise das pressões exercidas sobre a organização, as ameaças e oportunidades e uma proposta de iniciativas de transformação que terão de ser mais profundamente analisadas a fim de garantir o seu perfeito encaixe com a estratégia de negócio.

Como resultados, teremos a orientação estratégica que define o que se pretende alcançar e quando, bem como um conjunto de métricas que permitirão medir o

grau de sucesso na implementação dessa visão. A orientação estratégica refletir-se-á num conjunto de iniciativas, uma ou mais.

A transformação digital pode ser utilizada para o redesenho de processos, o repensar do negócio ou a redefinição do mesmo, ou seja, ser utilizada efetivamente como arma competitiva. O redesenho de processos existentes pode ser feito pela introdução de mecanismos de colaboração, de automatização de suporte a processos de compras ou pela criação de *extranets* para clientes. O repensar do negócio pode ser visto como a implementação de *extranets* de clientes com funcionalidades avançadas, a integração de centros de contacto ou a gestão da cadeia de abastecimento. A redefinição do negócio está relacionada com a gestão da relação com o cliente, a criação de mercados explorando novos canais ou a cadeia de valor colaborativa.

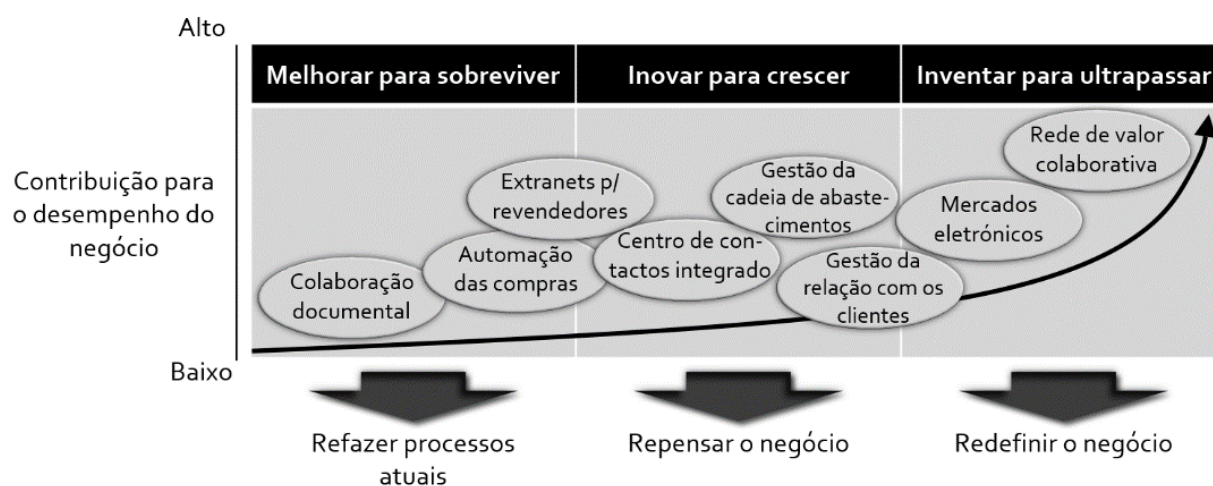


Figura 3 – Nível da contribuição para o negócio e dos esforços a desenvolver (adaptado de Dalglish (Dalglish 2001))

Muitas vezes, as empresas apenas pensam em transformação digital com um foco na tecnologia, quando na verdade o foco está na estratégia, sendo a tecnologia apenas um facilitador (Kane et al., 2015).

Isso pode ser tudo e qualquer coisa, desde a implantação de fluxos de trabalho automatizados no departamento de vendas, até à redução da "trilha de papel" no departamento de Recursos Humanos, através do arquivo digital de documentos, ou da utilização de um aplicativo para dispositivos móveis para facilitar o registo de despesas dos colaboradores. Para chegar de onde a empresa está no momento para onde pretende ou quer estar, é necessário criar uma visão.

Como criar a visão para este processo? Apresentamos a sequência de passos a seguir para a criação desta visão:

1. Definir qual o estado atual
2. Definir o estado futuro ideal
3. Estabelecer os passos a concretizar
4. Obter o apoio ao mais alto nível na organização
5. Partilhar a visão por toda a organização

Detalhamos quais são os elementos principais de reflexão em cada uma das etapas referidas anteriormente.

Definir qual o estado atual

Saber onde a empresa está atualmente antes de embarcar em qualquer jornada é essencial. Que tipo de ambiente digital existe atualmente? Quais as tecnologias que estão a ser utilizadas? Quais as áreas de negócio que podem ser mais sensíveis à mudança?

Definir o estado futuro ideal

Definir o que se espera que a transformação digital seja é muito importante - talvez seja ter todo o trabalho feito na nuvem, ou proporcionar a possibilidade e a tecnologia para que todos os funcionários usem conjuntos de dados grandes e complexos, como exemplos. Este objetivo orientará a ação. Esse objetivo deve ser flexível, mas isso ajudará a manter a empresa motivada à medida que o processo de transformação digital avança.

Estabelecer os passos a concretizar

Há que formular etapas para os objetivos definidos. Estas não precisam ser absolutamente inflexíveis, mas, como com qualquer plano, devem atuar como um guia geral à medida que é implementada a visão. Exemplos de etapas são: decidir que

no prazo de 6 meses, 90% dos trabalhadores estarão armazenando todos os documentos na nuvem; ou que no mês dezoito do projeto, 50% da equipa estará colaborando numa rede social empresarial.

Obter o apoio ao mais alto nível na organização

O apoio do mais alto nível da organização pode assumir diferentes aspetos. Por exemplo, pode assumir a forma de obter a luz verde para contratar novos talentos para ajudar com a transição, ou pode ser simplesmente mais executivos de alto nível mostrando suporte para a transformação através de comunicações internas ou liderando pelo exemplo através de prática dos seus próprios trabalhos.

Partilhar a visão por toda a organização

Para garantir o sucesso, é fundamental comunicar a visão em toda a empresa para que os funcionários se envolvam. Desta forma, um número muito maior de pessoas vai conhecer e compreender os planos de mudança e feedback pode ser facilmente obtido.

Fase 3 – Gestão da Mudança

Nesta fase teremos a preparação de todas as pessoas para a mudança e a transformação que se planeia e pretende executar.

Para a concretização com sucesso desta mudança a intervenção e participação das pessoas é fundamental. Podemos considerar que existem quatro fases básicas num projeto de mudança: a constatação da necessidade do negócio; a definição conceptual e o desenho; a implementação; e, por fim, a pós-implementação. Associadas a estas fases estão as etapas pelas quais passa a mudança na perspectiva dos colaboradores da organização e que são: consciencialização; desejo; conhecimento; capacidade; reforço. (Grant, 2002)

A combinação correta entre estas etapas, no sentido do equilíbrio, conduz a uma mudança com sucesso.

Como entradas temos os elementos resultantes da estruturação do projeto, provenientes da fase de definição tática, que permitem ter uma ideia das atividades que serão desenvolvidas, por quem e as áreas da empresa que irão sofrer os maiores impactos.

Como resultados teremos um plano que permite enfrentar os impactos esperados na organização, minimizando-os através de várias ações. Estas ações poderão ter reflexo nos elementos estratégicos da empresa, na definição tática e na operacionalização. Este plano deve ser desenvolvido em três vertentes: comunicação do projeto, mudança organizacional e formação.

A gestão da mudança pode ser definida, neste contexto, como o processo de gerir a implementação efetiva das estratégias organizacionais, assegurando que mudanças permanentes em objetivos, comportamentos, relações, processos e sistemas são alcançadas para vantagem do negócio (Bryson et al. 2000).

Os funcionários de uma organização são o seu bem mais valioso. Se o processo de transformação digital for um sucesso, será sempre graças ao seu envolvimento no processo. Os funcionários devem entender o valor do que se está tentando alcançar e envolverem-se com as próximas mudanças. Assim, uma tarefa a executar depois de elaborar a visão, será preparar os funcionários para a mudança.

Existem várias formas de implementar mudanças dependendo de fatores específicos relacionados com o próprio negócio. As seguintes etapas ajudarão ao processo de incluir todos, de acordo com a nova visão.

Como realizar uma gestão da mudança efetiva? Existem várias metodologias, como por exemplo, o modelo P-T-P (*Process-Technology-People*) de Sharpe (Sharpe, 1989), o modelo de referência para a gestão da mudança de Sushil (Sushil, 2004) ou, até, os modelos de mudança de Orlikowski (Orlikowski, 1996).

Na nossa perspetiva, existe um conjunto de etapas a seguir de forma a assegurar a correta execução, nomeadamente:

1. Tornar crucial a mudança
2. Definir claramente o líder da mudança
3. Informação, instrução e treino
4. Recompensa aos utilizadores
5. Colocar a mudança num local central

Tornar crucial a mudança

Um fator motivador para a mudança é uma necessidade premente para isso: "se não mudarmos, o negócio pode não ser capaz de acompanhar ou superar a concorrência".

Se se conseguir transmitir a todos o quão crucial é a mudança, as equipas de colaboradores irão trabalhar sobre isso com muito maior ênfase e urgência.

Definir claramente o líder da mudança

A mudança tem obrigatoriamente de vir do topo da organização. Se os funcionários da empresa virem os seus gestores adotarem novas tecnologias e métodos, tornar-se-á para eles mais difícil ignorar. Formar uma equipa para liderar a mudança pode ser uma excelente forma de criar urgência e dar ao projeto a autoridade certa.

Informação, instrução e treino

É importante garantir formação para os funcionários com novas tecnologias e processos. Isso irá ajudá-los a entender os benefícios, e apresentar as ferramentas e soluções formalmente.

Recompensa aos utilizadores

Criar um mecanismo de premiação e outras recompensas para usar um novo sistema pode estimular a motivação dos funcionários para dar os primeiros passos para a adoção. Por exemplo, brindes de baixo custo, como cartões de presente e doces, são extremamente eficazes e ajudam a percorrer um longo caminho na direção dos objetivos de adoção.

Colocar a mudança num local central

Dependendo da tecnologia que estiver a ser implementado, tornando a nova solução ou plataforma central útil para o dia-a-dia das equipas é uma forma importante de melhorar a interação dos funcionários.

Fase 4 – Tecnologia

A transformação digital muitas vezes é mal interpretada como sendo simplesmente passar para uma das várias plataformas ou modelos baseados na nuvem.

Realmente, trata-se de permitir que os funcionários utilizem a tecnologia para aceder dados e colaborar uns com os outros de qualquer lugar, a qualquer momento e em qualquer dispositivo. Portanto, é necessário que se despenda o tempo necessário revisando e analisando uma variedade de ferramentas que irão apoiar as tarefas que os funcionários estão executando atualmente e ajudar a melhorar ou reinventar completamente como as tarefas são concluídas.

Pode ser tentador simplesmente usar os fornecedores de *software* já anteriormente utilizados na empresa, quase por hábito. No entanto, este é o momento de dar um passo atrás e abordar as escolhas de tecnologia de um novo ângulo. Há que experimentar e incorporar a visão para a transformação digital neste ponto e questionar se as ferramentas que estão sendo analisadas suportarão uma comunicação e colaboração ótimas entre os funcionários.

Como escolher a tecnologia adequada? Também para este efeito existe uma multitude de modelos e *frameworks* às quais se pode recorrer. Para a nossa metodologia, propomos que se reflita sobre os seguintes aspetos:

1. Sistemas Móveis e Plataformas
2. Orçamentação & Implementação
3. Servidores, *Back-End* e Competências Internas
4. Interoperabilidade da Plataforma
5. Governação e Legislação aplicável

Sistemas Móveis e Plataformas

Cada vez mais colaboramos e comunicamos com os sistemas móveis, como o *smartphone*. A flexibilidade prometida pela inovação digital tem o *smartphone* no seu núcleo, e qualquer nova plataforma deve refletir isso.

Orçamentação & Implementação

É necessário que se reflita em orçamento para atividades focadas na capacitação dos funcionários para serem competentes em tecnologia. Formação e recursos de autoajuda são fundamentais para gerir a mudança. Há que recordar que apresentar a tecnologia é tão bom quanto as pessoas serem responsáveis por usá-la. Quando se pretende constatar de retorno no investimento em tecnologia há que investir na formação dos colaboradores e no respetivo uso proficiente da tecnologia.

Servidores, *Back-End* e Competências Internas

Certas plataformas e novos ambientes de TI baseados na nuvem têm um enorme potencial de redução de custos de TI nas empresas, através da remoção da necessidade de manter servidores, correções de programas e sistemas de atualização, e a mudança no papel da equipa de TI interna. Eles necessitarão de ser mais ágeis à medida que o seu trabalho se concentre mais em ajudar o negócio a se adaptar à tecnologia em constante mudança.

Interoperabilidade & Interface

A produtividade é aprimorada quando seus funcionários não são restringidos pela tecnologia. Certifique-se de optar por ferramentas que podem funcionar em conjunto - mesmo que sejam criadas por provedores diferentes. O Office 365, por exemplo, liga-se na perfeição ao Dropbox. Se os funcionários já estiverem a recorrer à utilização do Dropbox, isso pode tornar a respetiva curva de adoção menos desafiadora. Impõe-se a escolha de ferramentas que suportem esse tipo de integração.

Governança e Legislação aplicável

Você precisa estar ciente de como suas novas soluções e seu modo de trabalho cumprem os regulamentos de segurança e que a governança é adotada. Você pode achar, por exemplo, que onde e como você detém dados para clientes europeus é muito mais estritamente governado do que para clientes americanos. Isto para além da necessidade de assegurar a conformidade com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), a entrar em vigor a 25 de maio de 2018.

Conclusão

A metodologia agora apresentada reflete a nossa visão e experiência do que pode ser uma *framework* de suporte à transformação digital das organizações, ainda que numa perspectiva macro.

Apesar da sua representação em sequência, a metodologia agora proposta assume um formato em espiral, promovendo-se uma revisão contínua das fases anteriores pelo desenvolvimento das atividades em fases posteriores. Por este processo, uma fase de operacionalização pode provocar uma redefinição estratégica e/ou tática que depois irão influenciar, por sua vez, a fase de operacionalização. A metodologia está imbuída de muitos dos elementos associados à disciplina de gestão de processos e, como tal, a implementação de uma iniciativa de transformação digital não significa que não se procedam a revisões dos processos que lhe estarão subjacentes. Tal será sempre feito tendo em consideração a racionalização e otimização da execução desses processos.

Para além disso, a aplicação do modelo não se esgota com a concretização da última etapa, sendo que a mesma redireciona para uma nova situação inicial e, conseqüentemente, para um novo ponto de partida.

Esta *framework* permite o desdobramento em metodologias várias, que utilizem, até, ferramentas distintas, mas mantendo o foco na transformação da organização, pela via do digital.

Para ser capaz de alcançar a forma de uma organização com resposta dinâmica, são necessários, à empresa, características chave, que são:

- A garantia de que toda a estrutura organizacional sabe quais são as vantagens e implicações da implementação da transformação digital.
- A garantia que as pré-condições para a implementação dos mecanismos existem, principalmente a vontade da gestão da empresa.
- A capacidade de alinhar os objetivos estratégicos da empresa com os objetivos a alcançar com as iniciativas de transformação.
- Uma infraestrutura de sistemas de informação capaz de integrar diferentes aplicações e dados, podendo constituir-se como uma infraestrutura de integração.
- A separação entre informação e tecnologia, mas com capacidade de olhar a organização na perspectiva dos processos de negócio.
- A capacidade de interpretar e implementar os mecanismos de suporte aos processos de transformação.

As empresas que sejam capazes de adotar estas características, em conjunto com a demonstração de uma capacidade de organização e implementação de processos suportados digitalmente, serão capazes de alcançar níveis de eficiência que lhes permitirão criar impacto na área de atividade em que se inserem. Essas empresas estarão capacitadas para uma nova forma de execução de negócio.

Como em qualquer alteração no meio-ambiente organizacional, existem problemas iniciais e experimentação para determinar a melhor e mais correta aproximação. No entanto, os que sobreviveram à fase de experimentação encontram-se num ambiente novo, em que as organizações mais tradicionais não conseguem, simplesmente, competir. Tal justifica a necessidade de as organizações tradicionais mudarem e adaptarem-se a este novo nível de competitividade.

Trabalho Futuro

Como trabalho futuro, prevemos aprofundar o detalhe da metodologia proposta, providenciando ferramentas para melhor suportar a execução de cada uma das etapas apresentadas. Isto, para além de estudo de casos de aplicação do que agora se propõe, permitindo validar a mesma e, se necessário, introduzir melhorias que conduzam a uma generalização efetiva da metodologia.

REFERÊNCIAS

- Ann Majchrzak, M. Lynne Markus, Jonathan Wareham (2016). Designing for digital transformation: lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges. *MIS Quarterly* Vol. 40 No. 2, pp. 267-277/June 2016 - Special Issue: ICT and societal challenges. USA.
- Dalgleish, J. (2001). Case Study: Creating an E-Business Vision and Strategy. Gartner Group, Orlando, USA.
- Grant, D. (2002). A Wider View of Business Process Reengineering. *Communications of the ACM*, 45(2), pp 85-90.
- Javaid A., Kurjakovic S., Masuda H., Kohda Y. (2017). Enabling Digital Transformation in SMEs by Combining Enterprise Ontologies and Service Blueprinting. In: Hara Y., Karagiannis D. (eds) *Serviceology for Services*. ICServ 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10371, pp. 224-233. Springer, Cham
- Kane, G.C., Palmer, D. Phillips, A.N., Kiron, D., Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation – Becoming a digitally mature enterprise. Digital Business Global Executive Study and Research Project. Retrieved 9 of September of 2017, from <http://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>
- Matt, C., Hess, T. & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(339), pp. 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Orlikowski, W. (1996). Improvising Organizational Transformation over Time: A Situated Change Perspective. *Information Systems Research*, 7(1), pp 63-92.
- Rogers, David L. (2016). *The Digital Transformation Playbook*. New York, USA: Columbia Business School Publishing.
- Sharpe, J. (1989). Building and communicating the executive vision. Working paper 89-001, IBM Australia, Melbourne
- Sushil, K.S. (2004). A Change Management Framework for E-Business Solutions. in: M. Singh and D. Waddell (eds.), *E-Business Innovation and Change Management*, Idea Group Publishing Hershey, PA, 2004.

UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA PARA IMPLEMENTAR A GOVERNANÇA DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO SECTOR PÚBLICO

Isabel da Rosa¹, João Catarino² e Miguel Mira da Silva³

Resumo

A gestão das Tecnologias e da Informação apresenta um enorme desafio que compreende uma abordagem dual: o objetivo (salto evolutivo) e as condições para o concretizar (recursos, conhecimentos, capacidades, etc.), sendo que a crescente complexidade destas dimensões, torna este desafio ingerível sem o suporte de ferramentas específicas. Foi precisamente com este problema em mente que a *Enterprise Governance* das TI pretendeu definir e articular os processos e estruturas da organização. No entanto, o ritmo de evolução e disrupção tem aumentado e assistimos a uma verdadeira revolução digital muito mais complexa e profunda, designada por Transformação Digital. Importa, por isso, entender esta nova vaga, o significado de Governança da Transformação Digital e como é que se chega lá partindo da realidade existente da *Enterprise Governance* das TI. No setor público, onde em muito poucos casos se verifica uma clara visão de como conduzir o processo, esta questão tem uma particular relevância dado que envolve investimentos avultados e a criação de serviços transversais resultantes das atividades e articulação entre instituições. A proposta é então uma arquitetura de referência que integre um conjunto de mecanismos de governança da transformação digital que permitam uma coordenação holística e integrada no setor público.

Palavras-Chave: Transformação digital; Governança; Governança da transformação digital; Arquitetura de Referência; Setor Público.

¹Universidade de Lisboa (Portugal), isabel.da.rosa@tecnico.ulisboa.pt

²Universidade de Lisboa (Portugal), joaorcatarino@tecnico.ulisboa.pt

³Universidade de Lisboa (Portugal), mms@tecnico.ulisboa.pt

Introdução

Na década de '50 deu-se a revolução dos computadores, na década de '70 vimos a invenção do microprocessador, na década de '90, o surgimento da Internet moderna, mas apenas agora toda a tecnologia necessária para transformar as indústrias através de software funciona e pode ser amplamente entregue numa escala global (Andreessen, 2011). Estamos a caminhar para uma nova era digital, que está configurada para redefinir a relação entre o estado e o cidadão (Masson, 2014).

A transformação digital (TD) é um fenómeno abrangente que remodela muitos aspetos da vida, muito além da mera digitalização de processos de comunicação, processos relacionados com o trabalho ou com capacidades expandidas para o armazenamento de dados. De facto, a transformação digital permeia o estado e a sociedade através de mudanças fundamentais no comportamento, nas disposições, nas organizações, nas interações e nas relações contextuais que transcendem o estado-nação individual (Martini & Binder, 2015). O setor público não tem como evitar este fenómeno, independentemente da vontade ou capacidade dos governos, atendendo às consequências da globalização e às crescentes exigências dos cidadãos de mais e melhores serviços públicos.

No entanto, as transformações digitais exigem mudanças profundas, processos, sistemas de Tecnologias da Informação (TI) e mentalidades que são mais desafiadoras para implementar no setor público do que no setor privado. Um estudo conjunto da McKinsey e da Universidade de Oxford revelou que os projetos de TI do setor público que exigiam mudanças nos negócios eram seis vezes mais propensos a enfrentar excessos de custos e tinham 20% maior probabilidade de se atrasarem em relação à data fixada do que projetos no setor privado (Dilmegani, Korkmaz, & Lundqvist, 2014).

Um dos claros problemas reconhecidos por muitos governos é a dificuldade de condução dos processos de transformação – governança – num meio que envolve largo número de entidades, organizações e empresas públicas de forma integrada e holística. De facto, Westerman e coautores realizaram estudos qualitativos e quantitativos que mostram que a governança digital é uma das maiores alavancas que os executivos seniores podem aplicar na condução do processo de transformação (Westerman, Bonnet, & McAfee, Leading Digital, 2014).

Embora conscientes de que o t3pico da TD, mesmo que atraente, especialmente no meio acad3mico, ainda 3 um territ3rio desconhecido, o objetivo desta investiga33o visa analisar e identificar um conjunto de mecanismos para implementar a Governan3a da Transforma33o Digital (GTD) no setor p3blico, que pode ser aplicado de forma simples e eficiente, permitindo n3o s3 a valida33o do modelo, mas tamb3m a sua melhoria cont3nua.

Para este estudo, tom3mos em considera33o as sete diretrizes de *Science Design*, metodologia de pesquisa em TI baseada em resultados, que oferece diretrizes espec3ficas para avalia33o e itera33o em projetos de investiga33o. A nossa pesquisa seguiu a Metodologia de Investiga33o da Ci3ncia e do Desenho, em ingl3s, *Design Science Research Methodology (DSRM)* e suas seis atividades: Identifica33o do problema e Motiva33o, Defini33o dos Objetivos, Desenho e Desenvolvimento, Demonstra33o, Avalia33o e Comunica33o. A atividade de comunica33o materializa-se no artigo em si.

Este artigo est3 estruturado em seis sec33es apresentadas pela seguinte ordem: Introdu33o; Defini33o do Problema; Trabalhos Relacionados; Proposta; Avalia33o das propostas; Conclus3o. Por fim, h3 tamb3m uma sec33o de Refer3ncias.

Problema

Tal como afirmado por Daugulis em (Daugulis, 2014), Transforma33o Digital 3 mais do que uma palavra-chave, 3 agora uma nova dimens3o do nosso cotidiano. A digitaliza33o representa desafios especiais para as administra33es p3blicas (Zypries, 2014). O novo contexto de governan3a digital e a multiplica33o de op33es tecnol3gicas n3o s3o levantam desafios e riscos para os quais os governos devem estar preparados, como tamb3m exigem que estes reexaminem as abordagens e estrat3gias de governan3a.

Mas o grande desafio n3o 3 introduzir as tecnologias digitais nas administra33es p3blicas; 3 sim integrar o seu uso em esfor3os de moderniza33o do setor p3blico. As transforma33es digitais exigem mudan3as profundas, processos, sistemas de TI e mentalidades que s3o mais desafiadoras de implementar no setor p3blico do que no setor privado. As capacidades, os fluxos de trabalho, os processos de neg3cios, as opera33es, as metodologias e os quadros do setor p3blico devem ser adaptados 3s din3micas e 3s rela33es em r3pida evolu33o entre os *stakeholders*

que já estão preparados - e em muitos casos com poder - sob o ambiente digital (OECD, 2014).

No entanto, apesar de todos os progressos realizados, a maioria dos governos está longe de capturar todos os benefícios da digitalização. Para fazê-lo, é necessário que as transformações digitais cheguem mais longe. Isso significa procurar oportunidades para melhorar a produtividade, a colaboração, a escala, a eficiência dos processos e a inovação (Dilmegani, Korkmaz, & Lundqvist, 2014).

Determinação para pôr em prática a Governança da Transformação Digital no setor público ainda é uma questão sem resposta consensual. As empresas de consultoria começaram a oferecer algumas soluções para este problema. No entanto, é urgente preencher a lacuna da pesquisa científica neste campo, uma vez que a governança digital não deve ser deixada ao acaso. Como referido por Tannou e Westerman, a governança ineficaz cria desperdício e oportunidades perdidas, tornando a transformação digital mais arriscada e mais cara do que precisa ser (Tannou & Westerman, 2012).

Estas possíveis oportunidades desperdiçadas e perdidas no setor público representam uma perda significativa ou até um uso ineficiente do dinheiro dos contribuintes e, conseqüentemente, podem representar uma necessidade de mais impostos para entregar os mesmos serviços.

Trabalhos relacionados

Esta secção reúne e discute os temas mais relevantes usados no processo de investigação. Estes temas estão agrupados em quatro grandes áreas: Gestão da Transformação do Negócio; Governança; Modelos de Maturidade e *Frameworks* de Governança Empresarial das TI.

Todos estes têm uma relação fundamental com o conceito de governança que sustenta este estudo. Na verdade, tal como queremos (e esperamos) sublinhar com nossa pesquisa, mesmo o tema da transformação faz parte da natureza intrínseca da governança.

Os temas analisados em cada área são sumariamente descritos nas quatro subsecções seguintes introduzindo os assuntos de suporte usados na presente investigação.

Gestão de transformação de negócios

Para o nosso trabalho de pesquisa sobre como lidar com processos de transformação de negócios, analisámos as referências existentes na literatura e encontramos inúmeras referências à transformação de negócios, mas a maioria delas eram estudos académicos ou propostas que não possuíam o *benchmarking* de aplicabilidade.

Para seleccionar uma metodologia, estabelecemos alguns critérios em que baseamos nosso estudo. Consequentemente, procuramos:

- Uma metodologia integradora destinada a articular disciplinas de gestão individual;
- Uma metodologia cuja eficácia tenha sido comprovada na prática;
- Uma metodologia destinada a abordar mudanças importantes e complexas;
- Uma metodologia recente que aprende das existentes.

Com base nesses critérios, a BTM² foi considerada a metodologia mais adequada e ficou claro que esta já tira proveito da aplicação de oito disciplinas existentes e bem estabelecidas enquadradas na *framework* representada na tabela 1.

Tabela 1 – Metodologia de Gestão da Transformação Empresarial (Uhl & Gollenia, 2012)

Metodologia da Gestão de Transformação Empresarial (BTM ²)							
Meta-gestão		Orquestração de disciplinas individuais: Diretrizes, Liderança, Cultura, Valores e Comunicação					
Disciplinas de Direção			Disciplinas de Habilitação				
Gestão de Estratégia	Gestão de Valor	Gestão de Risco	Gestão de Processos	Gestão de Projetos	Gestão de Transformação das IT	Gestão de Mudança da Organização	Gestão de Competências e Formação

A estrutura da *framework* é composta por três níveis: orquestração, direção e execução. A Meta Gestão é responsável pela orquestração das disciplinas individuais, a direção engloba as disciplinas que determinam o curso a ser seguido e a execução, que abrange o conjunto de disciplinas de habilitação, é o nível que suporta o conjunto de eventos.

A Meta Gestão é orientada para o negócio e orientada para o valor. Integra três pilares - disciplinas de gestão, ciclo de vida da transformação e liderança - e um conjunto de princípios fundamentais: Liderança, Objetivo da Transformação do

Negócios, Cultura e Valor, e Comunicações e Coordenação, cujos objetivos se encontram descritos na tabela 2.

Tabela 2 – Componentes e objetivos da Meta Gestão (Uhl & Gollenia, 2012).

Elementos de meta-gestão	Componentes	Objetivo
Pilares	Configuração de metas para transformação de negócios	Configurar a articulação com as 8 disciplinas de acordo com o modelo de direção e habilitação
	Ciclo de vida da transformação	Configurar o modelo de 4 fases
	Funções de gestão	Definir os papéis de gestão formal e os papéis de gestão informal
Princípios	Objetivo de transformação de negócio	Configurar um <i>Balanced Scorecard</i> para a definição do objetivo
	Comunicação e coordenação	<ul style="list-style-type: none"> • A comunicação das razões pelas quais a transformação (“por que não podemos permanecer iguais”) é necessária – isto é, o seu objetivo e os principais objetivos • Estabelecer uma linguagem comum para garantir a interpretação inequívoca de conceitos-chave, por exemplo, através de um glossário • A comunicação de valores de transformação, princípios e diretrizes para criar “terreno” cultural para a transformação
	Liderança	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer visão e senso de missão, ganhar respeito e confiança • Usar símbolos para concentrar os esforços, expressar fins importantes de maneiras simples • Promover a inteligência, a racionalidade e a resolução cuidadosa dos problemas • Prestar atenção pessoal, tratar cada funcionário individualmente • Viver a transformação: <i>Walk the talk</i> • Ser claro no que é aceite e no que não é • Em conflitos, encontrar soluções justas e evitar vencedores e perdedores
	Valor e cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Definir valores e facilitar a internalização • Configurar um ambiente cultural com o uso hábil da comunicação

Os processos de transformação são por norma complexos e difíceis de assegurar. Entre as razões diversas para o efeito estão a diversidade de atores, de interesses, de expectativas, de responsabilidades, de liderança e comunicações ineficientes, resultando em resistência, conflitos, anarquia e falta de apoio. A Meta gestão tem por função a articulação dos vários instrumentos que gerem e capacitam esta realidade complexa e é, por isso, uma peça essencial na coordenação de processos complexos de transformação.

Governança

A governança tem um papel fundamental na transformação digital. Na verdade, Hoogervorst distingue governança de gestão usando as origens das palavras. Para a gestão, o último termo tem sua origem na palavra latina *manus* (mão). Para diferenciar a gestão da governança, ele considera "gestão" de um ponto de vista operacional e implementado, e usa o termo 'governança' no contexto da mudança da empresa (Hoogervorst, 2012).

O termo "governança" decorre da palavra latina *gubernáre* (por sua vez, emprestado da palavra grega *kybernan*), que significa controlar ou dirigir, no significado original, a direção de um navio (Hoogervorst, 2012) (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2014).

Tannou e Westerman defendem que há três mecanismos comuns de governança digital a serem levados em consideração: unidades digitais partilhadas; comités executivos e para a inovação e a identificação de novos papéis específicos para a condução da transformação digital. Todos devem ser avaliados de acordo com os benefícios e os desafios expressos na tabela 3.

Tabela 3 - Mecanismos de Governança Digital (Tannou & Westerman, 2012)

	Papel na Partilha e Coordenação	Benefícios e Desafios típicos
Unidades digitais partilhadas	Partilhar é o objetivo principal destas unidades. Elementos com competências específicas constituem equipas para desenvolver serviços digitais para toda a empresa. Alguma coordenação surge com naturalidade à medida que estas unidades desenvolvem <i>standards</i> tecnológicos e implementam as políticas que gerem os seus serviços. No entanto, coordenação das iniciativas digitais requer mecanismos adicionais.	Benefícios: novas competências digitais, serviços digitais partilhados e economias de escala. Desafios: Tipo de estrutura e posicionamento na organização, dificuldades de coordenação com outras unidades, definição de um catálogo de serviços.
Comités empresariais	Comités empresariais têm por objetivo a coordenação. Comités executivos: para as decisões de investimento, priorização de recursos, ratificação de políticas e <i>standards</i> . Comités de inovação: identificação da tecnologia potenciadora de novas oportunidades, propor regras e <i>standards</i> que envolvam novas tecnologias. No entanto, algumas decisões e políticas adotadas pelos comités podem mandar a partilha de recursos e capacidades.	Benefícios: <i>standards</i> e políticas digitais, consistência transversal em todas as iniciativas digitais, otimização de recursos, adoção de novas tendências digitais. Desafios: mecanismos adicionais são frequentemente necessários para liderar a transformação ou para assegurar a aplicação dos <i>standards</i> e das políticas.
Novos papéis digitais	Novos papéis digitais conduzem a utilização da partilha de recursos digitais como, por exemplo, apoiando outras unidades locais e adotar as soluções empresariais ou recursos centralizados. Estes papéis também coordenam diferentes iniciativas e unidades.	Benefícios: retransmite a estratégia digital, ajuda a assegurar as políticas empresariais, facilita a adoção de capacidades partilhadas pelas unidades e facilita a troca de culturas diferentes. Desafios: Posicionamento na organização, relação com as unidades funcionais, construção de redes de campeões.

COBIT 5

COBIT 5 é a última *framework* editada pelo ISACA e globalmente aceite no meio das TI. O COBIT 5 permite que as TI sejam governadas e geridas de forma holística para toda a empresa, assumindo as áreas de responsabilidade corporativa e do completo ciclo de vida da TI, tendo em conta os interesses dos diversos atores, internos e externos (ISACA, 2016).

Um dos princípios fundamentais do COBIT é a distinção feita entre governança e gestão (Figura 1). De acordo com este princípio, espera-se que todas as empresas

implementem um conjunto de processos de governança e um conjunto de processos de gestão para se atingir uma efetiva condução e gestão abrangente das TI empresariais.

Processos de governança - Os processos de governança lidam com os objetivos do governo das partes interessadas - entrega de valor, otimização de risco e otimização de recursos - e práticas e atividades específicas para avaliar opções estratégicas, fornecer orientação para TI e monitorizar o resultado (Avaliar, dirigir e monitorizar [EDM] - em consonância com os conceitos do standard ISO / IEC 38500, que corresponde a uma *framework* para a governança eficaz de TI para ajudar o mais alto nível das organizações a compreender e cumprir as suas obrigações legais, regulamentares e éticas no contexto da utilização de TI das suas organizações).

Processos de gestão – atividades de planeamento, conceção, execução e monitorização em alinhamento com a direção definida pelo órgão de governança para atingir os objetivos da empresa [BPRM].

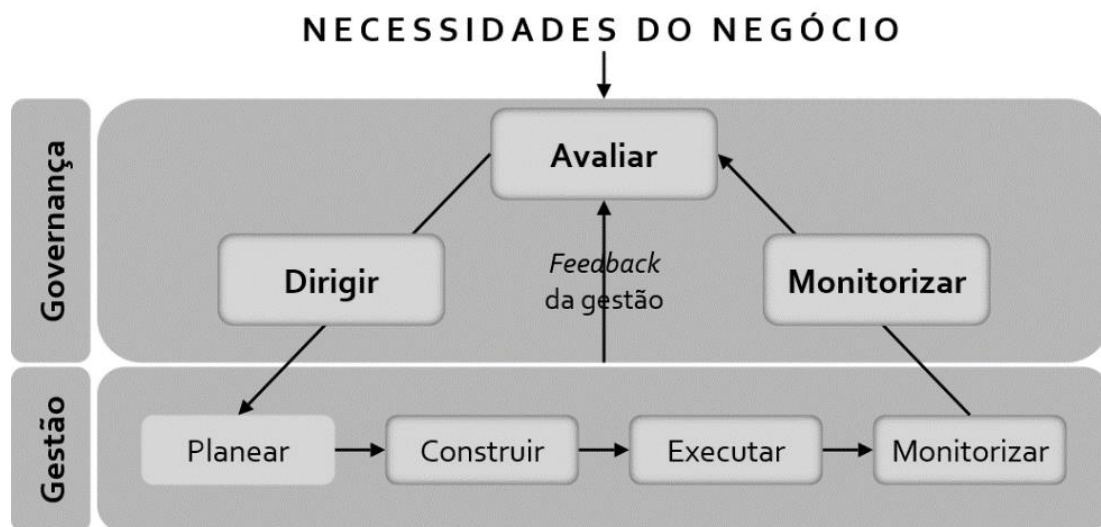


Figura 1 – Visão geral dos domínios COBIT5 (ISACA, 2012).

O domínio de governança no COBIT 5 tem cinco processos e, dentro de cada processo, as práticas EDM encontram-se descritas na figura 2.

Garantir configuração e manutenção da estrutura de governança

- Analisar e articular os requisitos para a governança da TI empresarial, implementar e manter estruturas, princípios, processos e práticas efetivas, com esclarecimentos de responsabilidades e autoridade para alcançar a missão, metas e objetivos da empresa.

Garantir prestação de benefícios

- Otimizar a contribuição de valor para processos de negócios, serviços de TI e ativos de TI resultantes de investimentos feitos por TI a custos aceitáveis.

Garantir a otimização de risco

- Certificar-se de que o apetite e a tolerância ao risco sejam compreendidos, articulados e comunicados, e que o risco para o valor da empresa relacionado ao uso das TI seja identificado e gerido.

Garantir a otimização de recursos

- Assegurar que capacidades adequadas e suficientes relacionadas à TI (pessoas, processos e tecnologia) estejam disponíveis para efetivamente suportar os objetivos da empresa a um custo ótimo.

Garantir a transparência aos stakeholders

- Certificar-se de que o desempenho da TI empresarial e a medição de conformidade e relatórios sejam transparentes, com as partes interessadas aprovando os objetivos e métricas e as ações corretivas necessárias.

Figura 2 – Processos de governança do COBIT 5.

Esta distinção no COBIT 5 está em consonância com o conceito de governança defendida por Ian Hoogervorst: para distinguir a gestão da governança, veremos a noção de "gestão" num sentido operacional e de execução e usamos o termo "governança" no contexto de condução da mudança da empresa (Hoogervorst, 2012).

Por isso, ao abordar o tema da transformação digital a camada da governança torna-se um elemento crítico uma vez que é responsável pela condução de alto nível de todo o processo.

COBIT 5 PAM

De um modo geral, um Modelo de Maturidade é uma ferramenta que descreve e analisa os comportamentos, práticas e processos que permitem que uma organização alcance resultados confiáveis e sustentáveis. Uma descrição relevante e detalhada do nível de capacidade de um processo permite às partes interessadas identificar claramente as fraquezas e os pontos fortes e priorizar as ações que devem ser tomadas para aumentar os níveis de maturidade. Desta

forma é possível melhorar o planeamento e a gestão dos recursos (De Bruin & Rosemann, 2005).

A maturidade de processos tem sido uma componente central do COBIT há mais de uma década (De Haes, Grembergen, & Debreceny, 2013). A avaliação da maturidade do processo é indiscutivelmente uma condição necessária para a adoção da Governança Empresarial das práticas de TI.

No COBIT 5, a maturidade do processo foi substituída pelo conceito de capacidade de processo (ISACA, 2012), com base no standard ISO / IEC 15504. Um benefício deste modelo de avaliação é o a melhoria do foco ao confirmar que um determinado processo está realmente a alcançar seu objetivo e a fornecer os resultados necessários e esperados (De Haes, Grembergen, & Debreceny, 2013).

O atual PAM usa uma *framework* de avaliação semelhante em terminologia aos modelos de maturidade existentes no COBIT 4.1 (De Haes, Grembergen, & Debreceny, 2013). No entanto, enquanto as descrições são semelhantes, as escalas não são as mesmas. Neste novo modelo de avaliação, alcançar o nível de capacidade 1 é uma conquista importante para uma empresa (De Haes, Grembergen, & Debreceny, 2013). De facto, um processo no nível 1 significa que os objetivos deste processo são alcançados; uma mensagem forte, mas claramente diferente do nível inicial / ad hoc do CMM 1. No modelo de maturidade COBIT 4.1, um processo poderia atingir um nível 1 ou 2 sem atingir plenamente todos os objetivos do processo (De Haes, Grembergen, & Debreceny, 2013).

Modelo de Maturidade de Governança das TI

Smits e Hillegersberg também estudaram a maturidade de governança das TI: desenvolvimento de um modelo de maturidade usando o método Delphi em que os autores defendem que a governança da TI possui dimensões “soft (subjativa)” e “hard (objetiva)”.

Consequentemente, o modelo desenvolvido leva em consideração a análise do tema da governança incluindo outras dimensões das ciências sociais, como liderança, compreensão e confiança e desdobrando-se em três dimensões (Figura 3). Cada dimensão é decomposta em domínios e áreas de foco.

As dimensões foram denominadas: subjativa, objetiva e contexto, correspondendo respetivamente às dimensões relacionadas com as

características humanas, as características de processos e as características da empresa.

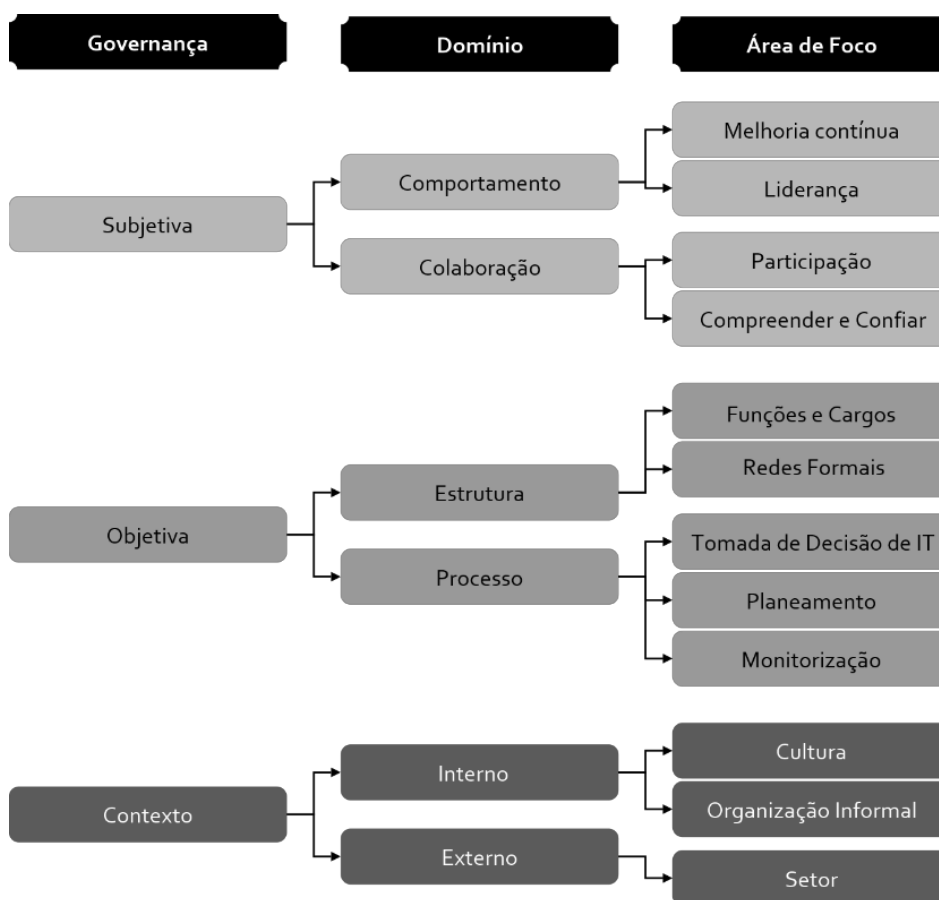


Figura 3 - Fundação do modelo de governança de TI (Smits & Hillegersberg, 2015).

Esta abordagem é particularmente relevante devido à sua visão integrada e holística do tema da governança e é por isso usado na nossa investigação como a estrutura de base para a proposta de arquitetura de referência.

Proposta

Em 2014, a OCDE recomendou que os governos desenvolvam e implementem estratégias digitais governamentais (OECD, 2014), com especial ênfase para o tema da governança, embora não tenha apresentado medidas concretas para a implementação de medidas.

Esta proposta pretende preencher esse vazio e apresentar uma arquitetura de referência para a Governança da Transformação Digital no setor público.

Objetivos

Tendo em conta a diversidade e a complexidade das instituições e organizações na Administração Pública, os objetivos em que a nossa proposta se baseia são:

- Basear-se em conceitos familiares e práticas existentes;
- Relacionar-se com os padrões existentes;
- Não deve representar uma carga administrativa;
- Deve incorporar estudos recentes e reconhecidos sobre transformação digital;
- Deve ser abrangente;
- Deve ser simples de implementar.

Pode-se argumentar que estes objetivos/pressupostos são válidos para qualquer contexto e não podemos deixar de reconhecer a validade do argumento. No entanto, no setor público eles têm um peso muito maior do que em qualquer outro contexto porque a nossa solução não se destina a uma empresa, mas a um vasto conjunto de entidades, de natureza diferente, apoiadas por dinheiro público e muitas vezes concorrendo numa arena política. Por conseguinte, se a proposta não considerar estes aspetos, o seu valor acrescentado pode não ser suficiente para a viabilidade da sua implementação.

Além disso, é importante notar o âmbito deste estudo. Por governança, queremos dizer a direção da política geral de organização, cultura e estratégia. Não inclui a dimensão de gestão como tantas *frameworks* relacionadas quando são designadas como estruturas de governança.

O artefacto proposto visa essencialmente apresentar solução para:

- as atividades a desenvolver no âmbito da governança e identificar os respetivos resultados dessas atividades – processos e modelo de maturidade;
- Tipos de estruturas de governança – estruturas colaborativas e que propiciem a inovação;
- Avaliação da capacidade de gestão integrada e holística – modelo de maturidade da meta-gestão;
- Definição das responsabilidades associadas a novos papéis na condução da transformação digital – responsabilidades da função do CDO (Chief Digital Officer);

que se traduzem em componentes da arquitetura de referência tal como se ilustra na figura 4.

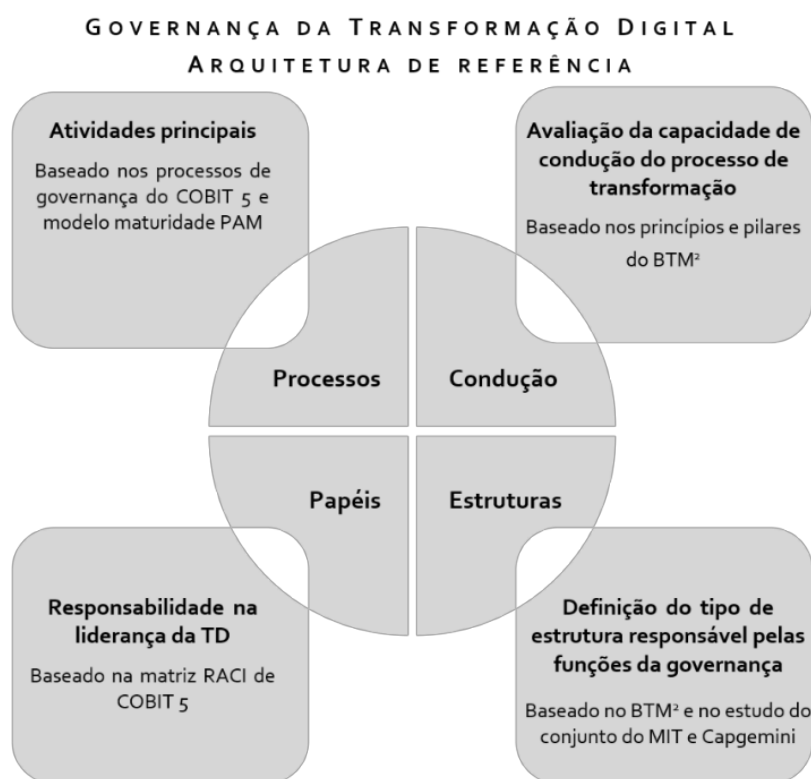


Figura 4 – Componentes da Arquitetura de Referência de Governança para a Transformação Digital (elaboração própria)

Desenho

Tendo em conta os princípios elencados a sua aplicação teve o seguinte racional:

a) A solução deve basear-se em conceitos familiares e práticas existentes.

O tema da governança embora muito em voga não é um conceito novo. Na verdade, nos campos de SI/TI, governança é um conceito comum e amplamente utilizado. Existem várias *frameworks*, apontados por Pereira (Pereira & Silva, 2012), mas a maioria é muito específica para um determinado domínio. No entanto, algumas *frameworks* são mais completas como COBIT, ITIL, Integração do Modelo de Maturidade de Capacidade para Serviços (CMMI SVC) ou IT *Capability Maturity Framework* (IT-CMF).

A partir desta lista, selecionámos o COBIT 5, pois é o único que faz uma distinção clara entre governança e gestão e todo o quadro está inteiramente estruturado em torno da separação dessas duas dimensões fundamentais.

Além disso, o COBIT 5 é uma das *frameworks* mais conhecidas e adotadas no mundo (ISACA, 2014).

b) A solução deve estar relacionada com padrões existentes.

Usar soluções baseadas em padrões no setor público proporciona a maturidade e a sustentabilidade essenciais num ambiente tão complexo e disperso como as Administrações Públicas. Na verdade, a Administração Pública é conhecida por ser profundamente resistente às mudanças devido à sua natureza: influência política, cultura administrativa e burocrática pesada e muitos poderes informais. A situação pode variar de país para país, mas estes são padrões comuns em todas as administrações públicas.

A opção de usar o COBIT 5 para a nossa proposta foi muito influenciada pelo facto de incorporar os princípios (De Haes, Grembergen, & Debreceeny, 2013) definidos nas normas internacionais relacionadas com governança:

- Gestão de valor e risco - O COBIT 5 fornece todos os processos necessários e outros facilitadores para suportar a criação de valor de negócios e gestão de riscos usando TI. COBIT baseia-se em conceitos de *balanced scorecard* desenvolvidos por Kaplan e Norton (1996) - princípio 1;
- Ciclo de vida comercial - COBIT 5 abrange todas as funções e processos dentro da empresa. COBIT 5 não se concentra apenas na "função de TI", mas trata informação e tecnologias relacionadas como ativos ou capacidades que precisam de ser examinadas junto com outros ativos na empresa - princípio 2;
- Integração - O COBIT 5 explica que uma implementação eficiente e eficaz de governança e gestão das TI empresariais requer uma abordagem holística - princípio 4;
- Incorporação de princípios definidos nas normas internacionais relacionadas com governança - COBIT 5 faz uma distinção entre governança e gestão. Isto baseia-se fortemente na orientação do padrão ISO / IEC sobre "Corporate Governance of IT" (ISO 38500) (ISO / IEC 2008) e quadros gerais de governança, como o COSO. No COBIT 5, a organização dos processos de governança segue o modelo EDM (*Evaluate-Direct-Monitor*) conforme estabelecido no ISO 38500 - princípio 5.

- c) A solução não deve representar uma carga administrativa.

Em relação a este objetivo, seguimos duas diretrizes: (1) a reutilização de práticas existentes e (2) o grau de familiaridade com elas. Ambos os argumentos nos influenciaram a procurar referências na Governança das práticas de TI que estão atualmente em uso em instituições públicas. Como mencionado no ponto anterior, o COBIT está entre os *frameworks* implementados mais comuns, juntamente com ITIL e CMMI.

- d) A solução deve incorporar estudos recentes e reconhecidos sobre transformação digital.

Tanoou e Westerman demonstraram que a governança é um dos principais determinantes do sucesso na condução da transformação digital e no estudo, identificaram três mecanismos para a implementação da governança da Transformação Digital (Tannou & Westerman, 2012), (Westerman, Bonnet, & McAfee, Leading Digital, 2014): Unidades compartilhadas, comitês de governança e papéis de liderança digital. Os objetivos, benefícios e desafios respectivos são descritos de forma a permitir a escolha mais apropriada para cada caso específico. Devido à sua relevância, esses mecanismos também são incorporados no nosso artefacto, conforme ilustrado na figura 4.

- e) A solução deve ser abrangente.

Apesar da multiplicidade de livros, casos e manuais de instruções, o processo de transformação tende, habitualmente, a não atingir os seus objetivos nas condições propostas. Entre as razões pelas quais isto se verifica, dois fatores destacam-se: o processo de transformação aborda o futuro e envolve sempre as pessoas, e, portanto, questões de personalidade, atitude, capacidade de mudança e comportamento político emergem e ambos são, por sua natureza, muito difíceis de prever e controlar (Uhl & Gollenia, 2012). Daí uma abordagem holística ser fundamental.

Por essa razão, a nossa arquitetura de referência de governança é baseada nas três dimensões da governança indicadas no estudo de Smith e Hillegersberg: subjetiva, objetiva e contexto (Smits & Hillegersberg, 2015).

Com esta cobertura, apontamos para uma arquitetura de referência de governança abrangente.

f) A solução deve ser simples de implementar.

A simplicidade é uma questão fundamental no setor público, onde a mudança é profundamente influenciada por fatores internos e externos, incluindo, entre outros: peso burocrático, leis e regulamentos em abundância, interferências políticas, preocupações com a privacidade dos dados, tecnologias obsoletas e infraestruturas inadequadas para a adoção de tecnologias de alto nível (Mila-kovich, Digital Governance, 2012). Assim, a proposta projetada destina-se a trazer mecanismos fáceis de relacionar e fáceis de entender. A dimensão de familiaridade expressa no primeiro ponto está diretamente e estreitamente relacionada com a simplicidade da solução.

Ao enquadrarmos todos estes princípios e as componentes associadas obtemos a seguinte arquitetura de referência descrita (Tabela 4).

Tabela 4 – Arquitetura de Referência proposta para a governança da transformação digital (elaboração própria)

Governança	Domínio	Área de Foco	Implementação	Input principal
Subjetiva	Comportamento	Melhoria contínua	• Comitês de inovação	Estudo MIT&CC
		Liderança	• Comitês executivos	BTM ² e estudo MIT&CC
	Colaboração	Participação	• Avaliação e decisão do nível de maturidade a atingir	BTM ² e estudo MIT&CC
		Compreender e confiar	• Avaliação e decisão do nível de maturidade a atingir	BTM ² e estudo MIT&CC
Objetiva	Estrutura	Funções e cargos	• Novos papéis na liderança do digital	COBIT 5 e RACI Matrix
		Redes formais	• Unidades de partilha para o digital	Estudo MIT&CC
	Processo	Tomada de decisão de IT	• Garantir configuração e manutenção da estrutura de governança • Garantir a entrega dos benefícios	COBIT 5 e PAM
		Planeamento	• Garantir a otimização de risco • Garantir a otimização de recursos	
Monitorização	• Garantir transparência aos <i>stakeholders</i>			
Contexto	Interno	Cultura	• Avaliação e decisão do nível de maturidade a atingir	BTM ² e estudo MIT&CC
		Organização informal	• Avaliação e decisão do nível de maturidade a atingir	
	Externo	Setor	• Comitês de inovação e comitês consultivos	

Onde a investigação conduzida pelo MIT&CC (Westerman, Calmédjane, Bonnet, Ferraris, & McAfee, 2011) apresenta relevantes contributos ao descrever peças essenciais na estrutura de governança:

- Os comités de inovação;
- Os comités executivos;
- As unidades digitais partilhadas.

A forma como estas peças se articulam pode e deve diferir de acordo com a organização e com as estratégias definida por cada organização.

Desta forma, ao estruturar as componentes desenvolvidas (Figura 4) em torno das três dimensões da governança indicadas pelos autores Smits e Hillegersberg procura-se assegurar uma visão integrada e holística na implementação da governança, ou seja, procurando ter um referencial prático na condução do processo da transformação digital.

Demonstração

Como explicado na secção anterior o artefacto proposto é uma *framework* para a governança da transformação digital no sentido estrito do termo. Ou seja, a proposta não cobre os aspetos relacionados com a gestão da transformação digital tendo a sua conceção sido baseada na destrição entre governança e gestão que encontramos no COBIT 5, que, por sua vez, assenta nos princípios do *standard* internacional ISO/IEC 38500. A *framework* proposta incorpora quatro componentes referidas na figura 4 que traduzindo para uma linguagem simplificada se encontram identificadas na figura 5.

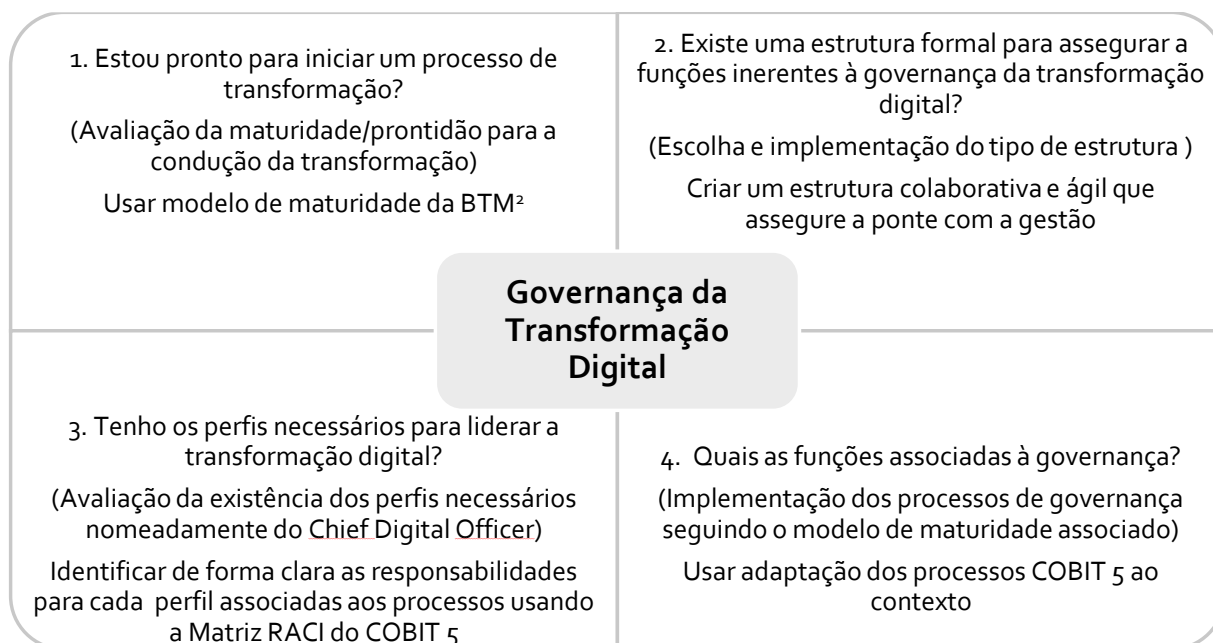


Figura 5 – Questões associadas às componentes da *framework* para a governança da transformação digital (elaboração própria)

Em que cada componente corresponde ao seguinte:

- **Modelo de maturidade da BTM²** (Tabela 5) (Rosa & Mira da Silva, A Maturity Model for Business Transformation Management, 2015) baseado na camada de meta gestão descrita na seção 3.1. É um instrumento de tomada de consciência e para aferir até que ponto estão reunidas as condições para conduzir um processo de transformação. O mesmo instrumento serve igualmente de apoio à identificação do grau de sofisticação que se pretende atingir com a condução da transformação.

Tabela 5 – Avaliação das condições para avançar com a transformação digital (elaboração própria)

Níveis de Maturidade	Configuração das Metas da Transformação	Ciclo de Vida da Transformação	Perfis de Gestão	Gerir os Objetivos da transformação	Comunicação e Coordenação	Liderança	Cultura e Valores
Nível 0							
Nível 1							
Nível 2							
Nível 3							
Nível 4							
Nível 5							

- **Estrutura de governança** (Figura 6). Tendo em conta que se pretende que esta estrutura tenha por âmbito a Administração Pública a proposta apresenta uma possibilidade analisada no artigo (Rosa, Tribolet, & Mira da Silva, Portuguese Public Procurement Governance Model, 2015). O artefacto pretende atingir os seguintes objetivos: (1) ser um sistema colaborativo; (2) incorporar um núcleo dedicado à inovação através do comité para a inovação; (3) contar com o *feedback* de peritos no tema através do comité consultivo; (4) garantir a articulação com a camada da gestão, nomeadamente ao nível dos programas e projetos associados. Outras configurações poderão igualmente fazer sentido uma vez que a escolha final deverá ter em conta a cultura e os valores de cada país e de cada contexto político e socioeconómico.

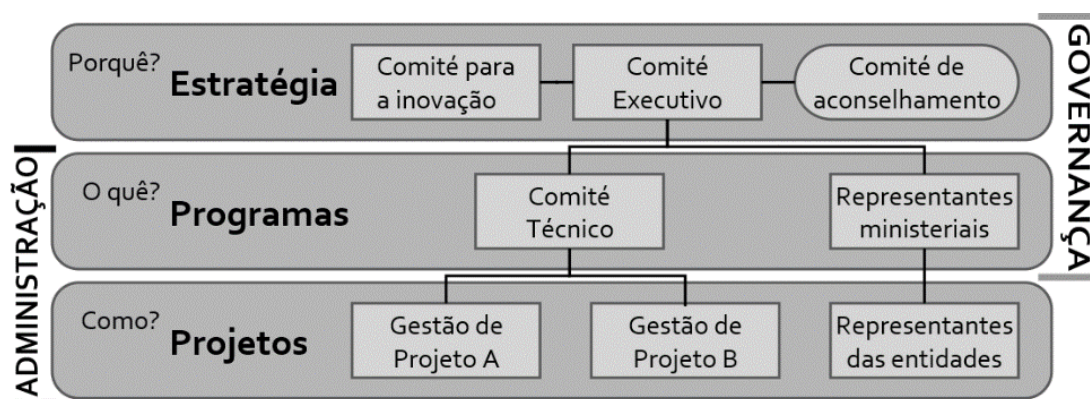


Figura 6 – Proposta de estrutura de governança para a transformação digital na Administração Pública (elaboração própria)

- **Perfis necessários para a governança da transformação digital.** Novos perfis associados à gestão da transformação digital têm surgido nos últimos tempos. Um dos mais conhecidos e polémicos é o perfil do CDO que nem sempre é aceite ou compreendido nas organizações, em especial naquelas em que o CIO também existe. Para se compreender melhor o papel do CDO e do CIO quando eles coexistem em determinada organização estudámos e analisámos as responsabilidades de ambos no contexto dos processos de governança utilizando a matriz RACI do COBIT 5. Esta investigação aguarda a sua publicação sob a forma de um livro dedicado à transformação digital coordenado pela Universidade de Antuérpia. As responsabilidades identificadas para os diversos perfis estão descritas na figura 7.

	Board	Chief Executive Officer	Chief Financial Officer	Chief Operating Officer	Business Executives	Business Process Owners	Strategy Executive Committee	Steering (Programmes/Projects) Committee	Project Management Officer	Value Management Officer	Chief Risk Officer	Chief Information Security Officer	Architecture Board	Enterprise Risk Committee	Head Human Resources	Compliance	Audit
Garantir a estrutura de governança		A	R	C	C	R	R										
Avaliar o sistema de governança		A	R	C	C	R	R										
Dirigir o sistema de governança		A	R	C	C	R	I	R	I	I	C	I	I	I	I	C	C
Monitorizar o sistema de governança		A	R	C	C	R	I	R	I	I	C	I	I	I	I	C	C
Garantir que se atingem os benefícios																	
Avaliar otimização do valor	A	R	R	C	R	R	R		C	C	C	C	C	C	C	C	C
Dirigir otimização do valor	A	R	R	C	R	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Monitorizar otimização do valor	A	R	R	C	R	R	R		R	C	C	C	C	C	C	C	C
Garantir a otimização do risco																	
Avaliar gestão do risco	A	R	C	C	R	C	R		I	R	C						
Dirigir gestão do risco	A	R	C	C	R	C	R	I	I	R	I	I	I	I	I	C	C
Monitorizar gestão do risco	A	R	C	C	R	C	R	I	I	R	R	I	I	I	I	C	C
Garantir a otimização de recursos																	
Avaliar gestão de recursos	A	R	C	C	R	R	R		I	C	C	C	C	C	C	C	C
Dirigir gestão de recursos	A	R	C	C	R	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Monitorizar gestão de recursos	A	R	C	C	R	I	R	I	I	I	C	C	C	C	C	C	C
Garantir a transparência aos stakeholders																	
Avaliar requisitos dos relatórios para os stakeholders	A	R	C	C	C	I										C	C
Dirigir a comunicação e os relatos aos stakeholders	A	R	C	C	C	I										C	C
Monitorizar a comunicação com os stakeholders	A	R	C	C	C	I										C	C

Figura 7 – Proposta de perfis para a condução da governança da transformação digital na Administração Pública (elaboração própria)

- **Processos de governança.** Embora a palavra governança seja empregue em muito domínios e com distintos objetivos e significados, aqui esteve em foco o sentido estrito do termo. Nesse sentido o que se pretendeu estudar e propor é exatamente quais são as atividades e procedimentos que estão associados à implementação de mecanismos de governança. Como explicado na secção 4.2. usámos os processos do COBIT 5 (Figura

8) que podem e devem ser adaptados ao contexto da transformação digital. Acresce que ao usarmos este referencial o modelo de maturidade do COBIT 5, PAM, pode igualmente ser aplicado para permitir uma implementação programada e faseada. Esta investigação esta resumida num artigo submetido ao *Information Systems Management Journal*.

	Principais Objetivos	Resultados
Garantir configuração e manutenção da estrutura de governança	<ul style="list-style-type: none"> O modelo estratégico da tomada de decisão para a DT é eficaz e eficiente e está alinhado com o ambiente, interno e externo, da Administração Pública e os requisitos das partes interessadas. O sistema de governança para a DT é implementado na Administração Pública. Existem evidências de que de o sistema de governança para a DT está operacionalizado de forma eficaz. 	<ol style="list-style-type: none"> Princípios da GDT; Modelo de tomada de decisão; Níveis de autoridade; Comunicações da GDT; Sistema de recompensas; Feedback sobre a eficácia e o desempenho da governança.
Garantir prestação de benefícios	<ul style="list-style-type: none"> A Administração Pública obtém o melhor valor de sua carteira de iniciativas aprovadas para a DT, bem como dos serviços e ativos associados. O valor ideal é derivado do investimento de DT através de práticas eficientes de gestão de valor na Administração Pública. Os investimentos específicos em DT contribuem para a otimização do valor alcançado. 	<ol style="list-style-type: none"> Avaliação do alinhamento estratégico; Avaliação de investimentos e carteiras; Tipos e critérios de investimento; Requisitos para revisões por metas; Comentários sobre o desempenho do portfólio e do programa; <p>Ações para melhorar a entrega de valor.</p>
Garantir a Otimização de Risco	<ul style="list-style-type: none"> Os limiares de risco são definidos e comunicados e o risco crítico associado à DT é conhecido A Administração Pública gere os riscos críticos relacionados com a DT de forma eficaz e eficiente Não são ultrapassados os limiares de risco identificados e o impacto do risco da DT é avaliado e gerido 	<ol style="list-style-type: none"> Orientação sobre o apetite de risco; Nível de tolerância de risco aprovado; Avaliação das atividades de gestão de riscos; Políticas de gestão de risco; Principais objetivos a serem monitorizados para gestão de risco; Processo aprovado para medir a gestão de risco; Ações corretivas para a gestão de riscos; Tópicos da gestão de risco a abordar com o governo.
Garantir a otimização de recursos	<ul style="list-style-type: none"> Os recursos necessários para a Administração Pública são usados de forma otimizada. Os recursos são alocados para melhor atender às prioridades da Administração Pública dentro das restrições orçamentais. O uso ideal dos recursos é alcançado ao longo de seus ciclos económicos completos. 	<ol style="list-style-type: none"> Princípios de orientação para a alocação de recursos e capacidades; Princípios orientadores para a arquitetura do sistema; Plano de recursos aprovados; Comunicação de estratégias de recursos; Responsabilidades atribuídas para gestão de recursos; Princípios para a salvaguarda dos recursos; Feedback sobre alocação e efetividade de recursos e capacidades; Ações de recuperação para abordar desvios na gestão de recursos.
Garantir a transparência aos stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> Os relatórios às partes interessadas estão em conformidade com os requisitos. O relatório é completo, oportuno e conciso. A comunicação é eficiente e as partes interessadas estão satisfeitas. 	<ol style="list-style-type: none"> Avaliação dos requisitos para construção dos relatórios; Princípios para relatar e comunicar; Regras para validação e aprovação de relatórios obrigatórios; Diretrizes de escalonamento; Avaliação da eficácia dos relatórios.

Figura 8 – Processos de governança e respetivos resultados (elaboração própria)

A forma de articulação entre estas quatro componentes não é rígida, no entanto, descrevemos uma sequência de passos (Figura 9) que interliga as componentes e resulta na aplicação da *framework* de Governança da Transformação Digital (GTD).

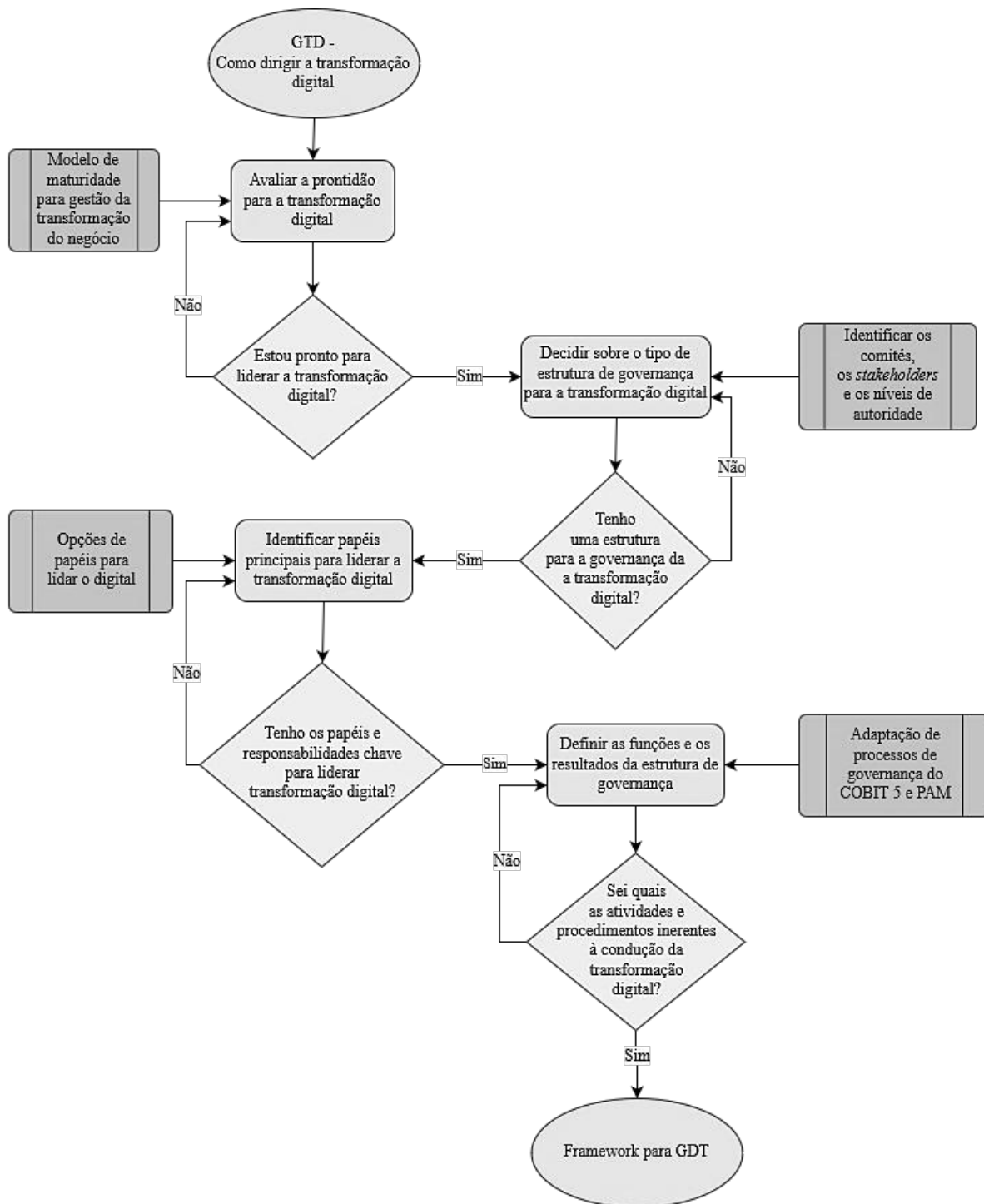


Figura 9 – Articulação das componentes da *framework* para a governança da transformação digital (elaboração própria)

Avaliação

O artefacto proposto resulta de um processo de investigação iterativo e as suas componentes foram sujeitas de forma evolutiva a ciclos completos de investigação em conformidade com a metodologia DSRM.

Para efeitos de aferição de aplicabilidade bem como da avaliação do artefacto a escolha recaiu sobre o contexto da contratação eletrónica que na União Europeia se encontra numa fase de grandes mudanças.

O atual contexto legal (EU, 2014) obriga à implementação obrigatória de três fases da contratação eletrónica – anúncio, acesso às peças documentais e submissão de proposta - em todos os países membros da EU, até outubro de 2018. O nível de desenvolvimento neste campo é muito heterogéneo variando substancialmente de país para país.

No entanto, o desenvolvimento desta atividade pública ultrapassa largamente a mera digitalização dos serviços, ocorrendo em muitas situações casos extraordinários de profundas mudanças organizacionais, processuais e até criação de novas realidades, entrando claramente no campo da transformação digital do setor público.

Tendo a possibilidade de contactar representantes de vários países em de grupos de trabalho na área da contratação eletrónica procurámos identificar os casos em que poderia existir algum sistema de governança mais estruturado.

O caso da Finlândia ressaltou de imediato como de interesse para analisar as componentes que respeitam os processos de governança e o seu grau de implementação por ser um país onde o tema da governança tem particular relevo e por o nível de confiança institucional ser atipicamente elevado.

Foi, por isso, solicitado a colaboração a um representante para preenchimento de um questionário que permitisse aferir por um lado o nível de implementação dos processos de governança, de acordo com o modelo de maturidade do COBIT 5 - COBIT 5 PAM; por outro lado, foram também incluídas algumas perguntas complementares para melhor compreensão da solução implementada e dos resultados da avaliação de maturidade.

A avaliação final apresentada pela perspetiva de um respondente especialista

sobre a Finlândia no que respeita à implementação dos processos e governança é a que se encontra resumida na tabela 6.

Tabela 6 – Avaliação de processos de governança pela perspetiva de um respondente especialista sobre a Finlândia.

Avaliação		Nível 1 do COBIT 5 PAN - Execução			
Cobit 5 Ref.	Processos de Governança - Avaliação, Direção e Monitorização	Não atingido (0-15%)	Parcialmente atingido (15-50%)	Largamente atingido (50-85%)	Completamente atingido (85-100%)
EDMo1	Assegurar a existência de uma estrutura de governança e a sua manutenção			X	
EDMo2	Assegurar que se atingem os benefícios			X	
EDMo3	Assegurar a otimização dos riscos		X		
EDMo4	Assegurar a otimização dos recursos		X		
EDMo5	Assegurar a transparência para todos os atores			X	

Neste caso o exercício permitiu não só identificar a maturidade no que respeita à implementação dos processos de governança, mas permitiu igualmente criar um despertar para o que ainda poderá ser feito neste campo, sendo considerado pelo respondente um referencial para a melhoria da situação atual.

No caso da componente modelo de maturidade para aferir o grau de preparação para a condução da transformação digital – maturidade da meta-gestão na condução da transformação (Rosa & Mira da Silva, 2015) – optou-se por fazer estudos de opinião com base em entrevistas a especialistas seniores (Pries-Heje, Baskerville, & Venable, 2004).

Os estudos foram realizados em 4 instituições ligadas à contratação pública eletrónica (uma privada e três públicas) em Portugal tendo, em geral, uma apreciação muito positiva, mas acima de tudo os respondentes indicaram que a utilização destes modelos de maturidade permite a melhoria da condução e gestão da própria transformação verificando um aumento de 31% na taxa de sucesso prevista com este tipo de ferramentas (Rosa & Mira da Silva, 2015).

No caso da componente dos novos papéis ligados à transformação digital o método de avaliação seguiu um formato idêntico (Pries-Heje, Baskerville, & Venable, 2004), tendo neste caso, as entrevistas sido conduzidas com quinze especialistas na área da transformação digital ou na área das Tecnologia de

informação e Comunicação. Envolveu três nacionalidades: Portuguesa, Brasileira e Holandesa. Do grupo de Portugueses três desenvolvem a sua atividade fora de Portugal e em termos de funções a composição dos respondentes foi a seguinte: três CEO; três Digital; três Académicos e cinco ICT.

Neste estudo foi solicitado que fosse indicado o grau de concordância (de 1 discorda totalmente a 10 Concorda totalmente) com a responsabilidade atribuída ao *Chief Digital Officer* (CDO) e ao *Chief Information Officer* (CIO) relativamente aos processos de Governança na nossa proposta e desse estudo resultou a avaliação que se pode ver resumida na figura 10.

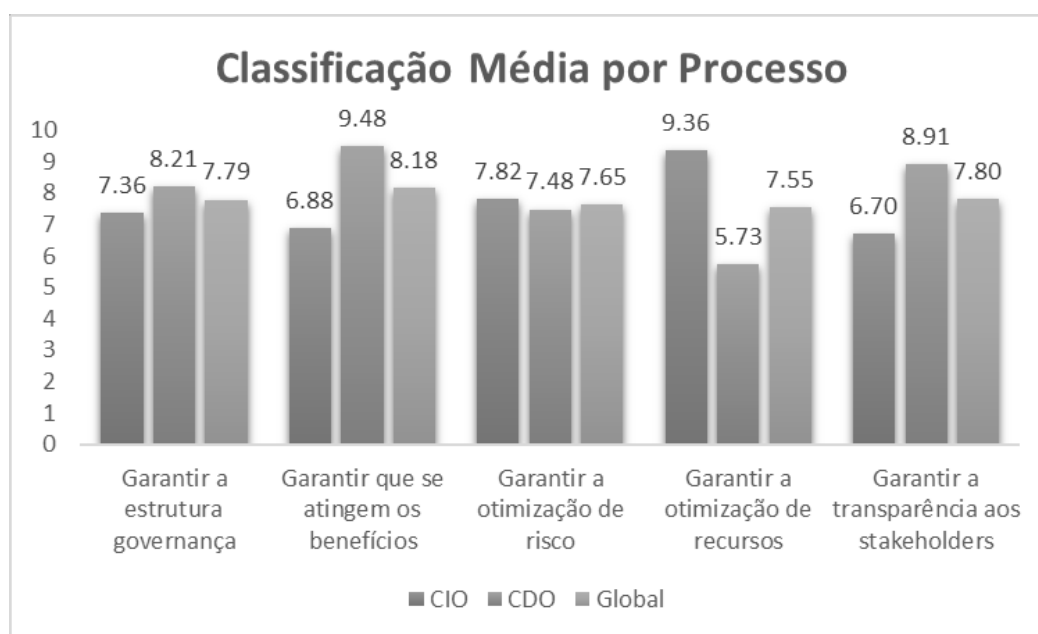


Figura 10 – Pontuação Média por Processo de Governança.

Globalmente, os resultados do questionário mostraram que a matriz RACI COBIT 5 pode ser uma ferramenta muito importante na definição / redefinição de ambos os papéis (CDO e CIO) no contexto organizacional da transformação digital e sua formulação induz um repensar da situação atual.

O que resulta claro das classificações obtidas é que o acordo sobre as responsabilidades do CIO é menor quando a responsabilidade muda de R (Responsável) para C (Consultado) ou I (Informado). No caso do CDO, em que todos os processos têm a responsabilidade R, a menor concordância recai no processo de "Assegurar a otimização dos recursos". Curiosamente, porém, esse processo foi proposto com responsabilidade compartilhada e pelo CIO, e foi precisamente nesse processo que o CIO alcançou as respostas mais concordantes.

Em suma, as componentes da arquitetura de referência proposta apesar de terem sido avaliadas/testadas em momentos diferentes e em contextos diferentes tiveram à data avaliação positiva dos especialistas e um grau elevado de aceitação por parte da comunidade ligada à transformação digital, em particular, no contexto concreto da contratação pública eletrónica, o que leva a concluir existir fundamento para aprofundar este tipo de investigação.

Conclusão

São inúmeros os desafios associados à aplicação das tecnologias digitais na reforma das estruturas governamentais, na implementação da política pública e na melhoria do funcionamento da administração pública, sendo que a governança digital é um dos próximos passos para que os governos reduzam custos, atendam às expectativas dos cidadãos e alcancem metas de recuperação económica (Milakovich, 2012).

O artefacto resultante desta investigação é uma arquitetura de referência para o setor público que visa ajudar os governos e as instituições públicas na condução das profundas e complexas mudanças sustentadas em tecnologia e que designamos por governança da transformação digital no setor público.

As componentes da arquitetura de referência foram concebidas de forma iterativa tendo associadas ciclos completos de investigação tendo-se escolhido, sempre que possível, a contratação pública eletrónica como campo específico da transformação digital para ensaio dos estudos e propostas.

A investigação produzida é na verdade a ponta do *iceberg* dado que produção científica neste campo ainda é muito incipiente. Estamos conscientes das limitações do presente estudo uma vez que ainda só foi possível aferir a viabilidade dos processos de governança na Finlândia, e, no caso concreto da contratação pública eletrónica. Existe por isso necessidade de aprofundar e testar a arquitetura de referência proposta noutros países de forma a consolidar conclusões.

Tal como Westerman referiu, não existem soluções ótimas na implementação da GTD, mas a falta de governança nunca é ótima.

REFERÊNCIAS

- Andreessen, M. (2011, August 20). Why Software Is Eating The World. The Wall Street Journal.
- Daugulis, A. (2014). How Digital Technology Can Drive Modernisation Throughout Government. Brussels: European Centre for Government Transformation.
- De Bruin, T., & Rosemann, M. (2005). Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment. Australasian Conference on Information Systems. Sidney.
- De Haes, S., Grembergen, W., & Debreceny, R. (2013). COBIT 5 and Enterprise Governance of IT. *Journal of Information Systems*, 307-324.
- Dilmegani, C., Korkmaz, B., & Lundqvist, M. (2014, December). Public-sector digitization: The trillion-dollar challenge. Retrieved from Mckinsey&Company: <http://www.mckinsey.com/businessfunctions/digital-mckinsey/our-insights/public-sector-digitization-the-trillion-dollar-challenge>
- Eurolex. (2014, February 26). Public Procurement Directive 2014/24/EU of the European Parliament and of the Council. Retrieved from Eurolex: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=EN>
- Hoogervorst, J. (2012). On the Realization of Strategic Success, A Paradigm Shift Needed: Enterprise Governance and Enterprise Engineering as essential concepts. Retrieved from CIAO Network: http://www.ciaonetwork.org/uploads/eewc2012/industry_track/Jan%20Hoogervorst%20-%20On%20the%20Realization%20of%20Strategic%20Success.pdf
- ISACA. (2012). COBIT 5 Enabling Processes. USA: ISACA.
- ISACA. (2014). COBIT Recognition. Retrieved from ISACA: <http://www.isaca.org/COBIT/Documents/Recognition-table.pdf>
- ISACA. (26 de October de 2016). COBIT 5 PAM. Obtido de ISACA COBIT: <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-5-PAM.aspx>
- Martini, M., & Binder, N. (2015, September 21). Transformation of the State in the Digital Age. Retrieved from German Research Institute for Public Administration: <http://www.foev-speyer.de/en/research/digitization.php>
- Masson, B. L. (6 de November de 2014). Digital Disruption Ushering in a New Era of Public Services in Europe: A Call to Action. Obtido de The Lisbon Council: <http://www.lisboncouncil.net/publication/publication/117-delivering-public-service-for-the-future.html>
- Milakovich, M. (2012). Digital Governance. N.Y., USA: Routledge.
- Milakovich, M. (2012). Digital Governance, New Technologies for Improving Public Service and Participation. N.Y., U.S.A.: Routledge.
- OECD. (2014). Recommendation of the Council on Digital Government Strategies. Paris: OECD.
- Pereira, R., & Silva, M. (2012). Design a New Integrated IT Governance and IT Management Framework based on both, scientific and practitioner, point of view. *Journal of Enterprise Information Systems*, 6-8.
- Pries-Heje, J., Baskerville, R., & Venable, J. (2004). Strategies for Design Science Research Evaluation. European Conference on Information Systems. Turku, Finland.
- Rosa, I., & Mira da Silva, M. (2015). A Maturity Model for Business Transformation Management. CBI '15 Proceedings of the 2015 IEEE 17th Conference on Business (pp. 60-67). Lisbon: IEEE Computer Society Washington, DC, USA.
- Rosa, I., Tribolet, J., & Mira da Silva, M. (2015). Portuguese Public Procurement Governance Model. *Revista APSI*, pp. 529 - 554.
- Smits, D., & Hillegersberg, J. (2015). IT Governance Maturity: Developing a Maturity Model using the Delphi Method. 48th Hawaii International Conference on System Science (p. 4534). Hawaii: IEEE Computer Society.

- Tannou, M., & Westerman, G. (2012). Governance: A Central Component of Successful Digital Transformation.pdf. Retrieved from Capgemini Consulting: https://www.capgemini-consulting.com/resource-file-access/resource/pdf/Governance__A_Central_Component_of_Successful_Digital_Transformation.pdf
- Uhl, A., & Gollenia, L. (2012). Business Transformation Management Methodology. London: Gower Publishing Limited.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). Leading Digital. Boston: Harvard Business Review Press.
- Westerman, G., Calm ejane , C., Bonnet , D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011, December 23). Digital Transformation: A Roadmap For Billion-Dollar Organizations. Retrieved from MIT Digital Community: <http://digitalcommunity.mit.edu/docs/DOC-1069>
- Zypries, B. (2014). Delivering Public Services for the Future: How Europe Can Lead Public Sector Transformation. Brussels: European Centre for Government Transformation.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E CIDADES INTELIGENTES

Miguel de Castro Neto¹, Fátima Trindade Neves² e João Sousa Rego³

Resumo

Falar de cidades é falar de pessoas, de bairros e de relações entre as comunidades. Uma cidade inteligente é uma plataforma de inteligência urbana que, recorrendo aos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos, procura responder às necessidades dos seus habitantes de forma sustentável e efetiva, garantindo o desenvolvimento e a coesão social ao mesmo tempo que promove uma utilização mais eficiente dos recursos e responde aos desafios do urbanismo. A construção desta inteligência urbana impõe a necessidade das cidades passarem por um processo de transformação digital como alicerce fundamental deste novo paradigma. Uma cidade das pessoas e para as pessoas, onde a transformação digital, a inovação e a criatividade têm como ponto de partida soluções que melhorem a qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Transformação Digital, Cidades Inteligentes, Internet das Coisas, Dados Abertos.

Introdução

Hoje 50% da população mundial vive em espaços urbanos, processo este de urbanização que se tende a agravar - estimando-se um crescimento populacional de 7 para 9 mil milhões até 2050, os quais representarão 75% da população global. Assim, apesar das cidades ocuparem apenas 2% da superfície terrestre, são responsáveis pela produção de 80% do PIB global e consomem 75% dos recursos

¹ NOVA Information Management School (PORTUGAL), mneto@novaims.unl.ptl

² NOVA Information Management School (PORTUGAL), fneves@novaims.unl.ptl

³ NOVA Information Management School (PORTUGAL), jrego@novaims.unl.ptl

naturais, produzem 50% do lixo global e emitem 60-80% dos Gases com Efeitos de Estufa (UNEP, 2017).

Esta realidade coloca uma enorme pressão na governação das cidades, quer com o objetivo de gerir serviços e infraestruturas de forma a garantir a adoção de processos mais eficientes na utilização dos recursos, quer também para melhorar a mobilidade, a segurança, o ambiente e qualidade de vida de quem nelas habita, trabalha ou visita. Desta forma, a proliferação de iniciativas de "Cidades Inteligentes" em todo o mundo é parte da resposta estratégica para os desafios e oportunidades da crescente urbanização e da emergência das cidades como espaço de desenvolvimento social e económico.

No cenário atual da Indústria 4.0 (Wee, Kelly, Cattel, & Breunig, 2015), onde se processa a passagem de uma indústria tradicional para uma indústria inteligente baseada em tecnologias de informação, existem duas principais tendências de transformação da produção causadas pelas tecnologias digitais: (i) os custos decrescentes derivados da massificação, e a (ii) confluência de diferentes tecnologias (OECD, 2017). Esta confluência de tecnologias engloba uma variedade de tecnologias digitais (por exemplo, impressão 3D, Internet das coisas, computação em nuvem, robótica avançada, realidade virtual, etc.), novos materiais (por exemplo, bio ou nano) e novos processos (por exemplo, produção orientada a dados, inteligência artificial, biologia sintética, etc.).

Assim, à medida que o rápido desenvolvimento das tecnologias digitais e o uso de informação nos processos produtivos induzem mudanças estruturais na economia (produção, distribuição e serviços), são também geradas novas tendências das cidades inteligentes através da transformação digital e da adoção das tecnologias do futuro – estima-se que a conectividade de objetos inteligentes até 2050 possa atingir o de valor de 75 biliões de dispositivos, máquinas, processos e pessoas conectados (Menon, 2017).

Como enquadramento para a transformação urbana, as iniciativas de cidades inteligentes visam aproveitar as tecnologias de informação e comunicação e a geração de conhecimento para promover a regeneração económica, a coesão social, uma melhor administração da cidade e gestão das infraestruturas (Ojo, Curry e Janowski, 2014).

Para que esta visão de cidade inteligente se materialize, importa passar de uma lógica de gestão urbana reativa para uma lógica proactiva, suportada pela sua

transformação digital e baseada no conhecimento, na disponibilização alargada de dados e na atualização permanente da informação. Uma cidade cognitiva em que a gestão urbana se alicerça na potenciação das TIC e das técnicas avançadas de processamento e análise de dados em tempo real, em prol de um funcionamento eficiente e sustentável dos vários subsistemas que concorrem para a vida nas cidades. Inteligência gera eficiência, o que contribui diretamente para a criação de cidades mais sustentáveis e para uma maior qualidade de vida em meio urbano.

Cidades Inteligentes

O conceito de cidade inteligente, apesar de não ser recente, mantém-se difuso e bastante heterogéneo. Em termos gerais, pode-se dizer que uma cidade inteligente é uma cidade conectada, sábia e otimizada pela administração local com recurso às tecnologias de informação para otimizar serviços e infraestruturas, reduzir custos, aumentar a segurança, atrair investimento, ser sustentável e melhorar a qualidade de vida de quem nela vive, trabalha ou visita.

A cidade inteligente resulta da resposta aos desafios colocados pelas duas megatendências: urbanismo e revolução digital. Assim, podemos definir uma cidade inteligente como uma interação entre inovação tecnológica, a inovação organizacional e inovação política (Alawadhi *et al*, 2012).

De acordo com a Comissão Europeia, uma cidade inteligente é um espaço onde as redes e serviços tradicionais são tornados mais eficientes através da utilização de tecnologias digitais e telecomunicações, em benefício dos seus habitantes e empresas.

Numa perspetiva mais holística (ISO, 2014) uma cidade inteligente deve ser descrita como uma cidade que:

- Aumenta drasticamente o ritmo a que cresce a sua sustentabilidade e resiliência;
- Fundamentalmente melhorando a forma (i) como envolve a sociedade, (ii) como utiliza métodos de liderança colaborativa, (iii) como trabalha transversalmente áreas disciplinares e sistemas da cidade, e (iv) como utiliza dados e tecnologias integradas;

- Tendo em vista transformar serviços e qualidade de vida para aqueles que estão na cidade e para aqueles que estão envolvidos com a cidade (quem vive, quem trabalha e quem a visita).

As cidades são, assim, sistemas vivos complexos que se organizam em diferentes bairros, com economias locais interligadas num desenvolvimento conjunto. E, conseqüentemente (Telefonica, 2016), podemos olhar para uma cidade inteligente como aquela que utiliza a tecnologia para fornecer serviços urbanos mais eficientes, para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e transformar os modelos de relacionamento entre os atores locais, procurando construir um novo modelo sustentável de vida na cidade envolvendo todos os seus habitantes, trabalhadores, investidores e turistas, numa comunhão capaz de gerar mais emprego e mais felicidade.

A grande diferença relativamente ao paradigma de cidade tradicional é que a tecnologia nesta mudança tem um papel disruptivo e a transformação digital é a verdadeira alavanca da construção da inteligência urbana.

Segundo Khatoun e Zeadally (2016), o modelo de referência de cidade inteligente mais adotado globalmente inclui seis dimensões: governação; economia; mobilidade; ambiente; vivência; e pessoas, conforme é apresentado de seguida.

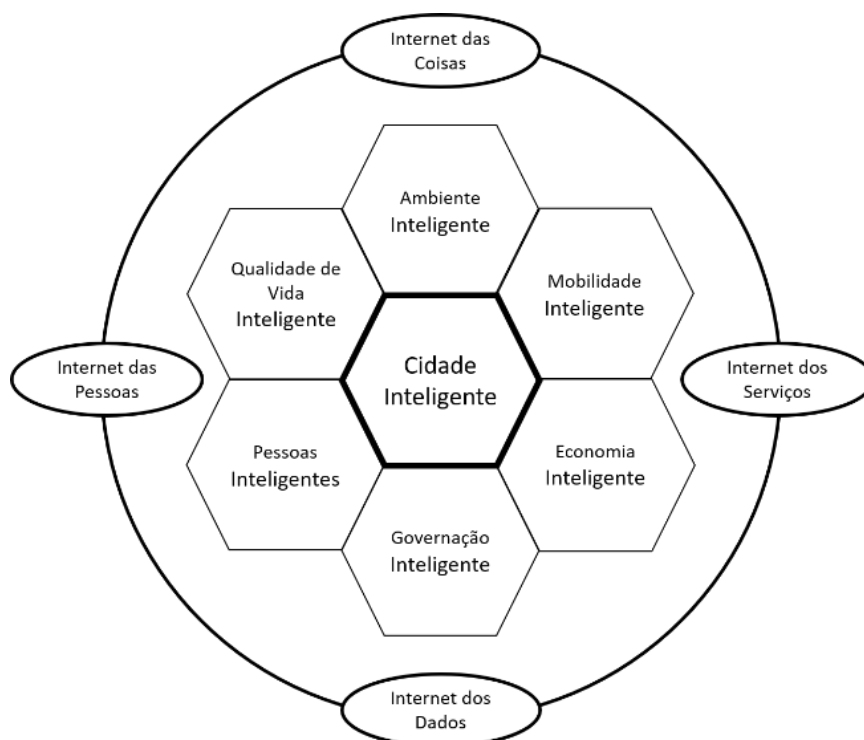


Figura 1 - Modelo Cidade Inteligente (Khatoun e Zeadally, 2016)

Para suportar o modelo de cidade inteligente apresentado, estes autores defendem a necessidade da mesma assentar nos seguintes cinco componentes:

- Infraestrutura de banda larga – infraestrutura fundamental que oferece conectividade a cidadãos, empresas e organizações.
- Serviços eletrónicos – envolve a utilização das TIC para fornecer serviços, incluindo a venda, apoio ao cliente e entrega.
- Dados Públicos Abertos – significa que os dados podem ser livremente utilizados, reutilizados e distribuídos por qualquer pessoa ou entidade
- Infraestruturas sustentáveis – implica responder ao desafio de construir e manter infraestruturas da cidade que são simultaneamente sustentáveis em termos sociais, ambientais e económicos
- Governação eletrónica – apoiar o desempenho da governação na utilização de meios eletrónicos para facilitar um processo eficiente, rápido e transparente de disseminação de informação ao público e também para a realização das atividades administrativas.

No entanto, este é apenas um dos muitos modelos que têm vindo a ser construídos para compreender e conceptualizar o que é uma cidade inteligente. Nesse sentido, Anthopoulos, Janssen e Weerakkody (2016) efetuaram uma revisão das diferentes conceções, *benchmarks* e avaliações do conceito de cidade inteligente, tendo descoberto oito classes diferentes de modelos de conceptualização que suportaram a criação de um modelo unificado de conceptualização incluindo infraestruturas (energia, água, IoT, etc.), serviços (saúde, educação, etc.), governação, planeamento e gestão, arquitetura, dados e pessoas, conforme se apresenta na figura seguinte.

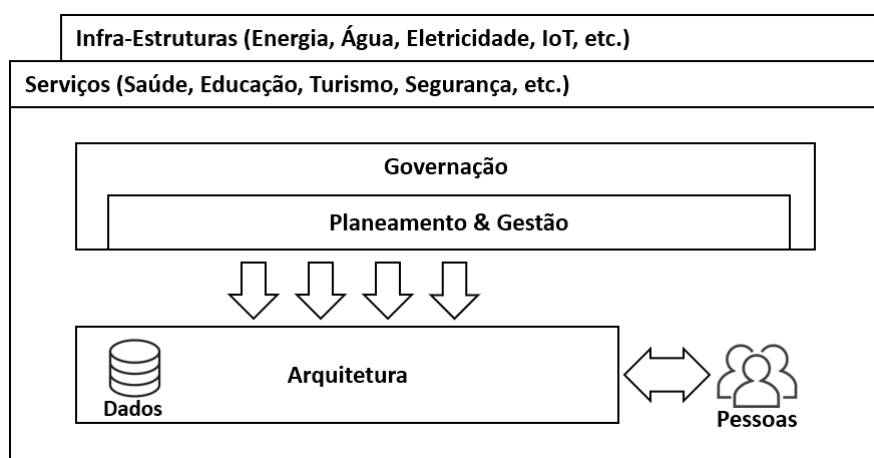


Figura 2 – Modelo Conceptual Unificado de Cidade Inteligente (Anthopoulos, Janssen e Weerakkody, 2016)

O potencial que as tecnologias oferecem hoje de capturarmos gigantescas quantidades de dados, lança o desafio de serem criadas as capacidades e competências analíticas para promover a sua conversão em informação e, assim, passarem a ter valor para os processos de tomada de decisão, para a criação de novos produtos e serviços e para uma cidadania mais ativa e participada.

A transformação digital com o foco na informação é hoje alavanca da mudança do modelo de gestão das cidades, na convicção de que se gere melhor uma cidade que se conhece melhor, sendo uma matéria transversal a todos os domínios estratégicos da cidade, da economia à inclusão social, do ambiente à regeneração urbana, da gestão e prevenção de riscos à integração urbano-rural.

A capacidade de criação, recolha e tratamento de dados dispersos e sua disponibilização de forma aberta é o primeiro passo e, também, o mais ambicioso e disruptivo. As autarquias têm aqui um papel fundamental e uma oportunidade de despoletar processos de inovação aberta, cocriação e inteligência coletiva onde cidadãos, empresas, administração e academia, bem como o terceiro sector, irão criar novos produtos e serviços, muitos deles ainda inimagináveis, de elevado valor acrescentado e capazes de gerar novos mercados. Cabe assim aos municípios darem o primeiro passo e lançarem iniciativas de dados abertos (suportadas, num primeiro momento, pelas fontes de dados internas e pelos seus projetos baseados em IoT).

A Cidade como Plataforma para a Transformação Digital

Segundo Menon (2017) o valor gerado pela digitalização nos setores público e privado é estimado em 19 triliões US\$ para próximos oito anos, sendo 4,6 triliões US\$ desse valor atribuído especificamente às atividades do setor público. Atualmente, com as soluções e as oportunidades reais criadas pelas combinações exponenciais de hardware e dispositivos móveis, software e aplicativos e, os dados e a informação disponível, torna-se perceptível o impacto que a utilização de tecnologias digitais trazem para as cidades, influenciando a sua mudança organizacional, alterando os modelos de negócio e melhorando o seu desempenho. Esta evolução assente nas tecnologias de informação está

relacionada com as pessoas, processos, estratégias, estruturas e dinâmicas da competitividade e é onde residem a maioria dos desafios e oportunidades da transformação digital na construção das cidades inteligentes (Wade, 2015).

Este foco nas tecnologias digitais é distinto de outras alavancas potenciais de transformação das áreas urbanas, como sejam mudanças políticas, sociais, culturais e económicas - embora possam e existam complementaridade entre elas ou, inclusive, de aspetos específicos ligados à compactação da forma urbana das cidades e dos efeitos da sua expansão (Ahfeldt e Pietrostefani, 2017).

Atualmente são associadas a este processo de transformação digital as seguintes tecnologias (Alawadhi *et al*, 2012):

- Ferramentas e aplicações analíticas, incluindo *Big Data*;
- Ferramentas e aplicações móveis;
- Plataformas sobre as quais construímos e partilhamos capacidades digitais;
- Ferramentas e aplicações sociais;
- A Internet das Coisas (IoT), que incluem dispositivos conectados e redes inteligentes.

Estas tecnologias em conjunto, muitas vezes designadas globalmente como Internet de Tudo (IoE), estão, pois, a ter um profundo impacto na forma como as cidades se estão a transformar tendo, neste processo, um papel fundamental a visão da cidade como uma plataforma, como veremos adiante.

Efetivamente (Telefonica, 2016), para promover esta transformação com sucesso, as cidades necessitam de entregar aos cidadãos quatro pilares de experiência digital:

- Utilizar a tecnologia (infraestruturas avançadas, plataformas e serviços) para fornecer serviços urbanos mais eficientes;
- Melhorar a qualidade de vida dos cidadãos;
- Desenvolver um novo relacionamento entre a autarquia e as empresas locais;
- Gerir as necessidades atuais e futuras da cidade em termos económicos, sociais e ambientais.

Este processo de transformação decorre, em grande medida, de quatro grandes mudanças que estão a confluir e a fornecer subitamente a capacidade das cidades

se tornarem mais inteligentes do que antes – pessoas, dados, infraestruturas e tecnologia – que podem interagir de formas mais fluídas e sinérgicas do que antes. Neste contexto, enquadrar a cidade como plataforma é estruturante para a sua transformação digital, e alicerce indispensável da construção da inteligência urbana.

De acordo com o relatório «*Smart Cities - The city as a platform for Digital Transformation*» (Telefonica, 2016), as cidades como “plataforma” devem facilitar sinergias, garantir a interoperabilidade com outros serviços e promover a inovação a partir das plataformas abertas, estabelecendo um mercado digital único de aplicativos e serviços para os cidadãos, empresas e visitantes.

Neste sentido, apresentamos de seguida o que consideramos uma possível conceptualização da cidade inteligente como plataforma.

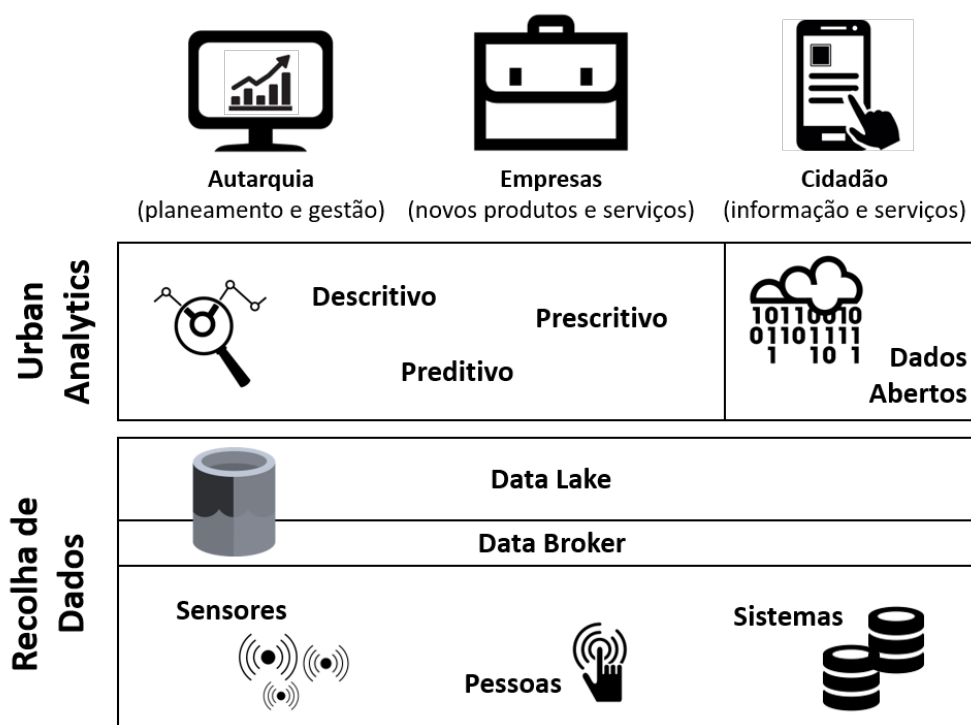


Figura 3 – Cidade inteligente como plataforma

Neste modelo a cidade inteligente é uma plataforma que dá acesso a serviços de dados (abertos) e de analítica urbana assentes nos dados recolhidos ou interligados da Internet de Tudo, visando suportar três tipos diferentes de funcionalidades: planeamento e gestão da cidade pela autarquia; desenvolvimento de produtos e serviços pelos empreendedores e empresas; e prestação de informação e serviços ao cidadão.

Assim, um ponto fundamental para a evolução deste conceito é o estabelecimento de uma infraestrutura única e aberta, baseada num padrão de plataforma horizontal. Um dos exemplos vem da União Europeia que criou a plataforma FIWARE⁴, desenvolvida a partir da iniciativa 'Internet do Futuro', cujo objetivo foi o de criar um ecossistema aberto onde seja facilitada a criação e disponibilização de aplicativos digitais e serviços em diferentes setores a um custo reduzido. Esta plataforma já é utilizada em muitas cidades europeias e é uma plataforma de *middleware* que possui uma API aberta, na qual se procura ter o envolvimento tanto dos utilizadores como dos que fazem desenvolvimento, torna-a uma plataforma padrão com soluções reutilizáveis.

Olhando ao nosso redor e no contexto da inteligência urbana, a transformação digital da cidade de Amesterdão tem vindo a destacar-se e, segundo Harmsen (2017), se os benefícios das cidades se tornarem inteligentes são variados, no caso de Amesterdão três oportunidades destacaram-se claramente:

1. Utilizar os dados para tornar a cidade tão conveniente quanto o possível para trabalhar e viver – tornando-a um destino atrativo para negócios e pessoas talentosas
2. Experimentar, aprender e ser pioneiro em boas práticas de utilização de dados para ajudar a vencer os desafios urbanos e organizacionais
3. Colher grandes volumes de dados – de tudo, desde consumos de energia a fluxos de tráfego – que podem ser partilhados e negociados com empresas e organizações tendo em vista desenvolver melhores e novos serviços.

Este processo de transformação digital da cidade foi enquadrado na denominada «*Amsterdam Smart City Initiative*» que permitiu identificar um conjunto de características chave que são relevantes partilhar:

1. Liderança forte e apoio do topo
2. Atrair e reter talento
3. Manter as necessidades dos "clientes" como prioridade
4. Enfâse em projetos prova de conceito
5. Construir alianças efetivas

⁴ Plataforma FIWARE: <https://www.fiware.org/>

Assim, a transformação digital trás profundas implicações nos modelos de governação das cidades (Bollier, 2016), os moradores urbanos vivem as suas vidas hiper-conectados a inúmeros espaços virtuais, a pulsar de informação em tempo real, com dispositivos inteligentes, acesso remoto a bases de dados e formas de participação em *crowdsourcing* e, desta forma, a governação deixou de ser apenas o exercício de ir a eleições e gerir a autarquia, para incluir a recolha e gestão de informação proveniente do cidadão e de outras fontes, enriquecendo o processo de tomada de decisão com múltiplas camadas de interação, sinergias, envolvimento e participação.

Os dados abertos na transformação digital das cidades

Um aspeto interessante nesta classe emergente de cidades inteligentes é a sua evolução para iniciativas de abertura de dados. Enquanto a recolha de dados em massa através de sensores ligados às mais diversas infraestruturas físicas tenha sido sempre uma característica da primeira geração das cidades inteligentes, a publicação de tais dados como dados abertos, ou a sua integração com os dados abertos publicados pelas autoridades urbanas em diferentes aspetos da gestão e da vida na cidade, é um fenómeno relativamente recente (Ojo, Curry e Zeleti, 2015).

Os dados abertos são “dados que podem ser usados, modificados e partilhados por qualquer um com qualquer propósito”.

A definição **Full Open** (*Open Knowledge International, 2017*) dá detalhes precisos sobre o que isso significa. Para resumir o mais importante:

- **Disponibilidade e Acesso:** os dados devem estar disponíveis como um todo e não tendo mais do que um custo razoável de reprodução, de preferência por download através da internet. Os dados também devem estar disponíveis numa forma conveniente e modificável.
- **Reutilização e Redistribuição:** os dados devem ser fornecidos sob formas que permitam a reutilização e redistribuição, incluindo a combinação com outros conjuntos de dados.

- **Participação Universal:** todos devem ser capazes de usar, reutilizar e distribuir - não deve haver discriminação quanto aos campos de atuação ou contra pessoas ou grupos. Por exemplo, as restrições "não-comerciais" que impediriam o uso "comercial", ou restrições de utilização para determinados fins (por exemplo, apenas em educação), não são permitidos.

A necessidade de clareza sobre o que significa ser aberto está intimamente relacionada com a interoperabilidade. A interoperabilidade é fundamental para permitir alcançar os principais benefícios da abertura dos dados: o aumento drástico da capacidade de combinar entre si diferentes conjuntos de dados e a geração de novos ou melhores produtos e serviços (Khatoun e Zeadally, 2016).

Os dados abertos têm vindo a ser vistos cada vez mais como elementos definidores das cidades inteligentes e, como tal, podem ser considerados conceptualmente como uma iniciativa de cidades inteligentes, importando agora perceber como é que as iniciativas de dados abertos impactam o contexto das cidades inteligentes, bem como é que os programas de cidades inteligentes condicionam as iniciativas de dados abertos associadas.

Para construirmos a inteligência urbana que assegure a eficiência na utilização dos recursos em cidades mais sustentáveis e inclusivas, que dinamizem o empreendedorismo e as *start-ups* de natureza tecnológica na criação de produtos e serviços inovadores para novos mercados, promovendo assim o desenvolvimento económico, existe um desafio incontornável que temos de vencer.

Esse desafio são os dados da cidade, verdadeiros *building blocks* da construção das capacidades analíticas urbanas que deveriam ser libertados sob a forma de dados abertos – dados esses que podem ser usados, modificados e partilhados por qualquer um com qualquer propósito.

Efetivamente, nos dias de hoje, as cidades e os seus habitantes estão a descobrir o poder dos dados abertos, o papel que podem ter para ajudar a resolver problemas das cidades em que vivemos, a promover uma cidadania mais participada e a criar novas oportunidades de negócios. Por isso, as iniciativas de dados abertos têm vindo a ser vistas cada vez mais como elementos definidores das cidades inteligentes e, como tal, podem ser considerados conceptualmente como uma componente estrutural de qualquer cidade inteligente.

Através da abertura dos dados relativos ao ambiente, transportes, educação, saúde e por aí adiante, os municípios podem objetivamente apoiar as empresas, as *start-ups*, os desenvolvedores de aplicações, as organizações da sociedade civil, entre outras, a encontrar novas e inovadoras formas de lidar com os problemas urbanos.

Os dados abertos, especialmente os dados abertos da administração, são um recurso extraordinário e ainda largamente inexplorado. Sendo verdade que inúmeras organizações e indivíduos recolhem grandes quantidades de dados, a administração tem aqui um papel particularmente significativo, não apenas pela quantidade e relevância dos dados que cria, recolhe e mantém, mas especialmente porque esses dados deveriam ser, por definição, públicos, uma vez que foram resultado da atividade da administração e, como tal, deveriam estar disponíveis como dados abertos.

No caso da inteligência urbana, as estratégias de dados abertos permitem às cidades ambicionar alcançar quatro objetivos chave:

1. **Transparência:** permitir que o cidadão entenda, examine e questione a ação e as decisões tomadas pelo município exige informação. Quanto mais dados abertos forem tornados públicos, mais encorajamos a participação e melhoramos os serviços que prestamos.
2. **Participação:** conseguir aumentar o envolvimento dos cidadãos no desenvolvimento da cidade e dos serviços que presta, nos processos de tomada de decisão e no debate participado, exige que os cidadãos compreendam o contexto em que o município opera. Assim, dar acesso aos cidadãos e às suas comunidades a dados operacionais do município e, em particular, dados espacialmente relevantes (do seu "bairro") contribui para incentivar uma participação mais ativa e informada.
3. **Melhoria do serviço e ganhos de eficiência:** fornecer dados abertos irá apoiar e acelerar a partilha de dados do município e de outras entidades com resultados expectáveis ao nível da melhoria dos serviços e de ganhos de eficiência.
4. **Desenvolvimento económico:** a libertação dos dados é hoje considerada um "gatilho" para a promoção da atividade económica e comunitária. Cidades em todo o mundo já descobriram que a

disponibilização massiva de dados abertos permite às empresas locais e aos desenvolvedores criar novas aplicações, novos produtos e serviços abrindo espaço para a emergência de novos mercados.

É neste contexto que temos vindo a assistir nos últimos tempos a uma multiplicação de iniciativas a nível global, envolvendo quer os governos quer as cidades, no lançamento de ações concretas de abertura dos dados que, por arrastamento, levam o próprio setor privado a seguir a mesma estratégia.

Pela sua relevância e impacto, vale a pena referir o lançamento pelo Presidente Barack Obama, em setembro de 2015, da iniciativa "Cidades Inteligentes" (White House, 2015) para ajudar as comunidades a enfrentar os desafios locais e melhorar os serviços da cidade, iniciativa essa onde foi considerado que os dados abertos eram um dos fatores críticos para o sucesso. Efetivamente, um dos objetivos foi construir uma infraestrutura que continuamente aumente a recolha, agregação e a utilização de dados para aumentar a qualidade de vida dos cidadãos – aproveitando a crescente revolução de dados, sensores *low-cost* e as parcerias de investigação, e fazendo-o de forma segura para proteger a privacidade dos cidadãos.

A nível europeu temos assistido a um protagonismo crescente do Reino Unido, desde que o Governo lançou em 2012 o «*Open Data White Paper: Unleashing the Potential*», onde assumem que os dados são a nova matéria-prima do século XXI e que o seu valor reside na sua capacidade para exigir uma maior responsabilização dos governos; na liberdade de escolha e na melhoria dos serviços públicos; e em inspirar a inovação e as empresas estimulando assim o crescimento económico e o desenvolvimento social.

Também no âmbito da *Digital Agenda for Europe*, umas das iniciativas da estratégia Europa 2020, a Comissão Europeia está focada na criação de valor através da reutilização dos dados do sector público, nomeadamente toda a informação que os organismos públicos produzem, recolhem ou pagam, incluindo, por exemplo, informação geográfica, estatística, dados meteorológicos, dados de projetos de investigação com financiamento público, etc.

A motivação da Comissão para apoiar os dados abertos assenta em 4 razões muito objetivas:

- Os dados públicos têm um potencial significativo para reutilização em novos produtos e serviços;
- Respondem aos desafios sociais pois, tendo mais dados disponíveis abertamente irá ajudar a descobrir soluções novas e inovadoras;
- Permitem obter ganhos de eficiência através da partilha de dados dentro e entre os organismos da administração pública;
- Promovem a participação dos cidadãos na vida política e social e contribuem para uma maior transparência da ação do governo.

Ainda no âmbito da Agenda Digital para a Europa, foi lançado o Portal de Dados Abertos da União Europeia⁵. Este portal pretende ser o ponto de acesso único a um número crescente de dados abertos das instituições e outros organismos da União Europeia, podendo os dados ser utilizados e reutilizados para fins comerciais e não comerciais.

Considerado pela Comissão Europeia como um dos passos chave para impulsionar o acesso aos dados públicos, o novo portal agrega metadados de informação do sector público disponível em mais de 28 portais de dados abertos dos países europeus, incluindo o Portal Nacional de Dados Abertos - <http://dados.gov.pt>. No total, estão já referenciados no Portal de Dados Europeu mais de 240 mil *datasets* dispersos por 34 países.

Em Portugal temos assistido, ao longo dos tempos, ao lançamento de diversas iniciativas de dados abertos, quer à escala nacional quer à escala local, que infelizmente têm em comum a dificuldade em se estabelecerem como iniciativas sustentáveis, capazes de disponibilizar o acesso aberto a serviços de dados (e não a descarga de dados) e de manterem os dados disponibilizados atualizados.

De acordo com o estudo "*Open Data Maturity in Europe 2016*" (European Commission, 2016), que integra dados de 28 países da União Europeia, mais Liechtenstein, Noruega e Suíça, Portugal é "seguidor" nos dados abertos.

Este trabalho afere a maturidade de abertura de dados dos países europeus com base em dois indicadores principais, que abrangem tanto a maturidade das políticas de cada país (*Open Data Readiness*) como as características e funcionalidades dos portais nacionais de dados abertos (*Portal Maturity*).

⁵ European Union Open Data Portal: <https://open-data.europa.eu>

O primeiro indicador (*Open Data Readiness*) revela uma média europeia de 59%, enquanto o *Portal Maturity* consegue uma média de 64%, evidenciando uma grande disparidade nas características oferecidas pelos diferentes portais nacionais de dados abertos.

Embora seja registado um progresso significativo relativamente a 2015, primeira edição deste estudo, continuam a existir um conjunto de barreiras que limitam o progresso da maturidade dos dados abertos na EU28+. Estes constrangimentos podem ser agrupados em políticos, legais, técnicos, financeiros e outros. Globalmente, os países que desenvolvem políticas de dados abertos necessitam de dispor de portais adequados, assim como os países que possuem portais necessitam de prestar mais atenção ao desenvolvimento das suas políticas de dados abertos para oferecerem uma visão de longo prazo para os Dados Abertos.

Relativamente a Portugal, segundo o *Open Data Monitor*⁶ e analisando o total de conjunto de dados disponíveis que foram identificados por esta entidade a nível global, Portugal encontra-se em trigésimo primeiro lugar num total de noventa e dois países.

Já no caso do *Global Open Data Index*⁷, Portugal surge na posição 54 entre 122 países.

Em Portugal, o organismo competente por uma política nacional de dados abertos transversal é a Agência para a Modernização Administrativa, IP, que, em 2016, publicou um Guia de Introdução aos Dados Abertos.

O Portal Nacional de Dados Abertos disponibiliza vários *datasets*, provenientes de diferentes organismos ou entidades que podem ser acedidos e descarregados por qualquer cidadão. De acordo com os resultados obtidos pelo *Open Data Maturity in Europe 2016*, referido acima, existem no portal de dados abertos Português 774 *datasets* disponíveis, 100% legíveis por máquinas e utilizando como regra a disponibilização gratuita e a licença aberta.

Um estudo realizado por Neto *et al* (2017), revela que a quase totalidade dos dados recenseados nos municípios portugueses como abertos são de disponibilização obrigatória, isto é, existe um quadro legal que impõe, por regras nacionais ou

⁶ Open Data Monitor: <http://opendatamonitor.eu>

⁷ Open Data Index: <http://index.okfn.org>

comunitárias, tal obrigação. Estes factos explicam, em grande medida, um equilíbrio de resultados que representam a ausência de uma aposta concreta a nível municipal na disponibilização de dados abertos (foram apenas identificados 3 portais de dados abertos formais nos 308 municípios analisados). Neste estudo permitiu tipificar três grupos de municípios: os que ainda não disponibilizam informação, os que disponibilizam sem uma estratégia própria e os municípios que detém uma estratégia própria de disponibilização de dados. O grupo que integra a esmagadora maioria dos municípios, caracteriza-se pela disponibilização da informação obrigatória, mas que ainda não detém uma estratégia de partilha de dados, consequentemente os dois grupos definidos são marginais em número de municípios.

Assim, de acordo com estes autores, podemos concluir que a disponibilização de dados abertos é ainda vista mais como um cumprimento das obrigações legais, do que como uma oportunidade para aumentar a credibilidade da administração pública e introduzir novas oportunidades de negócio.

O valor dos dados abertos, nomeadamente o retorno gerado pela sua libertação, normalmente não ocorre de forma direta, mas sim através das inúmeras externalidades positivas que este processo induz. Efetivamente, na União Europeia, de acordo com o estudo «*Re-Using Open Data*» (European Commission, 2017), o mercado dos Dados Abertos terá em 2020 um valor de 75,7 mil milhões de euros com um mercado de trabalho direto de 100.000 empregos nesta área em 2020. Também graças ao efeito económico positivo na inovação e no desenvolvimento de numerosas ferramentas para aumentar a eficiência, não apenas o sector privado, mas também a administração pública espera ter um ganho pela redução de custos através da reutilização de dados abertos, no total de 1,7 mil milhões de euros (Carrara *et al*, 2015).

Outro facto, e não menos importante, segundo este estudo, existem outros tipos de benefícios, não diretamente expressos em euros, mas que possuem um valor inegável, como as 7.000 vidas salvas graças a uma melhor capacidade de resposta ou as 2.549 horas poupadas na procura de um lugar de estacionamento.

Se analisarmos este potencial de criação de valor dos dados abertos numa perspetiva das cidades, também aqui encontramos evidências do enorme impacto que podem ter, conforme atesta, por exemplo, o retorno do investimento de 58:1 dos *Transport for London* pela libertação dos dados dos transportes (Scotland

Government, 2013). Também os dados abertos e ao acesso em tempo real a informação poupou mais de 1 milhão de dólares anuais à cidade de São Francisco, conforme anunciou o *Chief Innovation Officer* da cidade, pois o acesso em tempo real a informação de trânsito resultou em menos 21.7% de chamadas para o serviço telefónico SF311 (Maeder, 2012).

Neste contexto e no advento da transformação digital das cidades, podemos concluir que existe a oportunidade para uma aposta no apoio a construção de estratégias visando o estabelecimento de políticas de dados abertos e o desenvolvimento de plataformas de disponibilização de dados por município, por comunidade intermunicipal ou a um nível geográfico mais alargado.

Conclusão

Neste trabalho defendemos que a construção da inteligência urbana tem como fundações a transformação digital da cidade e apenas terá sucesso num modelo de cidade inteligente focada na geração de conhecimento, na disponibilização alargada de dados e na atualização permanente da informação, funcionando em rede colaborativa envolvendo todos os atores: administração, empresas, academia e cidadãos. Uma cidade cognitiva em que a gestão urbana se alicerça na potenciação das tecnologias digitais e das técnicas avançadas de processamento e análise de dados em tempo real, em prol de um funcionamento eficiente e sustentável dos vários subsistemas que concorrem para a vida nas cidades.

A transformação tecnológica é uma verdadeira revolução e o desafio que enfrentamos é a construção desta nova cidade analítica já hoje. Mas, para tal temos de derrubar barreiras culturais e organizacionais, colocando os vários *stakeholders* a trabalhar de forma colaborativa para fazer o futuro acontecer.

Assim, no caso da inteligência urbana, as estratégias de dados abertos permitem às cidades ambicionar alcançar quatro objetivos chave: transparência; participação; melhoria dos serviços e ganhos de eficiência; e desenvolvimento económico.

Importa enfatizar que os princípios essenciais para uma cidade inteligente incluem, a promoção e aumento da transparência na governação, a geração de sinergias com os *stakeholders* (administração, empresas, academia e cidadãos), melhor

qualidade de serviço da parte da administração e dos prestadores de serviços privados, maior envolvimento e participação dos cidadãos na governança e na vida da cidade, a par da promoção de desenvolvimento económico, social e ambiental, permitindo aos cidadãos fixarem-se num determinado território, numa determinada comunidade em que lhe sejam garantidas os requisitos fundamentais para a sua qualidade de vida.

Este último objetivo, o desenvolvimento económico, é efetivamente aquele que permitirá assegurar a sustentabilidade das soluções de inteligência urbana encontradas, pois apenas pela criação de valor e aumento do rendimento dos cidadãos e empresas que coexistem nas áreas urbanas será possível ter sucesso a prazo.

Temos ainda que gerir riscos, como o facto da panóplia de soluções informáticas colocadas no mercado pelos principais *players*, poderem levar os decisores a construir visões de curto prazo, na procura de *quick-wins*, que podem dar origem a modelos de desenvolvimento descoordenados e não integrados, com elevados custos futuros de integração, um pouco como o que aconteceu no passado com o processo de digitalização das organizações e a criação de silos de informação que não comunicavam entre si, e que nalguns casos ainda hoje não o fazem, com todas as consequências que daí advêm.

Neste contexto é de referir um aspeto importante e que ainda não encontrou uma resposta capaz: para que esta nova cidade possa ser construída é também necessário que haja conectividade sem custos ou com um custo residual, isto é, que toda a comunicação entre coisas, pessoas, entidades, etc. possa acontecer de forma transparente e sem barreiras, em particular o acesso à Internet, mas não só, como é o caso do IoT.

Para concluir, o grande desafio da inteligência urbana hoje será o de encontrar lideranças fortes, com uma visão clara do que pretendem alcançar, que enquadrem a construção da cidade inteligente como um processo que mudará as regras do jogo, promovendo a alteração de comportamentos, de processos e de organizações. Lideranças focadas no serviço que prestam ao cidadão e às organizações e não na administração (quem governa tem a tendência para concentrar a sua atenção no funcionamento da administração municipal e não no serviço ao cidadão e às empresas), criando uma cidade mais interativa e com maior capacidade de resposta, capaz de satisfazer as necessidades de uma população que está a envelhecer, sem descurar as necessidades dos mais jovens.

REFERÊNCIAS

- Agência para a Modernização Administrativa (2016). Guia de Introdução aos Dados Abertos. De http://www.dados.gov.pt/media/46123/guia_introducao_dados_abertos_ama.pdf
- Ahfeldt, Gabriel M. & Pietrostefani, Elisabetta. (2017). The compact city in empirical research: A quantitative literature review. SERC Discussion Papers, SERCDP0215. Spatial Economics Research Centre, London School of Economics and Political Science, London, UK.
- Alawadhi, S., Aldama-nalda, A., Chourabi, H., Gil-garcia, J. R., Leung, S., Mellouli, S., Nam, T., Pardo, T. A., Scholl, H. J. & S. Walker. (2012). Building Understanding of Smart City Initiatives, pages 40–53. 11^a IFIP WG 8.5, Kristiansand, Norway, 3-6 September.
- Anthopoulos, L., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2016). A Unified Smart City Model (USCM) for Smart City Conceptualization and Benchmarking. *International Journal of Electronic Government Research*, 12(2), 77–93. De <https://doi.org/10.4018/IJEGR.2016040105>
- C. Office. (2012). Open Data: unleashing the potential, de https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/78946/CM8353_acc.pdf
- Carrara, W., Chan, W. S., Fischer, S. & Steenbergen, E. v. (2015). Creating Value through Open Data: Study on the Impact of Re-use of Public Data Resources
- Comissão Europeia. (2012, 2017). European Union Open Data Portal. 01-09-2017, de <https://open-data.europa.eu>
- Comissão Europeia. (2016). Open Data Maturity in Europe 2016: Insights into the European state of play.
- Comissão Europeia. (2017). Re-using Open Data: A study on companies transforming Open Data into economic & societal value, de: https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/re-using_open_data.pdf
- David Bollier. (2016). The City as Platform: How Digital Networks Are Changing Urban Life and Governance, Aspen Institute Communications and Society, de <http://csreports.aspeninstitute.org/documents/CityAsPlatform.pdf>
- FIWARE. (2016, 08-14-2017). FIWARE Core platform of the Future Internet. 01-09-2017, de <https://www.fiware.org/>.
- Global Open Data Index. (2013, 12-2015). Open Data Index. 01-09-2017, de <http://index.okfn.org>
- Harmsen, Frank (2017). Five lessons in digital transformation from a smart city, de <https://cioblog.ey.com/2017/01/23/five-lessons-in-digital-transformation-from-a-smart-city/>
- ISO/TC 268 Comissão Técnica (2014). ISO 37120:2014 - Sustainable development of communities, Indicators for city services and quality of life, 85 páginas.
- Khatoun, R., & Zeadally, S. (2016). Smart Cities: Concepts, Architectures, Research Opportunities. *Communications of the ACM*, 59(8), 46–57. De <https://doi.org/10.1145/2858789>
- Maeder, K. (2012). Opendata and Real-Time Information Saves San Francisco Over \$1 Million, de: <http://www.resetsanfrancisco.org/better-government/opendata-and-real-time-information-saves-san-francisco-over-1-million/>
- Menon, Anil (2017) Smart Cities, Livable Cities, GfK Marketing Intelligence Review, 9, volume 1, páginas 48-52.
- Neto, M.C., Neves, F., Rego, J.S e Cartaxo, T.M. (2017). Cidades Inteligentes & Abertas - Avaliação das políticas de dados abertos dos municípios Portugueses, Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI 2017).
- Ojo, A., Curry, E. & Janowski T. (2014) Designing Next Generation Smart City Initiatives - Harnessing Findings and Lessons from a Study of 10 Smart City programs, 22^a European Conference in Information Systems (ECIS 2014), Vol. 2050, 1–14.
- Ojo, A.; Curry, E.; Zeleti, F.A. (2015). A tale of open data innovations in five smart cities. In Proceedings of the 48^a conferência internacional do Hawaii em sistemas científicos, páginas 2326–2335.
- Open Data Monitor. (2003, 12-2015). Open Data Monitor. 01-09-2017, de <http://opendatamonitor.eu>
- Open Knowledge International. (2017). Definição de Conhecimento Aberto, versão 1.1, de <http://opendefinition.org/od/1.1/pt/>

- Scotish Government. (2013). Open Data Consultancy Final Report, de: <http://www.gov.scot/Publications/2013/12/6550/4>
- Telefónica IoT Team. (2016). Challenges and opportunities for the digital transformation of Smart Cities, de <https://iot.telefonica.com/blog/challenges-and-opportunities-for-the-digital-transformation-of-smart-cities>
- Telefonica. (2016). Smart Cities - The city as a platform for Digital Transformation - Policy Paper
- UNEP. (2017, 09-03-2017). United Nations Environment Programme. 01-09-2017, de <http://www.unep.org/>
- Wade, Michael. (2015). Digital Business Transformation – a conceptual Framework. Global Center for Digital Business Transformation
- Wee, D., Kelly, R., Cattel, J., & Breunig, M. (2015). Industry 4.0—How to navigate digitization of the manufacturing sector. McKinsey & Company, 58
- White House. (2015). FACT SHEET: Administration Announces New Smart Cities Initiative to Help Communities Tackle Local Challenges and Improve City Services, de <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/14/fact-sheet-administration-announces-new-smart-cities-initiative-help>

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO ENSINO E FORMAÇÃO

Vitor Santos¹, Henrique Mamede², Paulo Faroleiro³, Filipe Montargil⁴ e Ana Maria Evans⁵

Resumo

Fruto do acelerar do processo de transformação digital estamos presentemente a assistir a uma enorme mudança no ensino e na formação. Esta mudança evidencia-se na desmaterialização de processos e conteúdos, mas tem também um forte impacto na forma como se processa o ensino e a formação, nomeadamente, provocando alterações nos processos pedagógicos. Neste artigo, e com este contexto, procura-se analisar a corrente transformação digital no ensino e identificar os seus principais problemas e desafios.

Palavras-chave: Transformação Digital; Ensino; *e-learning*; *Social learning*

Introdução

A transformação digital é normalmente entendida como sendo a mudança associada à aplicação das tecnologias digitais a todos os aspetos da nossa sociedade. Implica a aposta criativa e inovadora na desmaterialização de recursos e processos. Obriga a uma nova abordagem e a formas superiores de alfabetização digital.

Uma das áreas onde a transformação digital já tem e, previsivelmente, terá no futuro maior impacto é a do ensino e formação. Também, nesta área estamos a assistir à desmaterialização dos recursos em virtude da digitalização e distribuição

¹ Universidade Nova de Lisboa, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt

² INESC-TEC -Universidade Aberta, Portugal, hsmamede@gmail.com

³ Universidade Nova de Lisboa, Portugal, paulo.faroleiro@novasbe.pt

⁴ ESCS (Escola Superior de Comunicação Social – Instituto Politécnico de Lisboa) e ICML (Instituto de Comunicação e Media de Lisboa), Portugal, fmontargil@escs.ipl.pt

⁵ Nova Information Management School (Nova IMS), a.evans@novaims.unl.pt

dos mesmos, e dos processos ligados ao ensino, sejam eles pedagógicos ou de gestão.

No presente artigo, abordamos de forma estruturada a problemática da transformação digital no ensino, procurando analisar a situação atual e antever o futuro.

Transformações na pedagogia e formas de ensino

A progressiva transformação digital dos processos pedagógicos trouxe, por ela mesma, alterações às formas e paradigmas de ensino tradicionais. Primeiro com o aparecimento do *e-learning*, depois com as comunidades de aprendizagem virtuais e, nos nossos dias, com a Web 2.0 e a generalização da utilização de redes sociais, na partilha global de conhecimento.

e-learning

O *e-learning* permite ser usado como sistema de educação à distância, exclusivamente online, ou para apoio a atividades presenciais das salas de aulas, expandindo as interações da aula para além do espaço e do tempo, do face a face ou para suporte a atividades de ensino semipresenciais.

A educação online, educação à distância (EAD) e *e-learning* são termos comuns, porém não são sinónimos. A educação à distância pode ser realizada com recurso a diferentes meios: correio postal ou eletrónico, rádio, televisão, fax, computador, internet, entre vários outros, e a técnicas que permitam a comunicação e estratégias educativas. Baseia-se tanto na noção de distância física como na flexibilidade temporal e espacial do aluno [Santos 2000].

Segundo Maria João Gomes (Gomes, 2005), do ponto de vista tecnológico o *e-learning* está associado, e tem como suporte, a Internet e os serviços de publicação e comunicação que esta disponibiliza, e sob ponto de vista pedagógico implica a existência de um modelo de interação entre professor-aluno a que, em alguns casos, acresce um modelo de interação entre aluno-aluno. Recorrer ao ensino à distância como instrumento de democratização e universalização do acesso à formação e ao conhecimento, aumentando a dimensão da oferta da formação e

sem perda de qualidade constitui um desafio aliciante. O *e-learning* é uma boa alternativa para pessoas que têm dificuldade de locomoção, como é o caso dos idosos e dos acamados (Rocha 2016).

A utilização de qualquer forma de ensino à distância nunca pode perder de vista as preocupações pedagógicas e sociais necessárias a concretização da boa formação e de uma aprendizagem efetiva.

Terry Anderson, Liam Rourke, Randy Garrison e Walter Archer (Anderson et al, 2001) delinearão três papéis críticos a serem desempenhados pelos formadores para obter uma presença de ensino efetiva. Como se ilustra na Figura 1, os papéis sugeridos, presença social, presença cognitiva e presença de ensino, se desempenhados em simultâneo podem interagir de forma a criar uma boa experiência de ensino.

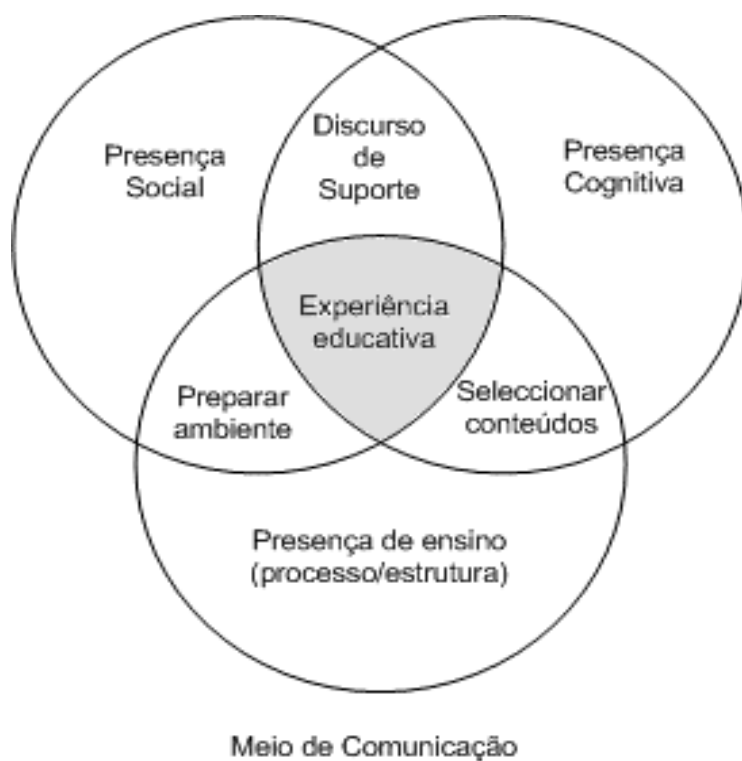


Figura 1 – Presença efetiva do professor – Adaptado de (Anderson, T., 2003)

O ensino à distância deve ser mais que a própria tecnologia ou o conteúdo que ela carrega. Deve também concentrar-se em fatores vitais para o sucesso, que incluem a criação de uma cultura de aprendizagem, a preparação de um suporte de liderança real, o desenvolvimento de um modelo de negócio sustentável e o apoio de toda a instituição à mudança.

Ensinar à distância significa: organizar situações de aprendizagem, planejar e propor atividades, disponibilizar materiais de apoio com uso de diferente media e linguagens, incentivar a busca de fontes de informação, ter um professor que atue como mediador e orientador do aluno, incentivar a realização de experiências, provocar a reflexão e a formação de conceitos, promover a aprendizagem do aluno.

Com a utilização deste tipo de ambientes digitais de aprendizagem, o papel do professor é redefinido, sendo que este se pode posicionar como um parceiro dos seus alunos, um apoiante das suas ideias e propostas e aquele que, caminhando com os seus alunos, ajuda a descobrir alguns dos novos caminhos. São provocados no aluno novos sentimentos que o possam despertar para as vantagens da aprendizagem conjunta, ganhando prazer na escrita para preservar o pensamento, da leitura para compreender as ideias dos outros e da comunicação para partilhar e da realização conjunta de atividades colaborativas. Desenvolve-se a consciência de que se é lido para partilhar ideias, saberes e sentimentos e não apenas para ser corrigido (Almeida, 2003).

Assim, participar num curso à distância com um ambiente de aprendizagem digital e colaborativo pode significar uma aventura de imersão num mundo virtual, onde a comunicação se dá, essencialmente, pela leitura e expressão dos pensamentos, por meios didáticos textuais e multimédia e por todas as formas de comunicação tecnicamente mediadas. Significa conviver trocar ideias e experiências, simular, testar hipóteses, resolver problemas e lidar com novas situações. Cada participante tem oportunidade de percorrer o seu caminho, criando conexões entre informação existente, tornar-se recetor e emissor de informação, leitor, escritor e comunicador.

A divulgação do *e-learning* enquanto sistema de ensino e a generalização do uso da Internet pelas instituições de ensino e pelas empresas provocou naturalmente a discussão sobre a real eficácia desta abordagem e também uma pergunta: o *e-learning* substitui o ensino presencial? O *e-learning* não representa apenas uma abordagem alternativa ao ensino presencial quando este não se possa realizar. Tanto o *e-learning* como o ensino presencial apresentam vantagens e desvantagens e, por isso, um não deve ser encarado como substituto do outro.

Não havendo dúvidas quanto à efetividade do ensino à distância e em particular do *e-learning* no domínio cognitivo há, porém, algumas restrições na sua utilização

no domínio psicomotor, onde os melhores resultados são alcançados quando o *e-learning* é combinado com atividades presenciais no denominado modelo *b-learning*. Nele o domínio afetivo tende a ser trabalhado de forma mais efetiva do que na abordagem de *e-learning* convencional. O *e-learning* e o ensino presencial combinados sugerem poder atingir melhores resultados. As duas abordagens podem, portanto, ser encaradas como complementares e não exclusivas, respeitando os seus contextos particulares, na procura da excelência da aprendizagem.

Comunidades virtuais no ensino

As Comunidades Virtuais são um fenómeno social na internet. Não existe um consenso quanto a uma definição precisa do que é uma comunidade virtual. Para o Rheingold (Rheingold, 1996), destacando um dos aspetos mais evidentes, seria formada por um ecossistema de subculturas, e possuiria a característica semelhante a uma espécie de colónia de micro-organismos em constante ebulição. Ainda segundo o mesmo autor:

"as comunidades virtuais são agregados sociais nascidos na "Rede" quando os intervenientes de um debate o levam por diante em número e sentimento suficientes para formarem teias de relações pessoais no ciberespaço." (Rheingold, 1996, p.18).

Deste conceito, podemos destacar alguns pontos que parecem refletir os elementos básicos apontados por Palacios (Palacios, 1995) na formação do conceito de comunidade:

- O sentimento de pertença;
- A territorialidade (geográfica e/ou simbólica);
- A permanência;
- A ligação entre sentimento de comunidade;
- O carácter cooperativo e emergência de um projeto comum;
- A existência de formas próprias para a comunicação;
- A tendência à institucionalização.

Lévy (Lévy, 1999) salienta, para além dos pontos já referidos, a construção de um projeto comum como elemento agregador e potenciador das dinâmicas sociais constituídas nestes espaços de convívio:

"Uma Comunidade Virtual é construída sobre as afinidades de interesses, de

conhecimentos, sobre projetos mútuos, num processo de cooperação ou de troca, tudo isso independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais." (Lévy, 1999, p. 127)

A interação entre os participantes nas comunidades virtuais é feita através de comunicação localizada num espaço deslocalizado territorialmente, sem que existam, normalmente, suportes físicos que sirvam de referência.

Estas características de interação e comunicação das comunidades virtuais indicam um ambiente adequado à aprendizagem e um potencial grande valor educacional pelo que a utilização de modelos de comunidades pode dar um importante contributo para o ensino (Santos 2009). A base desta argumentação estrutura-se nas características sociológicas e tecnológicas das comunidades virtuais e nos modelos de aprendizagem construtivistas.

Sempre que se fala em inovação na educação, a palavra comunidade tornou-se obrigatória. Contudo, apesar desta evidência linguística, não é claro quais as características, pressupondo-se que existem algumas, que ligam os dois termos. Esta confusão é, sobretudo, comum nas comunidades virtuais onde, apenas fazendo um registo, escrevendo uma password ou pagando uma inscrição, qualquer pessoa que visite um Website se torna, automaticamente, um "membro" da comunidade. A ser verdade isso significaria que um qualquer grupo de pessoas, agrupadas num espaço físico ou virtual, formariam automaticamente uma comunidade.

Não se sabe muito sobre o valor educacional de utilizar modelos de comunidades para apoiar a aprendizagem. Para Hewitt, (Hewitt, 2004, pág. 210) uma comunidade de conhecimento – KBC (*Knowledge Building Community*) – é um tipo de comunidade de prática caracterizada por:

- Partilha de conhecimento valores e crenças
- Pontos comuns de vivência entre os membros
- Interdependência mútua
- Mecanismos para reprodução
- Práticas comuns
- Oportunidades para interações e participação
- Relações pessoais significativas
- Respeito por diferentes perspetivas e por minorias

Nas comunidades de investigação académica é fácil perceber que se espera que os

seus membros, no seu dia a dia, realizem um trabalho contínuo na produção de novo conhecimento, por exemplo: escrever artigos, recolher dados, fazer apresentações em conferências e desenvolver projetos de pesquisa (Borges 2017). No caso de se querer transformar uma sala de aula numa comunidade de conhecimento, isso obriga a uma mudança complexa nas regras da aula e dos papéis tradicionais dos professores e alunos. Para os estudantes o desafio já não é apenas completar as tarefas indicadas pelos professores, mas sim colaborar ativamente na definição e resolução de problemas do seu interesse, desenvolver planos, aceitar desafios intelectuais, sintetizar ideias e trabalhar com os outros.

O desenho das comunidades de aprendizagem, apesar de ser algo distinto conforme o tipo de comunidade (ensino formal, desenvolvimento profissional, criação de conteúdos científicos) tem considerandos comuns. Segundo Cuthbert (Cuthbert, 2001, pág. 215), os considerandos comuns para desenhar com sucesso comunidades de aprendizagem são:

- Suportar as práticas atuais e as tarefas diárias dos participantes
- Recolher experiências e representá-las de forma acessível e equilibrada
- Disponibilizar uma *framework* para guiar o processo de aprendizagem
- Representar as entidades dos membros da comunidade.

Estas estratégias de desenho encorajam os membros da comunidade a partilharem as suas ideias, aceitarem as ideias dos outros e refinarem o seu próprio conhecimento, integrando o ponto de vista dos outros.

Os estudos sobre o desenvolvimento cognitivo humano relevam a importância dos contextos de aprendizagem em geral, e da importância do grupo e, essencialmente das trocas afetivas das relações interpessoais, como fatores determinantes ao sucesso das aprendizagens.

Há muito que a célula familiar está identificada como a primeira comunidade de aprendizagem, onde as interdependências emocionais são o contexto das mudanças de desenvolvimento necessárias, para os mais jovens (Piaget) e para os Adultos (Baltes).

Social-learning

No presente, sob o ponto de vista do ensino e aprendizagem a Web 2.0, é apontada como sendo potenciadora de uma nova visão na qual o aluno é capaz de

encontrar nos diversos espaços do universo da Web 2.0 um conjunto de informações contraditórias dos conhecimentos obtidos nos processos de aprendizagem formais (Tavares 2004). Esta característica induz a discussão contínua dos factos, temas, assuntos tendo, por um lado a visão da existência de uma base comum de conhecimentos formais e por outro a reflexão conjunta em comunidade. Nesta realidade, onde os papéis do professor e do estudante (entre quem ensina e quem aprende), se tornam difíceis de distinguir, traz também a necessidade de novas formas de compreender, descrever e explicar a aprendizagem e os modos como ela se desenvolve.

Também, numa altura em que as redes sociais conquistaram o seu espaço no quotidiano da nossa sociedade, não podemos ignorar as suas potencialidades no que respeita à aprendizagem colaborativa (Junsang 2011; Matthew 2010; Mota 2009). Acompanhar a aceitação pelos cibernautas destes novos espaços de comunicação, como é exemplo o Facebook, e perceber se estes utilizadores estarão, também, motivados a participar e tirar proveito destas plataformas, enquanto facilitadoras da sua aprendizagem parece ser uma questão relevante.

Em 2004 George Siemens (Siemens, 2004) propõe o «Conectivismo» como sendo uma nova teoria da aprendizagem para a era digital. O "Conectivismo" tem por principal asserção que o conhecimento está distribuído numa rede de conexões e que, desse modo, a aprendizagem consiste na capacidade de construir essas redes e circular nelas (Downes, 2007). É nesta envolvente, onde o aprendente está no centro de tudo, que foi gerado o embrião do que viria a ser, pouco tempo depois, denominado por ambiente pessoal de aprendizagem (*Personal Learning Environment*).

Neste contexto é possível equacionar novos cenários para o e-learning, cenários esses que passam pela substituição das plataformas tradicionais de apoio ao ensino e aprendizagem (LMS – *Learning Management System*) por outras plataformas com arquiteturas distintas, onde os alunos possam utilizar as ferramentas com que lidam diariamente para comunicar e interagir em ambientes não formais ou informais.

O *Social learning (s-learning)* ou *e-learning* na web 2.0 pode ser caracterizado por uma maior autonomia dos estudantes na procura do conhecimento, no exercício do contraditório e pela forte e intensa interação com outros estudantes e professores. Esta aprendizagem ativa, baseada na criação, na comunicação e na partici-

pação em comunidades, é muito adequada ao perfil do estudante atual que é, na sua maioria, um utilizador avançado da internet e um participante ativo em redes sociais. Nesta forma de aprendizagem, evidencia-se um deslocamento do controlo para os estudantes, em abordagens pedagógicas centradas neles e nas suas expectativas, necessidades e características. (Mota, 2009).

O *s-learning* possibilita a criação de ambientes de aprendizagem mais personalizados e adaptados ao estilo de cada formando; permitem que o professor/tutor tenha à sua disposição uma panóplia de ferramentas gratuitas para a comunicação e apoio à aprendizagem; promove a integração do grupo em comunidades virtuais que partilham os mesmos interesses e necessidades (Bottentuit & Coutinho, 2008). Segundo Downes (Downes, 2006), no *s-learning*, entende-se a Web como sendo um espaço de participação, partilha e colaboração, uma porta aberta para a construção de aprendizagem mais abertas e flexíveis em que o formando constrói e reconstrói o seu próprio percurso.

A implementação de um curso de *s-learning* pode ser efetivada com suporte em qualquer rede social que permita a existência de grupos privados, por exemplo no Facebook (Santos 2014).

Estratégia de ensino

Existem vários modelos e estratégias de ensino em *Social-learning*. Um modelo comum é que se se descreve em seguida.

Cada curso tem dois momentos presenciais, um no início do curso, de apresentação e outro no final, de avaliação. A sessão inicial tem como objetivos propiciar um momento de contato físico entre os participantes, antes da iteração virtual, e explicar o funcionamento do curso, ajudando a inclusão na rede social de cada pessoa, nomeadamente:

- Caso, não exista, criar conta para cada participante
- Incluir a pessoa no grupo privado "Curso xxxxx"
- Aceitar o convite para integrar o grupo "Curso xxxxx"
- Convidar a que cada participante faça, pelo menos, um *post* de apresentação pessoal durante a 1ª semana

Depois da semana inicial o professor lança, dentro do grupo privado, os tópicos e subtópicos do curso de acordo com a sequência do plano do curso introduzindo

posts sobre as matérias e estimulando os alunos a responderem e complementarem cada tópico com a inserção de comentários e de material de suporte às matérias (por exemplo links, textos, imagens e vídeos).

Os conteúdos das matérias podem ter várias formas e profundidade: podem ser livros, textos ou artigos académicos, filmes, citações, ou apenas observações em frases curtas. Caso o professor pense que é necessário aprofundar mais algum tema, pode completar os conteúdos ou lançar novos desafios ao grupo pedindo a realização de trabalhos ou de resolução de casos relacionados com o tópico por parte dos alunos.

Após a conclusão de cada tópico, o professor cria uma página numa *wiki* (ex: *google docs*) com as conclusões e contributos de todos, filtrada de acordo com o que é aceite sobre o ponto de vista da ciência e do conhecimento na área, e onde todos os alunos têm acesso de leitura e de escrita.

A sessão presencial final, de avaliação, corresponde à realização de uma prova de avaliação escrita sobre as matérias do curso.

Na figura 2 apresenta-se um digrama com a estrutura geral de um curso segundo este modelo.

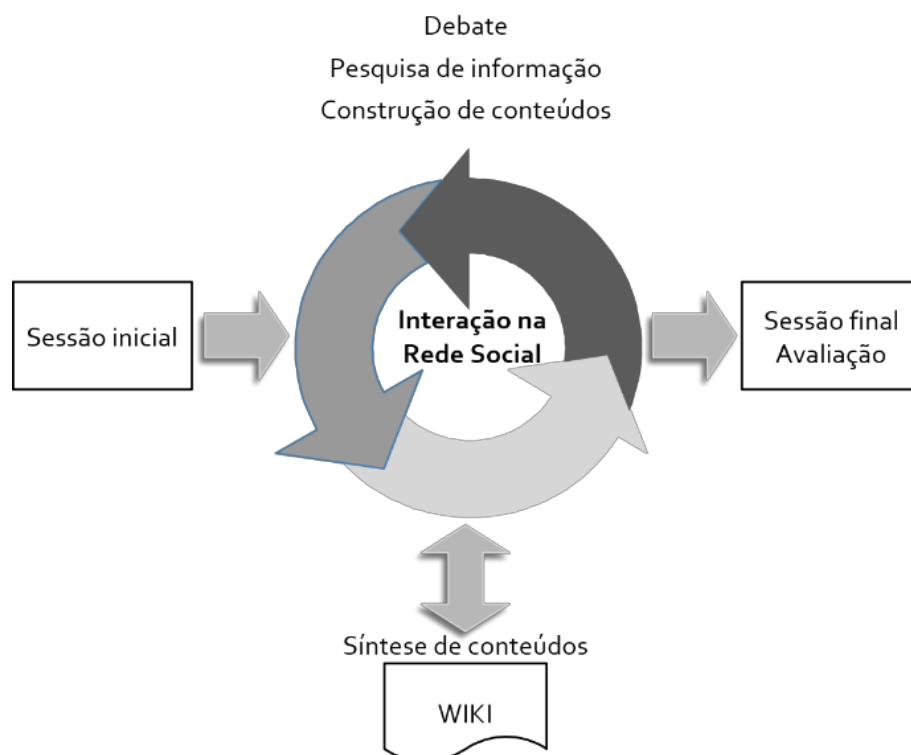


Figura 2 – Modelo de *s-learning*

A experiência de implementação do modelo desenhado permite verificar a sua operacionalidade e observar que o *Social Learning* nos coloca perante um cenário que abre as portas à redefinição do papel de estudante/formando e de professor/formador. Este novo posicionamento permite a aquisição de competências que, no limite, ultrapassam largamente o âmbito estrito dos modelos de aprendizagem tradicionais ao mesmo tempo que minimiza drasticamente os custos fixos do ensino e formação. Adicionalmente é ainda de sublinhar o facto da integração num grupo privado numa rede social poder potenciar a criação de sentimento de pertença e de espírito de grupo e permitir que o grupo e contexto de aprendizagem perdure no tempo enquanto cada um dos elementos assim o quiser.

Digitalização de conteúdos

É do conhecimento comum que hoje, todos ou quase todos os conteúdos podem ser encontrados na internet. Filmes, músicas, livros, artigos, imagens Por mais modernos ou mais antigos que sejam os conteúdos o mais provável é que tenham uma vida digital. Alguns conteúdos, muito provavelmente, já só tem uma “vida” digital não existindo fisicamente e nunca, provavelmente, irão ter uma vida física.

A transformação digital segue imparável! Estamos na era da digitalização! Este facto tem particular interesse para o ensino pois permite a democratização do acesso aos conteúdos, reduz custos e aumenta a velocidade de disseminação do conhecimento. O caso dos *Massive Open Online Course* (MOOC) é um muito bom exemplo. Contudo, também acarreta alguns problemas, nomeadamente no que respeita aos direitos de autor e às formas de confirmação da veracidade das fontes e suportes pedagógicos.

A transformação digital dos materiais de suporte ao ensino teve como principal impulsionador o *e-learning*. De facto, o interesse e investimento colocados, durante as últimas décadas nas tecnologias de *e-learning* despoletaram uma competição feroz por cota de mercado. Tal facto propiciou o aparecimento de produtos de diferentes tipos e qualidade. Nessa fase embrionária, de natural imaturidade, a maior parte desses produtos apresentava fraca qualidade, tanto ao

nível das ferramentas (nomeadamente as de autor, de gestão de conteúdos e de colaboração síncrona) como nos conteúdos disponibilizados.

Nessa altura, os conteúdos eram fortemente inspirados nos utilizados no ensino presencial, muitas vezes com mera digitalização dos mesmos e consequentemente apresentando falta de interatividade e desenho inadequado ao *e-learning*. Tudo isto motivou algum desencorajamento nos utilizadores e empresas investidoras no *e-learning*, mas rapidamente se chegou à conclusão que um dos fatores chave que influenciava negativamente a qualidade da oferta de *e-learning* era a ausência de normas na construção destes produtos, que permitissem a interoperabilidade e consequente integração de tecnologias.

Foi por isso, necessário procurar a uniformização das soluções para o ensino à distância e avançou-se para a criação de normas de interoperabilidade. O surgimento destes padrões/normas de *e-learning* permitiu às empresas interessadas em adotar, o mesmo melhorar consideravelmente a compatibilidade entre o conteúdo e os LMS e passar a contar com parâmetros mais objetivos para a escolha de tecnologias estáveis. Em 2000 o *U.S. Department of Defense* (DoD), que vinha há longos anos a investir em diferentes sistemas de gestão de aprendizagem, na tentativa de partilhar conteúdos de cursos dos diferentes sistemas de gestão, decidiu criar um modelo para a normalização de conteúdos de *e-learning*, chamado *Sharable Content Object Reference Model*, ou SCORM. A norma SCORM foi durante muito tempo a norma mais popular no *e-learning*. A sua sucessora, a norma *Experience API* (xAPI), permite contornar algumas das desvantagens do SCORM, por exemplo ter *e-learning* fora de *browser* e ter *e-learning* em aplicações móveis nativas.

Contudo, fora do contexto do *e-learning* existem muitos outros conteúdos digitais em múltiplos formatos que, em conjunto com as tecnologias adequadas são passíveis de ser utilizados no ensino.

Uma outra vertente de inovação prende-se com a utilização de tecnologias da internet, quer na sua vertente de conectividade, quer na sua vertente de mobilidade.

Um exemplo de utilização inovadora é a integração de sistema moveis, tipicamente *tablet*, e os sistemas LMS de apoio ao ensino, em sala, onde os alunos têm a possibilidade de interagir e colaborar no espaço aula em termos de resposta a questionários, sistemas de votação em tempo real, acesso a conteúdos

interativos de forma individual, e fundamentalmente colaborar interactivamente entre si e com o docente, através da plataforma LMS.

Um outro exemplo de utilização disruptiva das novas tecnologias, nomeadamente de videoconferência e telepresença, é o de alargar o espaço-sala para fora do limite físico da sala através do *streaming* de vídeo, e nomeadamente em casos mais disruptivos, a possibilidade de interação dos alunos remotos com a restante classe, quebrando a barreira espacial tradicional e permitindo novas envolventes de aprendizagem muito para além do espaço físico.

Um exemplo mais avançado é o da utilização das tecnologias da internet e de virtualização para permitir o ensino através da visualização, do contacto e, até, a interação remota com locais geograficamente afastados – por exemplo, locais históricos (presentes ou passados), bens culturais, planetas remotos....

Esta forma de interação avançada, com crescente proliferação, pode ser obtida pelo recurso às denominadas tecnologias de realidade virtual. Em particular, as tecnologias totalmente imersivas onde tudo são objetos virtuais, permitem que o estudante tenha (“viva o”) contacto com locais remotos e com os outros estudantes como se estivesse presente fisicamente. Tal tecnologia configura-se como sendo uma peça importante na promoção da democratização da cultura, fomentando a ampliação do acesso aos bens culturais. Por exemplo, permitindo que um estudante de história da arte indiano, com poucos recursos financeiros faça uma “visita de estudo” ao *Metropolitan Museum of Art* sem ter que sair da sua casa nos antípodas da América. Também as tecnologias de realidade aumentada (*Augmented Reality*), onde existe imersão no mundo real com adição de elementos virtuais, permitem obter informação complementar com velocidade quase instantânea sobre os objetos físicos.

Mais do que o foco numa única tecnologia disruptiva, recorrer a combinações e integrações de diferentes tecnologias e abordagens, permite a disrupção com o *status quo* e desenvolver novas formas e mecanismos de aprendizagem, mais colaborativas, integrativas e democratizantes.

Conclusão

As tecnologias de informação e de comunicação encontram-se sempre em constante e acelerada evolução. Apesar de ser sempre difícil fazer qualquer previsão nestas matérias é notório o facto de que presentemente as tecnologias sem fios, telemóveis e dispositivos portáteis terem ganho a primeira fila do uso no dia a dia. Também a transformação digital parece ter chegado para ficar, não como uma moda passageira, mas como uma nova realidade de acesso a informação e de execução de novos processos, transformadora através de mecanismos disruptivos, de desintermediação e reintermediação. Impacta as pessoas, as empresas e o estado, alterando em maior ou menor escala a forma como se fazem as coisas.

Sob o ponto de vista educacional, e à medida que a transformação digital progride e quebra as barreiras do espaço e do tempo, o designado *time shifting* e *space shifting*, as possibilidades educacionais tornam-se ilimitadas. Isso pode significar uma mudança drástica no ensino e na aprendizagem baseada em papel, obviando a dificuldade no acesso a livros, ou facilitando a execução de exercícios, trabalhos e provas de conhecimento. Novas aplicações, disponíveis através de pequenos dispositivos, abrem a possibilidade de usar o wireless para distribuir documentos, gráficos e vídeos aos utilizadores, não interessando o sítio onde estes se encontram. O ensino tornar-se-á mais democrático e eficiente e será potencialmente universalmente acessível.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M.E.B. (2003) "Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem," Educação e pesquisa: Revista da faculdade de educação da USP. São Paulo (29:2)
- Borges, Jorge; Justino, Elsa; Gonçalves Pedro; Barroso, João; Reis, Arsénio (2017) Scholarship Management at the University of Trás-os-Montes and Alto Douro: An Update to the Current Ecosystem. Recent Advances in Information Systems and Technologies, 03/2017: pages 790-796; , ISBN: 978-3-319-56534-7, DOI:10.1007/978-3-319-56535-4_77
- Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho C. P. (2008) Do e-learning tradicional para o elearning 2.0. Revista Paidéi@, Unimes Virtual, Volume 1, número 2, dez.2008. Disponível em: <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>. Acesso em: 11-09-2017.
- Cuthbert, A., Clark, D., and Linn, M. (2001) "WISE Learning Communities," in: Building Virtual Communities, K.A.S. Renninger, Wesley (ed.), Cambridge University Press, p. 211.
- Downes, Stephen (2006). Learning Networks and Connective Knowledge. Instructional Technology Forum. Disponível em <http://it.coe.uga.edu/itforum/paper92/paper92.html> Acesso em: 11-09-2017
- Downes, Stephen (2007). What Connectivism Is. Half an Hour. Disponível em

- <http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html>. Acesso em: 11-09-2017
- Hewitt, J. (2004) " An Exploration of Community in a Knowledge Forum Classroom," in: Designing for Virtual Communities in the service of learning, R.K. Sasha A. Barab, James H. Gray (ed.), Cambridge University Press p. 451.
- Gomes, M.J. (2005) "Desafios do e-learning : do conceito à práticas," Challenges'05, Centro de Competência da Universidade do Minho, Braga, pp. 229-236.
- Junsang L. & Sharon E. (2011). Factors affecting couples' decisions to jointly shop. Journal of Business Research, Vol. 64, Julho, pp. 774-781
- Levy, P. (1996) Cibercultura ed. 34, São Paulo, 1999Rheingold, H. A Comunidade Virtual Editora Gradiva, Lisboa
- Mansos, Luís Manuel Santa, (2007) "O e-learning em centros de Formação profissional de Gestão Participada" in <http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bitstream/10400.2/594/1/LC371.pdf>
- Matthew O. Jackson & Leeat Yariv (2010). Diffusion, Strategic Interaction, and Social Structure. Junho
- Mota, José Carlos (2009) "Pedagogia do E-learning - Da Web 2.0 ao e-learning 2.0: Aprender na Rede" Tese de Mestrado, Universidade Aberta
- Palacios, M. (1995) "O Medo do Vazio: Comunicação, Sociabilidade e Novas Tribos," in: Idade Mídia, A.A.C.R. (Org.) (ed.), Editora da Universidade Federal da Bahia, Salvador
- Rocha, Tânia; Reis, Arsénio; Paredes, Hugo; Barroso, João (2016): BuyMe: Didactic game for the cognitive training of Children and the Elderly. International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing (TISHW), Vila Real, Portugal; 12/2016
- Tavares, C; Santos, V. (2004) "O jogo como elemento facilitador da alternância de papéis formando/formador em comunidades de aprendizagem" – eLESo4 - Conferência eLearning no Ensino Superior, Outubro
- Santos, A. (2000) Ensino à distância & Tecnologias de Informação - e-learning FCA Editora, Lisboa
- Santos, V., Amaral, L. (2009) " Comunidades Virtuais ao Serviço do Ensino" - INForum, Lisboa 10-11 Setembro
- Santos, V; Tavares, C;. (2014) "An Implementation Model for Social Learning" – 9ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI) [ISI], [IEEE], Barcelona, 18-21 Julho
- Siemens, George (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. elearnspace. Disponível em <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>. Acesso em: 11-09-2017

CIBERAMEAÇAS NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Bruno Horta Soares¹, CISA[®], CGEIT[®], CRISC[™], PMP[®]

Resumo

A transformação digital caracteriza em grande medida as palavras que Ben Parker, tio do Homem-Aranha, usou para aconselhar o seu sobrinho: “Com grandes poderes, vêm grandes responsabilidades”. A tecnologia é hoje vista muitas vezes como um superpoder, sendo que por trás dos benefícios extraordinários que pode trazer para os super-heróis e para os comuns mortais, existirão sempre vilões que procurarão formas de subverter as inovações tecnológicas para lucrar ou obter benefícios através do abuso ou exploração das vulnerabilidades que qualquer disrupção causa nos ecossistemas. As organizações necessitam de evoluir para uma visão da cibersegurança como fator de suporte à criação de valor, permitindo que as estratégias de transformação digital possam garantir um equilíbrio adequado das oportunidades e ameaças digitais. Com a qualidade da informação no centro da transformação digital, só uma abordagem integrada numa visão alargada de governança, gestão e operação dos sistemas de informação permitirá uma adequada preparação, identificação, e resposta aos cada vez mais frequentes ciberataques. O “novo normal” será fortemente caracterizado pelo medo, pela incerteza e pela dúvida, mas é neste contexto que as organizações terão de garantir processos e tecnologias adequadas e, sobretudo, pessoas preparadas com as competências adequadas para bloquear as ameaças e acelerar as oportunidades.

Palavras-chave: Transformação Digital, Riscos Digitais, Cibersegurança, Segurança da Informação

¹ Fundador e Presidente do ISACA Lisbon Chapter, bsoares@isaca-lisbon.org
Fundador e Senior Advisor na GOVaaS – Governance Advisors, as-a-Service, bruno.soares@govaas.com
Executive Senior Advisor na IDC Portugal, bsoares@idc.com

Introdução

Os nomes das coisas, dos animais, das pessoas, dos lugares têm uma importância central na forma como falamos, mas nem sempre é fácil garantir um alinhamento semântico que nos permita comunicar. A evolução da terminologia tecnológica e a falta muitas vezes de traduções adequadas leva a uma necessária desambiguação de conceitos que nunca é de mais antes de uma boa conversa.

Nós bem avisamos!

Desde há muitos anos que a comunidade de profissionais de segurança tem vindo a alertar para a necessidade de as organizações implementarem ambientes de controlo que permitam responder de forma efetiva aos crescentes riscos relacionados com as ameaças digitais e ciberataques. Nem sempre tem sido uma tarefa fácil. As origens marcadamente tecnológicas do tema da segurança, em grande medida relacionadas com as áreas de redes e comunicações, levaram a que o diálogo organizacional tivesse sido marcado por enormes tensões, com as áreas técnicas a recorrerem frequentemente a discursos apocalípticos, levando as áreas de negócio a fugir daquilo que consideravam um pessimismo crónico ou a investir de forma reativa ou apenas quando a pressão dos requisitos de conformidade legal ou normativa não deixava outra alternativa.

Hoje o cenário é bem diferente. O tema do cibercrime passou a estar na agenda mediática, na maior parte das vezes pelos piores motivos, obrigando as organizações e a sociedade em geral a reagir de forma abrupta e em contextos de maturidade muitas vezes reduzidos. A comunidade de profissionais de segurança assiste a toda esta alteração de contexto com enorme preocupação, mas muitas vezes com uma vontade difícil de controlar de gritar bem alto: nós bem avisamos!

O que mudou na cibersegurança?

Da segurança dos computadores à cibersegurança
Segurança de computadores, segurança de redes, segurança informática, segu-

rança da informação, cibersegurança, segurança digital... o termo segurança tem vindo a ser acompanhado por diferentes terminologias ao longo dos últimos anos, existindo uma panóplia de expressões para referir a proteção de ativos digitais.

Quer seja por evoluções tecnológicas, ou simplesmente por pressões de marketing por parte dos fornecedores de produtos ou serviços relacionados, a verdade é que muito mudou nos últimos anos, mas muito continua igual desde os tempos da cifra de César. Prevenir acessos não autorizados (Confidencialidade), alterações não autorizadas (Integridade) e garantir que os ativos estão disponíveis quando são necessários (Disponibilidade) continuam a ser os pilares fundamentais da segurança da informação e cibersegurança. Com a explosão de dispositivos no contexto digital, a importância de garantir a autenticidade e a confiança das transações passou a ser igualmente um elemento fundamental associado a segurança, colocando o "Não-repúdio" como o quarto elemento fundamental.

Ao longo da história da humanidade que o Homem se protegeu de ameaças humanas ou naturais reforçando o perímetro de segurança. Quando nos lembramos da história do "Cavalo de Troia", lembramo-nos que até há bem pouco tempo os ativos que mereciam ser protegidos eram guardados na torre mais alta, do castelo mais robusto, da montanha mais íngreme, na berma do rio mais agitado onde o dragão mais feroz assustava quem ousava querer conquistar o castelo. O atacante poderia estar meses se não anos nas imediações do castelo à espera que por cansaço ou doença o atacado baixasse a guarda, sendo o recurso a subterfúgios muitas vezes a única forma de penetrar tantos perímetros de proteção.

Nos últimos anos, e sobretudo na fase pós internet, o foco deixou de estar unicamente centrado na capacidade de defesa do perímetro e em evitar que a ameaça fosse concretizada, passando a existir a consciência de que não se trata de saber "Se" a Organização vai ser atacada mas "Quando" vai ser atacada, evoluindo o conceito de proteção por prevenção para uma visão mais alargada de deteção, resposta e recuperação, como tem vindo a ser representado em *frameworks* mais recentes como as do National Institute of Standards and Technology (NIST) (NIST, 2010) ou da European Union Agency for Network and Information Security (ENISA) (ENISA, 2014).

Diferença entre cibersegurança e segurança da informação

Hoje em dia os termos de cibersegurança e segurança da informação são utilizados indistintamente. Os termos estão diretamente relacionados, mas existem sinergias e diferenças que importam clarificar, pelo que para efeitos deste texto, será considerado o exercício de desambiguação feito no glossário do programa CSX Fundamentals da ISACA (ISACA, 2014a):

- Segurança da Informação – Garantir que a informação de uma Organização, independentemente do seu formato, está protegida de acessos não autorizados (confidencialidade), modificações incorretas (integridade) e está acessível quando necessário (disponibilidade);
- Cibersegurança – A proteção de recursos de informação de ameaças no contexto do seu processamento, armazenamento e transmissão entre sistemas interligados.

Em resumo, a cibersegurança pode ser entendida como um componente da segurança da informação e conseqüentemente podemos enquadrar a cibersegurança com um dos temas relevantes na transformação da informação no contexto da transformação digital, como descrito no capítulo seguinte.

A cibersegurança como acelerador da transformação digital

Se a Indústria 4.0 e a economia digital colocam os dados e a informação como elementos centrais da criação de valor e se a cibersegurança está diretamente relacionada com a proteção de ativos digitais, incluindo a informação, então o crescimento da importância da cibersegurança deveria ser simples de justificar. Não necessariamente. Se analisarmos do ponto de vista do digital talvez seja mais fácil de concluir, no entanto, que a transformação em curso é muito mais do que uma simples evolução digital, é uma transformação holística da forma como países, empresas e indivíduos se organizam e interagem. Nicholas G. Carr escreveu em 2003 o artigo "*IT Doesn't Matter*" (Carr, 2003), um artigo bastante controverso pela forma provocativa como defendia que são os fins que justificam os meios. É

nesta linha que devemos entender a transformação digital não como a “transformação do digital”, mas a “transformação pelo digital”, e como tal podemos concluir que também a cibersegurança “*doesn't matter*”, mas não é possível fazer a transformação digital sem cibersegurança!

A 3ª plataforma tecnológica e os aceleradores de inovação digital

Se uma transformação numa organização envolve de alguma forma o digital então podemos, de acordo com a língua portuguesa, classificar a iniciativa de transformação digital. No entanto nem todas as transformações digitais são elegíveis para pertencer a esta transformação digital a que hoje assistimos. A explicação pode ser encontrada precisamente na evolução digital, na medida em que o pressuposto de ilegibilidade digital é que a transformação envolva um ou mais pilares da 3.ª plataforma (IDC, 2016a) conforme caracterizada pela IDC, i.e., *Mobility, Cloud, Big Data & Analytics* e *Social Business*. É natural que as organizações continuem a desenvolver iniciativas de mudança tirando partido de recursos da 1.ª plataforma ou da 2.ª plataforma, no entanto a disrupção criada com o aparecimento da 3ª plataforma trouxe oportunidades e ameaças muito particulares e como tal são o ponto de partida para qualquer iniciativa de transformação digital.

Na verdade, se há dez anos atrás tirar partido dos pilares da 3.ª plataforma poderia ser caracterizado como uma decisão de alto risco, hoje a maturidade desta plataforma permite que as organizações tenham deixado de estar focadas na implementação ou utilização dos pilares e estejam sobretudo focadas nos aceleradores de inovação associados e nas oportunidades que estes podem representar para a transformação das organizações e das sociedades. Hoje as organizações podem maximizar a experiência com os seus clientes e parceiros, obter maiores eficiências internas ou criar novos produtos e serviços digitais porque estão disponíveis inovações como *Internet of Things, Cognitive/AI Systems, Next Gen Security, 3D Printing, Augmented & Virtual Reality* ou *Robotics*.

Se a 1.ª plataforma colocou o digital no *back-office* e a 2.ª levou o digital para o *front-office*, a 3ª plataforma é caracterizada por o digital estar *out-of-office*, transformando por completo as cadeias de valor internas das organizações e colocando o foco principal na criação de valor no ecossistema. Quando a

transformação se está a dar fora das organizações, é lá fora que estão as oportunidades, mas também as principais ameaças.

Impactos da transformação digital nas organizações

Existem várias alterações de contexto que estão na origem dos desafios atuais da transformação digital e que colocam o tema da cibersegurança cada vez mais na agenda das organizações.

Se o nível de complexidade a que assistimos hoje parece difícil de gerir, reconhecer que ainda só estamos no começo parece uma missão quase impossível. No entanto, reconhecer a transformação digital passa por aceitar como boas as estimativas que apontam para que em 2025 mais de 80 biliões de dispositivos estejam ligados em rede (hoje, em finais de 2017, existem aproximadamente 13 biliões), e os 152.000 dispositivos que serão ligados por minuto irão contribuir para mais de 180 *zetabytes* de informação. Não é uma tarefa fácil e na verdade não é uma tarefa que o ser humano consiga fazer sem tirar partido do crescimento do *computer-based intelligence*.

Os requisitos de segurança, privacidade e outro tipo de conformidades legais e normativas continuarão a aumentar à medida que as sociedades tentam entender, controlar ou pelo menos enquadrar as transformações resultantes do digital nos modelos de organização social conhecidos. Quase tudo o que pode criar progresso a uma sociedade, por definição, também pode destruí-la e é por isso que assistiremos nos próximos anos a uma luta permanente entre o bem e o mal, o certo e o errado, ou simplesmente à transformação também de alguns padrões morais e éticos que hoje reconhecemos como válidos.

Se os dados e a informação estão no centro da transformação digital e são a nova matéria-prima da economia digital, então reconhecer a informação como ativo intangível irá originar alterações na forma como as organizações avaliam os seus investimentos, evoluindo medidas como o Retorno do Investimento (ROI) para medidas como o Retorno do Ativo (ROA), mais adequadas num contexto em que os ativos intangíveis não são caracterizados pela escassez, mas pelo excesso.

Mas se o excesso de dados será um desafio, a escassez de profissionais com competências digitais e de cibersegurança em particular será um dos principais flagelos

dos próximos anos. Só na Europa estima-se que em 2020 existirão mais de 1 milhão de postos de trabalho digitais por preencher (EC, 2016). Quando em 2015 a ISACA lançou o programa CSX identificou como um problema global a necessidade de definir as competências e a carreira de profissionais de cibersegurança. Três anos depois os resultados dos inquéritos continuam a ser preocupantes e ainda recentemente no *State of Cyber Security 2017* (ISACA, 2017) ainda é possível constatar que quase 60% das organizações não conseguiam preencher as suas funções de cibersegurança. A batalha pelo talento será feita à escala global com novas competências a ganharem cada vez mais relevância (liderança, *analytics*, programação, gestão de projetos, alinhamento business e IT) e a necessidade de formação e treino acreditado ser cada vez mais um “*must have*”.

Enquadramento da cibersegurança na transformação digital

Quando analisada da perspetiva das organizações, existem dois grupos principais que estão a tirar partido das oportunidades digitais: as *startups* e as incumbentes. Cada grupo apresenta desafios muito específicos, no entanto entender o impacto da transformação nas empresas incumbentes é do ponto de vista da cibersegurança mais desafiante pois é aqui que estão a ser transformados processos, pessoas, tecnologias e sobretudo a cultura para o novo contexto de oportunidades e ameaças digitais.

Neste sentido, importa entender que a maturidade de transformação digital de uma organização é um fenómeno complexo onde a utilização de tecnologias emergentes ou o lançamento de projetos disruptivos nem sempre representam uma verdadeira transformação na realidade da organização. Existem cinco pressupostos fundamentais para que uma organização esteja realmente disposta a mudar (IDC, 2016b):

- Transformação da liderança - Os líderes reconhecem a necessidade e são agentes da mudança;
- Transformação da omni-experiência - Os clientes e parceiros exigem mudança e as novas experiências potenciam o *engagement* permanente;
- Transformação do talento - Os colaboradores internos e externos procuram novas formas de colaboração e partilha de conhecimento para promover a mudança;

- Transformação do modelo operativo - Os processos internos e as ligações aos ecossistemas externos potenciam a mudança;
- Transformação da informação - A Informação é reconhecida como o ativo principal da mudança.

Apesar dos cinco domínios de transformação digital serem críticos para uma transformação sustentada, como referido anteriormente a relevância dos dados e da informação colocam a transformação da informação no centro das atenções na medida em que só um aumento da maturidade da gestão corporativa do ativo informação pode permitir a criação de valor para a liderança, o “*data discovery*” necessário para potenciar a omni-experiência, assim como a criação de conhecimento a partir da informação e a otimização dos recursos e melhoria operacional.

É no domínio da transformação da informação que podem ser encontradas algumas das oportunidades mais relevantes, como o *Big Data & Analytics* ou o *Cognitive Computing*, mas é também aqui que a cibersegurança pode e deve ser enquadrada para que possa ser considerada um tema diretamente relacionado com a transformação digital.

A transformação da cibersegurança

Quase que podemos dizer que os ciberataques, como muitos outros avanços tecnológicos, começaram como uma brincadeira. Os primeiros ciberataques foram registados nos anos 80 e 90 e a falta de sofisticação e determinação dos atacantes fez com que tivessem ficado conhecidos como “*Script Kiddies*”. Com o aumento da sofisticação tecnológica apareceram os primeiros ataques sofisticados onde a competência e determinação dos atacantes levou a que fossem reconhecidos os primeiros *hackers* e assim foram dados os primeiros passos em direção ao cibercrime onde o ganho financeiro passou a ser um dos principais objetivos do atacante e as organizações com mais ativos digitais e de informação alvos preferenciais. O desenvolvimento de uma verdadeira “indústria” do cibercrime levou a que em 2013 os números tenham ultrapassado os tráficos conjuntos de marijuana, cocaína e heroína (EPO, 2013), tendo em 2016 ultrapassado todas as formas de crime tradicionais juntas (EPO, 2016), resultado de ameaças potenciadas por temas como *Crime-as-a-Service*; *Ransomware*; Uso criminoso de dados; Pagamentos fraudulentos; Abuso sexual de crianças *online*; Outros crimes na *Darknet*; Engenharia social; ou Criptomoedas.

Neste contexto, novas tendências de cibersegurança têm emergido, prevendo-se que nos próximos anos alguns temas possam vir a ganhar maior maturidade e a entrar na agenda das organizações e indústria em geral, tais como:

- Utilização alargada de mecanismos de biometria para autenticação de transações *online*;
- Reforço de segurança e privacidade "*by design*" nos fornecedores de dispositivos, em particular relacionados com *Internet of Things* (IoT);
- Utilização de tecnologias cognitivas/IA (inteligência artificial) para apoiar os humanos a lidar com uma crescente complexidade e escala dos ciberataques, incluindo a utilização de serviços de *Analytics-as-a-Service*;
- Crescimento da oferta de funcionalidades *Cloud Security Gateway* no contexto das ofertas *cloud*; ou
- Massificação da utilização de *Incident Response Retainer* (IRR).

Uma resposta integrada aos desafios de cibersegurança num contexto digital

Ao longo dos últimos anos evoluímos para um contexto cada vez menos linear, onde a incerteza e a complexidade são elementos do dia-a-dia de cada vez mais organizações. De modelos organizacionais fortemente marcados por silos funcionais herdados da engenharia e produção industrial, evoluímos para a necessidade de organizações cada vez mais ágeis para se adaptarem às transformações internas e externas em curso. Hoje é cada vez mais crítico que o tema da cibersegurança não seja encaixado numa área funcional ou a responsabilidade atribuída a um especialista que toma conta do assunto. Maior incerteza requer mais liderança e governança, enquanto a crescente complexidade dos ecossistemas só pode ser acompanhada pelo reforço das competências de gestão.

Neste contexto, existe a necessidade de garantir que a segurança da informação e a cibersegurança são geridas de forma integrada com os restantes temas do sistema de informação, sendo para tal necessário adotar uma *framework* comum para a gestão do sistema de informação.

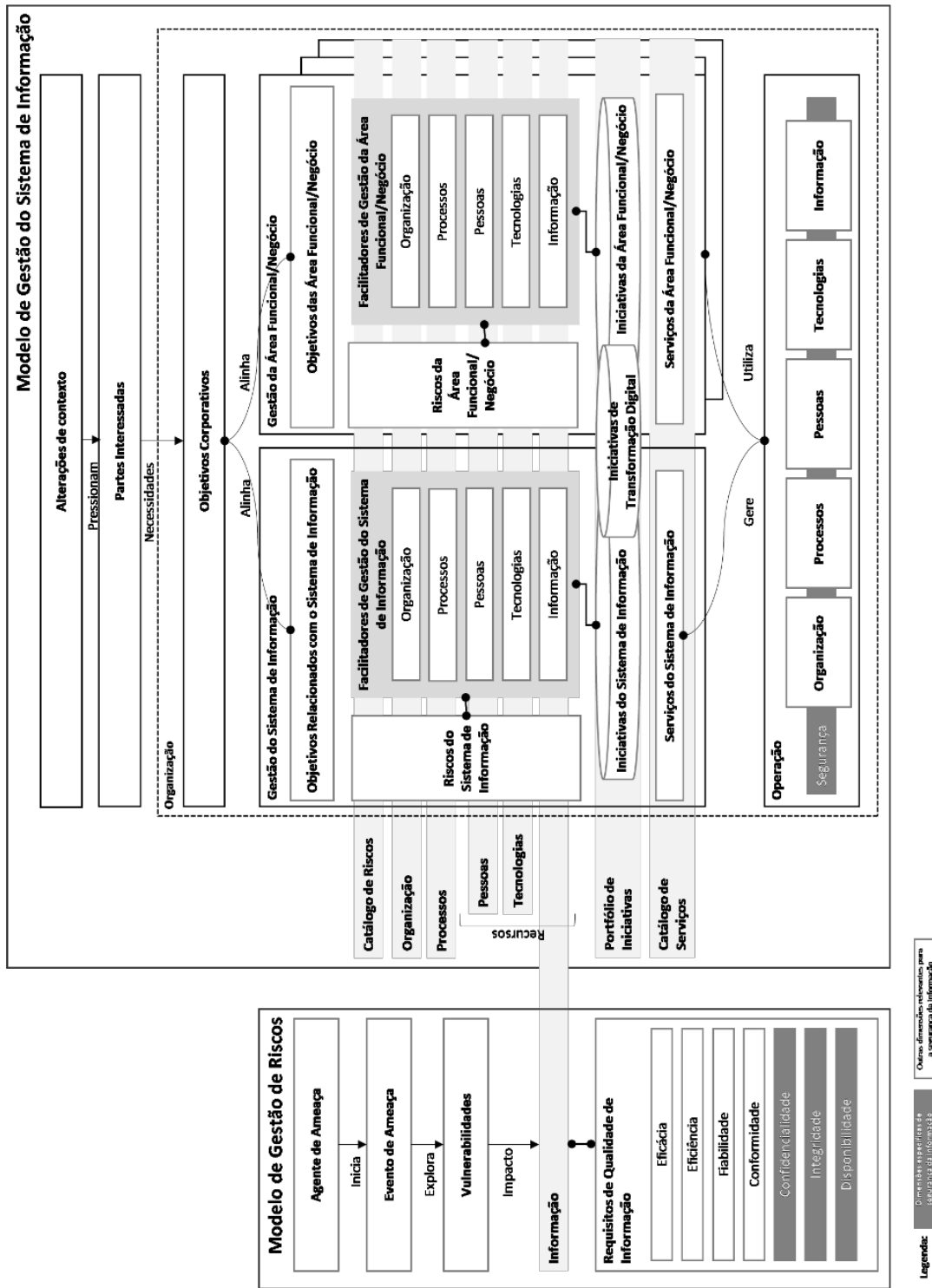


Figura 1 – Enquadramento da Cibersegurança num modelo de referência para o Sistema de Informação

Em resumo, garantir uma visão holística da cibersegurança numa organização passa por:

1. Entender que as alterações de contexto estão diretamente relacionadas com a transformação digital;
2. Reconhecer que as partes interessadas têm cada vez mais necessidades relacionadas com as oportunidades e ameaças relacionadas por sua vez com o ciberespaço;
3. Garantir que objetivos corporativos estão alinhados com as necessidades das partes interessadas, incluindo os temas diretamente relacionados com as oportunidades e ameaças da transformação digital;
4. Garantir que os objetivos da gestão do sistema de informação estão alinhados com os objetivos corporativos e que consideram objetivos e métricas específicos para a cibersegurança;
5. Conhecer os riscos relacionados com o sistema de informação, em particular os diretamente relacionados com ciberameaças;
6. Adotar uma visão sistémica para a gestão do sistema de informação, destacando requisitos de cibersegurança ao nível da Organização, Processos, Pessoas, Tecnologias e Informação;
7. Adotar abordagens comuns para a gestão da informação, destacando os requisitos de Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade no contexto da segurança da informação;
8. Integrar as iniciativas relacionadas com a melhoria da cibersegurança no portfólio de iniciativas de melhoria do sistema de informação;
9. Integrar os serviços de cibersegurança no catálogo de serviços do sistema de informação;
10. Garantir que as áreas funcionais / negócio reconhecem a importância dos recursos de tecnologia e informação para o cumprimento dos seus objetivos, alinhados com os objetivos corporativos;
11. Identificar as necessidades das áreas funcionais / negócio relacionadas com informação e tecnologias e integrar os projetos de construção, aquisição e implementação no portfólio de iniciativas relacionadas com o sistema de informação;
12. Implementar plataformas tecnológicas que suportem as necessidades da organização, assegurando a integração das componentes operacionais de suporte à cibersegurança.
13. Garantir que a plataforma tecnológica considera as componentes específicas de cibersegurança, mas igualmente os requisitos de segurança dos restantes recursos.

O principal fator crítico de uma *framework* de governança, gestão e operação de cibersegurança é ser integrada na *framework* de governança, gestão e operação do sistema de informação. Só desta forma é possível garantir que a segurança é entendida de forma holística e implementada “*by design*” nas diferentes dimensões.

De seguida descreve-se de forma mais detalhada alguns dos principais elementos do modelo de referência para o sistema de informação, apresentando-se a forma como a cibersegurança é endereçada em cada uma das componentes do modelo.

O contributo da cibersegurança para a criação de valor

O objetivo último de qualquer organização é criar valor, devendo para tal satisfazer as necessidades das partes interessadas, otimizando os riscos e os recursos disponíveis. A responsabilidade máxima pela criação de valor é dos órgãos de governança, sendo sua responsabilidade “Garantir o futuro da organização. De acordo com Tom Horton, autor de *Directors & Boards*, “A própria sobrevivência da organização depende da capacidade do conselho de administração e da gestão, não só de lidar com eventos futuros, mas de antecipar o impacto que esses eventos terão na organização e na indústria como um todo”. Em tempos de transformação digital muito tem mudado nas sociedades e nas organizações, mas a responsabilidade dos órgãos de governança mantém-se inalterada, no entanto não é possível cumprir a missão sem que sejam considerados os eventos futuros no contexto do ciberespaço, pois são cada vez mais esses que podem comprometer o futuro da organização.

Neste sentido, importa abandonar uma visão de “Governança Corporativa”, ao nível dos órgãos de administração, e “Governança da Cibersegurança”, ao nível da área de cibersegurança, e evoluir para a incorporação dos temas do sistema de informação em geral e da cibersegurança em particular, diretamente na governança corporativa.

O alinhamento dos objetivos corporativos com os objetivos relacionados com o sistema de informação e a este nível a identificação de objetivos específicos relacionados com a segurança permite que o desempenho da segurança possa ser

medido através da medição dos resultados. Um exemplo de cascata de objetivos é descrito na framework COBIT 5 (ISACA, 2012), onde são descritos objetivos de referência alinhados com o *Balanced Score Card* (BSC) para que seja possível uma melhor comunicação interna entre as diferentes áreas numa organização.

Tabela 1 - Cascata de objetivos para a gestão do Sistema de Informação

Objetivos Corporativos	[Financeiro]: Gestão dos Riscos Corporativos (Proteção dos ativos)	[Financeiro]: Conformidade com leis e regulamentos externos	[Clientes]: Continuidade e disponibilidade dos serviços	[Interno]: Conformidade com políticas e regulamentos internos
Objetivos relacionados com o Sistema de Informação	[Interno]: Segurança da informação, infraestruturas e aplicações			
Métricas de avaliação do objetivo	Número de incidentes de segurança com impactos em perdas financeiras, interrupção operacional ou constrangimentos públicos			
	Número de serviços relacionados com as tecnologias e informação com requisitos de segurança implementados e operacionalizados			
	Tempo para atribuir, alterar e remover privilégios de acesso (ex. aplicações, tecnologias, infraestruturas), em comparação com níveis de serviço acordados			
	Frequência com que são realizadas avaliações de segurança alinhadas com as boas práticas de referência do mercado			

A importância da avaliação de cenários de risco

A cibersegurança e a gestão de risco são dois temas diretamente relacionadas na medida em que as ciberameaças são eventos que podem ocorrer com uma determinada probabilidade e impactar os objetivos de uma organização.

Os principais elementos na avaliação de um risco de cibersegurança são:

- Agente de ameaça – Qualquer ataque a um sistema de informação é iniciado por um agente que pode ser interno ou externo à organização. No contexto da cibersegurança os agentes podem ser agrupados em (ENISA, 2013):

- “Amigos” – Investigadores; *Ethical Hackers*; Agentes de Segurança; Agentes da Lei; Cibersoldados.
 - Hostis – *Script Kiddies*; *Online Social Hacker*; Empregados; Programadores, Operadores de sistemas, Fornecedores; Estados; Corporações; *Hacktivistas*; Ciberterroristas; Cibercriminosos; Ciberatacantes.
- Evento de ameaça – Existem inúmeras ameaças relacionadas com um sistema de informação, sendo o tipo de ameaça um dos elementos principais para caracterizar o risco como um risco de cibersegurança. Os principais tipos de ataque no contexto de cibersegurança são (ISACA, 2013a):
- Malware – Virus; *Worms*; Cavalos de Tróia; *Botnets*; *Spyware*; *Adware*; *Ransomware*; *Keylogger*; *Rootkit*.
 - Outro tipo de ataques – *Advanced persistent threats* (APTs); *Backdoor*; *Brute force*; *Buffer overflow*; *Cross-site scripting* (XSS); *Denial-of-service* (DoS); *Man-in-the-middle*; *Social engineering*; *Phishing*; *Spear phishing*; *Spoofing*; *Structure Query Language* (SQL) *injection*; *Zero-day exploit*.

As ameaças podem ser de diferentes tipos: maliciosas; acidentais; erros; falhas; naturais

- Vulnerabilidade – As vulnerabilidades são fraquezas ao nível do desenho, implementação ou operação dos recursos que suportam a gestão e controlo do sistema de informação, designadamente os elementos de Organização, Processos, Pessoas, Tecnologias e Informação. O entendimento das vulnerabilidades dos ativos é crítico na medida em que importa garantir que as medidas de resposta implementadas nos recursos estão diretamente relacionadas com o tipo de ameaça (ex. um ataque de *spear phishing* explora vulnerabilidades relacionadas com o recurso Pessoa pelo que as medidas de controlo deverão reforçar controlos ou práticas de gestão relacionadas com esse recurso; um ataque de *ransomware* pode explorar vulnerabilidades dos recursos Pessoa (ex. *awareness* para os riscos), Tecnologia (ex. sistema desatualizado); e Processos (ex. falhas nos processos de back-up ou gestão de *patches*).
- Ativo informação – A importância de enquadrar os riscos de cibersegurança num contexto mais alargado de riscos do sistema de

informação está diretamente relacionada com a importância de colocar o ativo informação no centro da análise, bem como garantir sinergias no ambiente de controlo de resposta aos riscos.

Garantir a qualidade da informação passa por assegurar os seguintes atributos: Eficácia; Eficiência; Fiabilidade; Conformidade; Confidencialidade; Integridade; e Disponibilidade. A gestão de um sistema de informação tem como principal objetivo garantir a qualidade da informação, sendo que a cibersegurança assegura a proteção dos atributos de Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade.

Tendo em consideração estes elementos pode-se definir um risco de cibersegurança como “a probabilidade de ocorrência de um evento de ameaça iniciado por um agente de ameaça que explora uma vulnerabilidade de um recurso comprometendo os requisitos de confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação”.

Perante a cada vez maior complexidade dos sistemas de informação das organizações importa que as análises de risco se suportem na identificação de cenários de risco, sendo para tal necessário garantir que são considerados todos os elementos anteriormente descritos. Exemplo de cenário de risco (ISACA, 2014b):

- *Malware*, Infeção por vírus: **Hackers externos** com motivações **maliciosas** de causar transtornos no negócio usam vírus para atacar os sistemas da empresa. O vírus é introduzido explorando uma **vulnerabilidade conhecida na firewall**, levando à infeção de servidores, *desktops* e *laptops* e destruindo diversa informação. **Sistemas críticos ficaram inoperacionais e informação crítica foi destruída**. Alguma da informação destruída não foi possível recuperar (**Disponibilidade**) por **não existirem backups**.

Funções, responsabilidade e atividades no contexto da cibersegurança

Durante muitos anos as organizações implementaram e otimizaram modelos organizacionais fortemente marcados por separações funcionais inspiradas na cadeia de valor de Michael Porter. A separação entre atividades primárias e

atividades de suporte marcou de forma indelével o afastamento entre a gestão do negócio e a gestão das tecnologias de informação. A implementação de modelos orientados ao serviço procurou durante anos estabelecer pontes entre os dois lados, mas se por um lado as tecnologias de informação continuavam a não ser valorizadas e relegadas para um papel de *backoffice*, por outro a sofisticação de modelos de serviço como ITIL criaram verdadeiras empresas dentro das empresas, com as áreas de TI tão focadas nos objetivos internos e na excelência da prestação de serviços de TI que muitas vezes chegavam a esquecer quais os produtos ou serviços prestados pela organização.

Esta relação quase de conveniência foi fortemente abalada pela 3.^a plataforma na medida em que as transformações digitais passaram a ser sobretudo de contexto externo, levando as oportunidades e ameaças a entrar todos os dias pela “porta da frente”, chamando à atenção de todos desde o topo da organização até à cave. A disrupção foi tão grande que muitas organizações foram apanhadas desprevenidas por anos antes terem “externalizado as TI” no pacote de externalização de serviços partilhados, tendo deixado de existir qualquer capacidade interna de governança, gestão ou operação.

A transformação digital forçou as organizações a reavaliarem as suas estruturas organizacionais mas sobretudo levou a que as organizações tivessem de voltar a reconhecerem-se como um único sistema, onde o todo é maior que as somas das partes; e onde as funções, responsabilidades e atividades relacionadas com o sistema de informação e cibersegurança a estar distribuídos transversalmente na organização, passam a ser um tema para o qual todas as funções podem colocar questões alinhadas com as definidas por John Thorp no livro “*The Information Paradox*”:

- Partes interessadas – Responsáveis por delegar na organização as suas necessidades relacionadas com a cibersegurança. Às partes Interessadas cabe questionar “Estou a obter os benefícios esperados?”;
- Órgão de governança – Avaliar as necessidades das partes interessadas relacionadas com a cibersegurança, dirigir a gestão através de *inputs* para a estratégia de cibersegurança e monitorizar o contributo da cibersegurança para a criação de valor. Ao órgão de governança cabe questionar “Estamos a fazer a cibersegurança certa?” e “Estamos a entregar os benefícios esperados com a cibersegurança?”;

- Gestão – A gestão é responsável por preparar a estratégia de cibersegurança de acordo com a direção recebida do órgão de governança, construir uma arquitetura de referência para a cibersegurança, dar instruções à operação e garantir que o desempenho operacional está de acordo com os objetivos definidos. À gestão cabe questionar “Estamos a fazer cibersegurança da forma correta?” e “A cibersegurança está a ser bem-feita?”;
- Operação – Ao nível operacional é onde as instruções são recebidas, as atividades realizadas e os resultados reportados à gestão para validação do cumprimento dos objetivos. À operação cabe questionar “Estamos a fazer cibersegurança?”.

Em resumo, cabe ao órgão de governança avaliar, dirigir e monitorizar a cibersegurança; à gestão gerir o planeamento, construção, exploração e monitorização da cibersegurança; e à operação executar atividades de cibersegurança. Se os modelos de defesa baseados em perímetros tecnológicos têm vindo a perder alguma eficácia nos últimos anos, as três linhas de defesa funcionais definidas pelo Institute of Internal Auditors (IIA, 2015) têm vindo a ganhar cada vez mais relevância nas organizações, demonstrando que apenas é possível garantir uma visão sistémica da cibersegurança.

Relativamente às estruturas organizacionais envolvidas na cibersegurança, a governança é da exclusiva responsabilidade do conselho de administração, enquanto as responsabilidades pela gestão devem estar distribuídas transversalmente na organização, com uma participação mais ativa de funções como o CIO, CISO ou CSO, mas também com a necessidade de envolvimento de funções como o CxO; áreas funcionais / negócio; comités estratégicos, de projetos ou de risco; recursos humanos; auditoria e conformidade; arquitetura; desenvolvimento; operações; ou serviço e suporte.

Esta transversalidade de responsabilidade leva a que seja cada vez mais crítico que as organizações reconheçam a importância que as competências de cibersegurança têm para o desempenho das diferentes funções e desenvolvam e implementem programas de formação, treino e *awareness* direcionados para todos os colaboradores.

Uma visão sistémica da gestão da cibersegurança

O aparecimento da cibersegurança está diretamente ligado ao desenvolvimento das redes e comunicações corporativas e é tão mais relevante quanto for a dependência deste tipo de recurso para o cumprimento dos objetivos corporativos. Por este motivo os ciber-riscos estão fortemente ligados a vulnerabilidades dos recursos tecnológicos e consequentemente a resposta a esses riscos passa significativamente por assegurar mecanismos de gestão e controlo tecnológicos. O aparecimento da 2.^a plataforma e a desperimetração criada pela Internet e mais recentemente a disrupção criada pela 3.^a plataforma, em particular pela mobilidade e *cloud*, levaram a que a abordagem à cibersegurança tivesse de ser entendida de forma sistémica. O *Business Model for Information Security* (BMIS) (ISACA, 2010) e mais recentemente o COBIT 5 (ISACA, 2013b) vieram transformar as abordagens à cibersegurança, definindo abordagens orientadas a facilitadores que necessitam de ser endereçados de forma integrada para que seja possível garantir uma efetiva gestão da cibersegurança:

- Princípios, políticas e *framework* de cibersegurança;
- Processos de cibersegurança;
- Estruturas organizacionais responsáveis pela cibersegurança;
- Cultura, ética e comportamentos aceitáveis no contexto da cibersegurança;
- Artefactos de informação relacionados com a cibersegurança;
- Serviços, infraestruturas e aplicações de cibersegurança; e
- Pessoas e competências de cibersegurança.

A integração dos facilitadores de cibersegurança no modelo de facilitadores do sistema de informação é um fator crítico para que a cibersegurança seja entendida como parte integrante do sistema de informação e sejam obtidas as sinergias operacionais necessárias entre as áreas de cibersegurança, mas sobretudo das restantes áreas do sistema de informação que necessitam de considerar requisitos de cibersegurança no seu desenho e implementação.

Alinhamento das boas práticas de cibersegurança com as boas práticas do sistema de informação e do negócio

As normas no contexto de um sistema de informação são instrumentos importantes para garantir a qualidade no desempenho das atividades operacionais. Tradicionalmente as abordagens de controlo eram fortemente por este tipo de abordagens, valorizando temas como o risco operacional e controlo interno e permitindo às organizações desenvolverem e implementarem programas de certificação. Normas como ISO/IEC 27000 series, ISF, NIST, PCI são globalmente reconhecidas e podem e devem ser utilizadas por todas as organizações como forma de alinhamento com boas práticas que garantam uma melhoria contínua interna, mas que também facilitem a comunicação com o exterior. No entanto, se entendermos a cibersegurança como um elemento de um sistema de informação, concluímos que a necessidade de utilização de normas de referência em cada área faz com que na mesma organização possam existir diversas abordagens operacionais diferentes (ex. CMMI no desenvolvimento; TOGAF na arquitetura; ITIL na gestão de serviço; PMBok na gestão de projetos; ISO31000 na gestão de risco), fortalecendo a operação concreta de cada tema mas colocando desafios enormes de colaboração e comunicação.

A escolha das normas mais adequadas para suportar a operação da cibersegurança segue sobretudo requisitos geográficos (por via de conformidade legal ou normativa) ou de indústria (por especificidades inerentes a um determinado setor de atividade), pelo que existem alguns princípios orientadores que devem ser considerados para garantir um desempenho efetivo da operação da cibersegurança mas também do enquadramento da cibersegurança no sistema de informação e no alinhamento com os objetivos corporativos:

- A adoção de diferentes normas de cibersegurança deve ser acompanhada por exercícios de mapeamento que permitam que os mesmos controlos ou artefactos de informação possam servir de suporte às diferentes necessidades (ex. a gestão de pedidos e incidentes está considerada na ISO/IEC 27001 A.13 *Information security incident management*, na ISO/IEC 27002 *Information security incident management*, CF10 *Threat and*

Vulnerability Management e CF11 Incident Management na ISF e Incident Response na NIST);

- Mapear as práticas de cibersegurança com práticas de outras áreas do sistema de informação (ex. A gestão de pedidos e incidentes pode ser encontrada nas áreas 6.1 *Service level management* e 8.2 *Incident management* da ISO/IEC 20000, 13. *Information Security Incident Management* da ISO 27002, e *Service Operation*, 4.2 *Incident Management e Service Operation*, 4.3 *Request Fulfilment* da ITIL V3 2011);
- Adotar uma *framework* comum para a gestão da cibersegurança que permita uma linguagem comum em que todas as normas operacionais do sistema de informação se possam “traduzir” (ex. o processo DSSo2 *Manage service requests and incidents* do COBIT 5 mapeia todas as práticas de segurança e outras);
- Garantir que os processos de gestão do sistema de informação asseguram o alinhamento das práticas de cibersegurança com outras práticas do negócio (ex. o processo *Manage Risk* do COBIT 5 mapeia com a norma ISO31000 comumente utilizada pelas áreas de risco corporativas e define objetivos do processo alinhados com os domínios do *Balanced Score Card*);
- Garantir que a adoção de uma *framework* comum para a governança e gestão da cibersegurança permite demonstrar o contributo da cibersegurança e a criação de valor na organização (ex. O processo DSSo5 *Manage Security Services* do COBIT 5 permite mapear os controlos operacionais da NIST com os objetivos relacionados com o sistema de informação e por sua vez com os objetivos corporativos).

Use Cases de transformação digital

Um dos fatores críticos de sucesso na transformação digital é a capacidade de as organizações conhecerem e entenderem o ecossistema onde estão inseridas, mas também os caminhos que a indústria onde se inserem está a tomar para tirarem partido das oportunidades digitais. A tecnologia e a cibersegurança não podem ser vistas como vantagem competitiva dos negócios; negócios que consigam aproveitar as oportunidades digitais e gerir as ameaças relacionadas é que representam as verdadeiras vantagens competitivas.

Cibersegurança na banca

A indústria financeira é provavelmente aquela que mais se tem transformado desde o aparecimento da 1.^a plataforma tecnológica e como tal as ameaças digitais, internas e externas, fazem parte do seu dia-a-dia desde há muitos anos. Por muito que a indústria financeira se esteja a transformar e por maior disrupção que as *Fintechs* possam vir a criar nos próximos anos, a relação dos clientes com as instituições financeiras continuará a basear-se na confiança mútua.

Use case: O elo mais fraco

A deteção e prevenção de ciberameaças está diretamente relacionada com a gestão de identidades dos colaboradores de uma instituição financeira. Quer seja para prevenir ataques internos, mas sobretudo para prevenir e detetar que agentes externos utilizam contas de acesso dos colaboradores para aceder aos sistemas e informação e roubar ativos financeiros, dados sensíveis ou informação de clientes, a monitorização de transações internas deverá ser reforçada com recurso a analítica avançada (como "*machine learning*"), processamento de linguagem natural ou análises cognitivas.

Cibersegurança na saúde

A indústria da saúde é desde sempre um alvo preferencial do cibercrime, tradicionalmente pelo valor comercial dos dados clínicos eletrónicos, mas cada vez mais por ser uma indústria onde a crescente dependência digital não está apenas relacionada com as tecnologias de informação ("IT") mas sobretudo com os equipamentos operacionais ("OT"), alguns deles de suporte à vida, colocando a disponibilidade dos ativos e a integridade da informação no centro da decisão de qualquer responsável administrativo ou clínico.

Use case: Cibersegurança da nuvem e na nuvem

Durante muitos anos a elevada criticidade dos dados clínicos conjugada com a reduzida maturidade da nuvem levou a que muitas organizações da indústria da saúde tenham refreado investimentos mais arriscados na 3.^a plataforma e tenham continuado a escolher a 2.^a plataforma como preferencial. Os riscos da nuvem continuam lá, mas aprender a geri-los é cada vez mais um fator crítico de qualquer organização e a indústria da saúde não é exceção. A maturidade dos serviços na nuvem permite hoje às organizações uma maior confiança nos fornecedores deste

tipo de plataformas, mas é na implementação de “*nuvens de indústria*” que podem estar os verdadeiros ganhos para a segurança e privacidade. A partilha de recursos e boas práticas permitirá às organizações a utilização de plataformas comuns onde requisitos legais e normativos (ex. requisitos de privacidade e proteção dos dados) ou ferramentas de cibersegurança mais sofisticadas passam a estar disponíveis *as-a-service*, reduzindo os esforços locais de conformidade e gestão de ciber-riscos e possibilitando um maior foco em requisitos funcionais dos processos locais.

Cibersegurança na administração pública

Por definição a transformação digital não é um fenómeno corporativo e está a afetar de uma forma geral a forma como as sociedades se organizam e os cidadãos vivem nelas.

Use case: Cibermanifestos, novas autoestradas digitais e ciber-higiene

A proteção e defesa das suas comunidades é desde há muito uma das principais funções dos Estados. O crescimento dos ciber-riscos, a desperimetização digital e a assimetria de ataque no ciberespaço transformou a forma como os estados olham para a cibersegurança e ciberdefesa, sendo cada vez mais comum o recurso a cibermanifestos que reforcem as estratégias e políticas de cibersegurança; o desenvolvimento de novas plataformas digitais comuns que potenciem oportunidades para as populações e garantam níveis adequados de proteção; e, finalmente, o apoio contínuo a programas de consciencialização para comportamentos digitais aceitáveis que garantam que a preparação de cada um pode ser a proteção de todos nas *smart cities* e *smart countries* de amanhã.

REFERENCES

- Carr, N. (2003). IT Doesn't Matter. Harvard Business Review, May.
- EC. (2016). The Digital Skills and Jobs Coalition. Obtido 20 de novembro de 2017, de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>
- ENISA. (2013). ENISA Threat Landscape 2013—Overview of Current and Emerging Cyber-Threats, December.
- EPO. (2013). EU Serious and Organised Crime Threat Assessment (SOCTA).
- EPO. (2016). The Internet Organised Crime Threat Assessment (IOCTA)
- IDC. (2016a). IDC - 3rd Platform Four Pillars. Obtido 20 de novembro de 2017, de <https://www.idc.com/promo/thirdplatform/fourpillars>
- IDC. (2016b). IDC – Digital Transformation. Obtido 20 de novembro de 2017 de <https://www.idc.com/promo/thirdplatform/digitaltransformation>
- IIA. (2015). Governance of risk: Three lines of defence. Obtido 20 de novembro de 2017 de <https://www.iaa.org.uk/resources/audit-committees/governance-of-risk-three-lines-of-defence/>

- ISACA. (2010). The Business Model for Information Security (BMIS), USA.
- ISACA. (2012). COBIT 5 for Information Security, USA.
- ISACA. (2013a). Advanced Persistent Threats: How to Manage the Risk to Your Business, USA
- ISACA. (2013b). Transforming Cybersecurity: Using COBIT® 5, USA.
- ISACA. (2014a). Cybersecurity Fundamentals Study Guide, USA
- ISACA. (2014b). Risk Scenarios Using COBIT® 5 for Risk, USA.
- ISACA. (2017). ISACA's State of Cyber Security 2017: Current Trends in Workforce Development, USA.
- NIST. (2010). Special Publication (SP) 800-53A, Guide for Assessing the Information Security Controls in Federal Information Systems and Organizations, Building Effective Security Assessment Plans, Department of Commerce, USA
- Thorp, J. (1998). The Information Paradox, McGrawHill

A GESTÃO DO ESTACIONAMENTO INTELIGENTE USANDO A TECNOLOGIA PARA RESOLVER PROBLEMAS URBANOS

Francisca Lima¹, Manuel Au-Yong-Oliveira^{1, 2}, Fernando Moreira³ e Ramiro Gonçalves⁴

Resumo

Existe já algum conhecimento sobre o que constituem as cidades inteligentes, no entanto remete-se para um futuro algo distante esta realidade, assim como o estacionamento inteligente. Na verdade, a transformação digital está presente também nestas vertentes e prova disso é a aplicação (app) de que falamos neste capítulo. A grande questão atual é sobre os grandes centros urbanos e como os gerir, numa altura em que se assiste à desertificação do interior e a uma aglomeração à volta das cidades. Cidades essas que representam um pequeno território do total disponível, mas que ao mesmo tempo fornecem possibilidades e oportunidades profissionais e sociais que as regiões do interior e agrícolas não conseguem fornecer nem acompanhar. Será a questão do estacionamento uma questão meramente económica, de multas? Ou terão os responsáveis, ao nível das câmaras, e outros, uma visão maior do problema? Os desafios são complexos – para a gestão dos territórios, das empresas, e das variadas organizações que compõem a sociedade. Que ferramentas poderemos usar para aumentar a rotatividade dentro dos parques de estacionamento, mas também para melhorar a sua supervisão? De que forma é que se consegue saber quando e onde existe um

¹ *Department of Economics, Management, Industrial Engineering and Tourism, University of Aveiro, Aveiro (PORTUGAL), franciscalima@ua.pt*

² *GOVCOPP, mao@ua.pt*

³ *Univ Portucalense, Portucalense Institute for Legal Research – IJP, Research on Economics, Management and Information Technologies – REMIT, Porto & Universidade de Aveiro, IEETA, Aveiro (PORTUGAL), fmoreira@upt.pt*

⁴ *University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real; INESC TEC, Faculty of Engineering, University of Porto, Porto (PORTUGAL), ramiro@utad.pt*

lugar vago? Estas são as perguntas às quais a solução tecnológica de *smart parking* (por razões de anonimato, chamemos-lhe a Solução X) do Consórcio Y (com este nome também por razões de anonimato) – criada para gestores de estacionamento e condutores – responde. Foram realizadas entrevistas a quatro entidades gestoras de áreas de estacionamento que ajudaram a confirmar que, de facto, a solução de *smart parking* responde às necessidades de quem gere o estacionamento e que, as mesmas, sabem a importância da mobilidade e têm conhecimento deste tipo de tecnologia. Conceitos como o bem-estar, a qualidade de vida, a sustentabilidade do planeta e a eficiência na gestão dos recursos são importantíssimos aquando da criação da regulação e organização do estacionamento. Como referiu um dos entrevistados, relativamente a este tema: “Nós agora temos que dar estacionamento, mas integrado em pacotes de mobilidade, é assim que tem de funcionar, não há outra forma de funcionar.” É também feita, neste estudo, uma análise usando a *Business Narrative Modelling Language* (BNML) – onde se procura identificar quais são os papéis principais nesta temática assim como quais são os ativos mais importantes criados no processo do estacionamento inteligente.

Introdução

O tema da mobilidade e da gestão inteligente do estacionamento poderá por um lado parecer desnecessário, e por outro parecer ser um tema do futuro longínquo – no entanto, é cada vez mais uma realidade, assim como uma necessidade. Muitos problemas de saúde foram resolvidos pela medicina e as populações estão a crescer, mesmo se em algumas partes do globo, em especial no mundo ocidental, se assiste a um envelhecimento da população. A verdade é que este envelhecimento é acompanhado também por uma preferência pelas grandes cidades, e não só pelos mais jovens, e que por esse motivo a necessidade do as gerir é premente.

Todos nós já teremos estado de férias, onde as filas intermináveis e a procura por lugares de estacionamento se configuram como um grande problema. A procura sazonal deverá também ser uma preocupação das entidades gestoras e do poder local e de forma a tornar os lugares agradáveis e promotores de atos cívicos, e não

o contrário. Ora, mal gerido o estacionamento complica muito a vivência nas cidades e poderá ser um grande problema.

As cidades são, sem dúvida, um elemento central do Planeta Terra. Ocupando apenas 3% da área terrestre, são a casa para metade da população (3.5 mil milhões de habitantes) e consomem 60% a 80% da energia (United Nations, 2015). Estes espaços urbanos são responsáveis por 70% das emissões de CO₂, das quais 30% são originadas na procura de estacionamento (Parking Network, 2014). Um dos maiores desafios destes centros urbanos é a mobilidade, especificamente o número elevado de viaturas em circulação na via pública, originando emissão excessiva de gases poluentes, congestionamento rodoviário e afetando a própria qualidade de vida (The Guardian, 2015).

No entanto, não se pode negar o papel preponderante das cidades como centros de inovação, conhecimento e criatividade. Está previsto que, em 2025, as 600 maiores cidades sejam responsáveis por gerar 60% do PIB mundial (McKinsey & Company, 2016). Assim, devido à importância demográfica, social e ambiental das cidades, o investimento em novos modelos de gestão e em soluções inovadoras está a aumentar. É neste contexto que o tema das cidades inteligentes (*smart cities*) nasce, ao aplicar as tecnologias de informação e comunicação (TIC) na própria infraestrutura urbana, dá aso a um aumento da competitividade e da qualidade de vida das cidades, tendo sempre por base o desenvolvimento e crescimento sustentável das mesmas.

Durante as três últimas décadas assistimos ao amadurecimento dos quatro pilares da 3ª Plataforma tecnológica: Tecnologias *Cloud*, *Mobile*, *Social* e *Big Data* e a chegada dos aceleradores da inovação: *Internet of Things* (IoT), Inteligência Artificial/Computação cognitiva, Realidade Aumentada / Virtual, Impressão 3D, Robótica e Segurança de Próxima Geração. Estes aceleradores e as tecnologias da 3ª Plataforma Tecnológica, em especial o *Mobile* e o IoT terão parte fundamental na mudança estrutural da economia, porque contribuirão para o desenvolvimento das *smart cities* através da transformação digital. Segundo Menon (2017) em 2050 existirão cerca 75 mil milhões de dispositivos, máquinas, processos e pessoas conectados

Na Europa, a nível de mobilidade, dado o aumento do número de veículos em circulação, foi necessário criar várias soluções para diminuir o impacto automóvel nas cidades. Para além da introdução por parte das autoridades, de regulamentos

de restrição do número de veículos estacionados nas vias e até de construção de espaços de estacionamento, foram também desenvolvidas soluções mais tecnológicas, como as de estacionamento inteligente (*smart parking*). Estas permitem fazer uma gestão mais eficiente da área urbana, dando até informação através de aplicações móveis (um dos pilares da transformação digital) acerca dos lugares de estacionamento disponíveis, informação essa disponibilizada através de sensores (um dos aceleradores da inovação).

Uma das soluções inteligentes de estacionamento é a solução de *smart parking* em estudo neste capítulo, a Solução X. Criada em 2016 por um consórcio sediado em Portugal e fundado por três empresas portuguesas de tecnologia de ponta, com experiência no desenvolvimento do *software* e *hardware* para o desenvolvimento de soluções inovadoras para melhorar a infraestrutura da cidade. Atuando no mercado *business-to-business* (B2B), foca-se no desenvolvimento de uma solução de estacionamento inteligente (*smart parking*) que dá suporte à gestão do espaço de estacionamento através de uma plataforma de gestão para o responsável pela área de estacionamento e, através da aplicação móvel, permite aos condutores encontrarem e pagarem por um lugar de estacionamento. Por razões de anonimato e confidencialidade, tanto a solução tecnológica como o consórcio serão denominados por Solução X e Consórcio Y.

A Solução X é composta por *hardware* (sensores, *gateway* de comunicações e indicador de ocupação) e *software* (aplicação móvel e plataforma de gestão). Está vocacionada para facilitar os condutores na procura de estacionamento. No contexto das cidades inteligentes (*smart cities*), este problema revela-se uma oportunidade de negócio. Assim, a solução apresentada pelo consórcio é implementada na infraestrutura da cidade e acarreta vantagens, para os cidadãos, para o gestor de infraestruturas e para as cidades.

A Solução X tem dois destinatários: o Operador ou Gestor da área de estacionamento e o próprio condutor. No sentido de se contribuir para a discussão alargada sobre bem-estar, qualidade de vida, sustentabilidade do planeta e gestão eficiente de recursos. Para tal, realizaram-se entrevistas a entidades municipais responsáveis pela gestão de espaço de estacionamento.

Este capítulo tem como principais objetivos:

- Compreender o estado da arte no que concerne a inovação, as cidades inteligentes (*smart cities*) e as soluções inteligentes (*smart solutions*), a gestão de estacionamento e o *smart parking*;
- Identificar as principais necessidades das entidades municipais aquando da gestão das suas áreas de estacionamento;
- Enriquecer, um pouco mais, a literatura relacionada com as cidades inteligentes (*smart cities*) e com as soluções inteligentes (*smart solutions*).

Inovação: o conceito

A discussão relativamente ao tema da inovação foi iniciada por Joseph A. Schumpeter nos anos 30 do século XX, influenciando grande parte da literatura dos anos 60 e 70 sobre a temática (McDaniel, 2000). Para Schumpeter, a inovação era “o processo de fazer algo que já está a ser feito, mas de uma forma diferente” (Schumpeter, 1947, p. 151), algo que transcendia a própria invenção já que esta só é classificado como inovação quando tem utilidade produtiva. No entanto, vários autores criticaram esta definição por ser demasiado estrita ou demasiado ampla, o que levou o conceito de inovação a ser definido como uma ferramenta económica (McDaniel, 2000).

Na tabela 1 encontram-se algumas das definições de inovação, por diferentes autores.

Tabela 1 - Definições do conceito de inovação por diferentes autores (Lima, 2017)

Autores	Definição
<i>Rogers (1995, p.11)</i>	A inovação é uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção (tradução do original pelos autores).
<i>Drucker (2002)</i>	É o meio pelo qual se cria ou desenvolve um novo produto ou processo (tradução do original pelos autores).
Eurostat & OECD (2005, p. 46)	A inovação é a implementação de um produto novo ou significativamente melhorado (produto ou serviço), ou processo, um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nos negócios, local de trabalho ou relações externas (tradução do original pelos autores).
<i>Hitt, Ireland, & Hoskisson (2011, p.382)</i>	A inovação é o processo de criar um produto comercial a partir de uma invenção (tradução do original pelos autores).

Já Rogers (1995), atribui diferentes características à inovação, partindo do ponto de vista dos indivíduos:

- Vantagem relativa (*Relative advantage*): grau em que a inovação é percebida como possuindo melhorias quando comparada com a ideia que substitui;
- Compatibilidade (*Compatibility*): grau em que a inovação é percebida como indo de encontro a valores existentes, a experiências passadas e a necessidades de potenciais utilizadores;
- Complexidade (*Complexity*): grau de dificuldade da utilização e compreensão da inovação sentida pelo utilizador;
- Possibilidade de testar (*Trialability*): grau no qual a inovação pode ser experimentada e testada;
- Possibilidade de observação (*Observability*): grau em que é possível os outros observarem os resultados da inovação.

A inovação possui um elevado grau de incerteza relativamente à sua performance técnica, à resposta do mercado e até à capacidade de resposta da empresa às mudanças, tornando o papel da gestão importantíssimo para reduzir esta incerteza (Kline & Rosenberg, 1986; Rogers, 1995). Para o sucesso de uma inovação, esta tem que satisfazer vários parâmetros: dar resposta às necessidades técnicas e de mercado, encontrar um equilíbrio entre os requisitos de um novo produto e o seu processo de produção, ir de encontro às necessidades de mercado e entregar uma resposta eficiente a todas estas atividades por parte da organização. De forma resumida, a inovação é algo complexo, incerto, sem ordem, vulnerável às mudanças, difícil de ser medido e que exige coordenação de conhecimento técnico e de mercado para ser bem-sucedida (Kline & Rosenberg, 1986).

Difusão e Adoção da Inovação

A difusão é o processo através do qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo por membros de um sistema social (traduzido do original em Rogers, 1995, p.5). De acordo com o Manual de Oslo, e traduzido do original (Eurostat & OECD, 2005, p.18), é a forma como a inovação se espalha, através de canais de mercado ou não, desde a primeira implementação a

diferentes clientes, países, regiões, setores, mercados, empresas. Sem difusão, uma inovação não tem impacto económico.

Rogers (1995) defende que existem cinco etapas no processo de decisão da adoção da inovação:

- 1ª Etapa - Conhecimento – o indivíduo é exposto à inovação e absorve conhecimento sobre a mesma;
- 2ª Etapa - Persuasão – o indivíduo forma uma atitude, favorável ou não, face à inovação;
- 3ª Etapa - Decisão – o indivíduo envolve-se em alguma atividade que o leva a aceitar ou rejeitar a inovação;
- 4ª Etapa – Implementação – o indivíduo utiliza a inovação;
- 5ª Etapa – Confirmação – o indivíduo procura reforço face à decisão que tomou, podendo mesmo voltar atrás na decisão.

As Smart Cities e as Smart Solutions

No século XX, o conceito das *smart cities* era associado à ficção científica. No entanto, o rápido avanço tecnológico fez com que este se tornasse realidade, através da introdução da tecnologia na própria infraestrutura urbana. Assim as cidades tornaram-se mais inteligentes a vários níveis: no serviço aos cidadãos, na monitorização, na análise e até no planeamento. Consequentemente, houve um aumento na eficiência, equidade e qualidade da vida nos centros urbanos (Batty, Axhausen, Giannotti, Pozdnoukhov, Bazzani, Wachowicz, Ouzounis, Portugal, 2012). A utilização de tecnologia por forma a melhor compreender as cidades, assim como o aumento da urbanização e da densidade populacional, marca significativamente o século XXI, tendo consequências positivas (a diversidade nas cidades) e negativas (a poluição ou a congestão do tráfego rodoviário) (Batty et al., 2012; Harrison & Donnelly, 2011; Neirrotti, De Marco, Cagliano, Mangano, & Scorrano, 2014).

Na literatura não existe consenso sobre a definição de *smart city*. No entanto, pode-se afirmar que esta baseia-se na ideia de uma cidade interligada pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC) na sua própria infraestrutura, por forma a aumentar a inovação, a eficiência, a sustentabilidade, a competitividade e o crescimento económico, levando a uma melhoria na qualidade de vida e ajudando numa gestão mais sábia dos recursos naturais (Batty et al., 2012;

Harrison & Donnelly, 2011; Joshi, Saxena, Godbole, & Shreya, 2016; Komninos, Pallot, & Schaffers, 2013). Na panóplia de TIC utilizadas, incluem-se dispositivos inteligentes de *hardware* (por exemplo: sensores sem fios, automóveis inteligentes e *smartphones*), redes móveis (por exemplo: Wi-fi, 3G/4G/5G), tecnologias de armazenamento de dados (por exemplo: *cloud platform*, *data warehouse*) e aplicações de software (por exemplo: sistemas de controlo de *back-office*, aplicações móveis e ferramentas de análise) (Peng, Nunes, & Zheng, 2016). Assim, podemos afirmar que uma *smart city* é a combinação da ideia de uma cidade digital com o conhecimento da sociedade (Joshi et al., 2016).

De acordo com o estudo da Pike Research (2013, citados por Zanella et al., 2014), o mercado das *smart cities* está estimado em centenas de milhares de milhões de dólares até 2020, tendo um gasto anual de, aproximadamente, 16 mil milhões de dólares. O mesmo demonstra também que, no mundo, mais de 90% dos projetos de *smart cities* se enquadram nas áreas da energia, dos transportes e da governação e que, metade destes, focam-se nos transportes e na mobilidade nas cidades.

Batty et al. (2012) criou uma tipologia onde existem diversas áreas de atuação com impacto em certos âmbitos da cidade (Tabela 2), esta é também defendida por Komninos et al. (2013).

Estas áreas de atuação dão origem a soluções inteligentes (*smart solutions*), como por exemplo a monitorização da qualidade do ar, a gestão inteligente de estacionamento e até o controlo de tráfego em tempo real. Estas aplicações são, em grande parte, fruto de projetos europeus ou simples iniciativas de empresas, enquadrando-se numa das áreas apresentadas anteriormente.

Na Europa, existe mesmo programas específicos de financiamento para o desenvolvimento de *smart cities* e específicas *smart solutions*, cofinanciados pela União Europeia e pela Comissão Europeia. Em 2015, foram mobilizados fundos de 100 milhões de euros pela União Europeia, a cargo do programa Horizonte 2020 (Newsletter for the European Union, 2015). Já em Portugal, existe uma associação dedicada ao tema, a Secção Cidades Inteligentes da Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP) que, atualmente, integra 124 municípios (INTELI & CEIIA, 2016). No seu relatório «*Smart City Index Portugal 2016*», incluía-se um top 10 das cidades portuguesas mais tecnologicamente inovadoras, dando exemplo do Projeto «*I4C – Information for Citizen*» do Município de Águeda e do Projeto «*NOPAPER*» do Município de Vila Nova de Gaia.

Tabela 2 - Tipologia das áreas de uma cidade inteligente (tradução pelos autores, fonte: Batty et al., 2012 citados por Lima, 2017)

Área de atuação	Foco	Descrição
Economia Inteligente (<i>Smart Economy</i>)	Competitividade	Competitividade económica das cidades (por exemplo, o empreendedorismo, o espírito inovador ou a inserção internacional).
Pessoas Inteligentes (<i>Smart People</i>)	Capital social e humano	Capital social e humano das cidades (por exemplo, nível de qualificações ou a abertura para outras culturas), entre outros.
Governança Inteligente (<i>Smart Governance</i>)	Participação	Participação das pessoas na governação de uma cidade (por exemplo, transparência governamental e estratégias, serviços públicos e privados).
Mobilidade Inteligente (<i>Smart Mobility</i>)	Transporte e TIC	Assuntos do âmbito do transporte urbano e envolvendo as TIC (por exemplo, acessibilidade local e de sistemas de transporte sustentáveis, inovadores e seguros).
Ambiente Inteligente (<i>Smart Environment</i>)	Recursos naturais	Recursos naturais, poluição, proteção ambiental e gestão sustentável dos recursos.
Modo de vida inteligente (<i>Smart Living</i>)	Qualidade de vida	Qualidade de vida proporcionada (por exemplo, as condições de saúde e higiene, a qualidade habitacional e a coesão social).

A Gestão de Estacionamento e o *Smart Parking*

Estima-se que, diariamente, 30% dos veículos em circulação nos centros urbanos procurem um lugar de estacionamento vago, demorando 7,8 minutos até o encontrar (Arnott & Schob, 2005 citados por Geng & Cassandras, 2012). A verdade é que todos os veículos que circulam necessitam de um lugar de estacionamento quando não estão em movimento, tornando a gestão das áreas de estacionamento um fator essencial para o tráfego rodoviário. O processo complica-se ainda mais dada a incerteza e a falta de informação relativamente à localização de lugares de estacionamento vagos, levando a que uma percentagem significativa do tempo de muitos condutores seja gasto na procura de um lugar vago (Thompson & Richardson, 1998). Consequentemente, os gastos de combustível e de tempo são elevados, é gerado congestionamento da via pública e a emissão de gases poluentes aumenta ao segundo.

O tema da gestão de estacionamento tem ganho relevo nas últimas duas décadas.

Na Europa, a gestão de estacionamento é regida por política local, tornando os governos locais capazes de criar as suas próprias políticas e aplicá-las (Mingardo, van Wee, & Rye, 2015). Já em Portugal, segundo a Consultora Informa D&B, no ano de 2015 existiam 245 empresas gestoras de estacionamento a gerir 270.000 lugares de estacionamento (maioritariamente *off-street*). A mesma perspetivou que, para 2016, o volume de negócios do mercado ibérico de estacionamento seria de 1.080 milhões de euros, traduzindo-se num crescimento de 2,7% face ao ano anterior sendo que o crescimento do mercado português estava previsto em 2,9% e o espanhol de 2,6% (Transportes & Negócios, 2016).

Inserido na área de atuação de *smart mobility* (Mobilidade Inteligente) encontram-se soluções inteligentes de gestão de estacionamento (*smart parking*). O *smart parking* resulta da combinação de *hardware* (por exemplo: sensores instalados na área de estacionamento) com *software* (por exemplo, uma plataforma agregadora de todas as informações recolhidas), dando apoio na gestão das áreas de estacionamento e na própria procura, reserva e pagamento do lugar de estacionamento vago por parte do condutor.

O *smart parking* fornece informação essencial ao gestor da área de estacionamento (por exemplo, previsões de ocupação) tornando a gestão da mesma mais eficiente, otimizando-a, aumenta até a própria rotatividade e dá suporte à supervisão. A mesma melhora a mobilidade urbana, diminuindo o impacto automóvel dos veículos na qualidade do ar. Para além disso e da perspetiva do condutor, reduz o tempo de procura de estacionamento já que fornece a localização do lugar vago, sobre a melhor rota até lá e até permite proceder ao ato de pagamento por telemóvel, diminuindo o consumo de combustível, melhorando a experiência de estacionamento e até tornando todo o processo mais seguro (Chinrungrueng, Sunantachaikul, & Triamlumlerd, 2007; Idris, Leng, Tamil, Noor, & Razak, 2009; Shaheen, Rodier, & Eaken, 2005).

Objetivos do estudo e questão de investigação

Qualquer estudo e/ou investigação necessita de ter um propósito bem definido, sendo sempre o objetivo final o enriquecimento da literatura existente até esse

momento. O presente estudo pretende responder à seguinte lacuna/necessidade encontrada na literatura:

- Necessidade de explorar um pouco mais o tema das *smart cities* e produtos e serviços tecnológicos associados (Peng et al., 2016).

A partir desta necessidade, chegou-se à seguinte questão de investigação:

- A Solução X responde às necessidades de quem gere o estacionamento e estas mesmas entidades sabem a importância da mobilidade e têm conhecimento deste tipo de tecnologia?

Descrição do consórcio Y e da sua solução inteligente *smart parking* X

A solução de *smart parking*, denominada no presente capítulo por Solução X, foi a resposta dada pelo Consórcio Y – fundado por três empresas portuguesas especializadas em I&D de soluções tecnológicas – à necessidade de tornar a gestão da área de estacionamento mais eficiente e exata, por forma a melhorar a própria mobilidade urbana.

A Solução X é composta por *hardware* e *software* que se complementam, por forma a entregar ao gestor da área de estacionamento informação valiosa para uma gestão mais adequada. Relativamente ao *hardware*, está dividido em: sensores magnéticos (instalados no solo de cada um dos lugares de estacionamento, detetam o veículo), *gateway* de comunicação (fazem a ponte entre o *hardware* e o *software*, enviando a informação do primeiro para o segundo) e indicador de ocupação (como o próprio nome indica, informam se o lugar está ou não está vago, por exemplo, painéis indicativos). Quanto ao *software*, incluem-se um sistema de gestão de *back office* integrado ou plataforma de gestão, onde o gestor da área tem acesso aos dados sobre a mesma (por exemplo: o número de carros estacionado ou mesmo quais os veículos em infração), e uma aplicação móvel para *smartphone* para o utilizador final, que lhe permite saber onde existe um lugar vago, qual a melhor rota até ao local e pagar pelo tempo de estacionamento.

O grande objetivo do consórcio Y é transformar completamente o ecossistema do parque de estacionamento, por forma a tornar-se numa ferramenta precisa, eficiente e robusta. O sistema, instalado na própria infraestrutura, permite que haja interoperabilidade já que, através do *hardware*, fornece informação em tempo real que poderá ser visualizada na plataforma de gestão (Oliveira, 2012; Oliveira & Ferreira, 2014). A falta de informação precisa relativamente à ocupação, em tempo real, da área de estacionamento, assim como das infrações que ocorrem leva à falta de otimização, sendo uma das principais causas da diminuição de lucros e do aumento das próprias infrações.

Tanto a vantagem competitiva como a proposta de valor do Consórcio Y focam-se na análise preditiva que a Solução X é capaz de realizar, fornecendo até relatórios e estatísticas preditivas acerca do comportamento do condutor (por exemplo, quais as rotas mais frequentadas, qual a afluência à área de estacionamento em questão, entre outros). Este cruzamento em tempo real tem permite atingir níveis superiores de eficiência, contribuindo para o lucro. Este poder preditivo originado pela capacidade de recolha de informação em tempo real, torna-se o USP (*unique selling point*) do Consórcio Y, diferenciando-o da concorrência. Para além disso, a própria aplicação móvel para *smartphone*, desenhada para os condutores, acaba por acrescentar valor à oferta, tanto do Consórcio Y, como do próprio gestor de estacionamento que adote a Solução X. Desta forma, a solução apresentada acaba por ser transversal a todos os envolvidos: às entidades privadas (operadores de estacionamento), aos municípios e até para os próprios cidadãos/condutores (utilizador final).

Para as entidades privadas, a Solução X permite uma otimização do próprio negócio dada a informação ser fornecida em tempo real e, a partir desta, o sistema ser capaz de fazer uma análise preditiva. A interoperabilidade do sistema é algo que não pode ser esquecido. Adicionalmente, a configuração remota é uma possibilidade, dando suporte à supervisão e ao controlo da área de estacionamento. Consequentemente, a taxa de ocupação da área de estacionamento aumentará, os custos serão reduzidos e a eficiência dos colaboradores melhorará.

Quanto aos municípios, para além das vantagens referidas no parágrafo anterior, é de realçar os benefícios ecológicos dada a consequente redução do congestionamento de trânsito, levando a uma diminuição de gases poluentes. A imagem da própria cidade melhora, já que o seu bem-estar e a sua qualidade de vida aumen-

tam, levando até a que os visitantes tenham uma melhor experiência. Para além disto, haverá um controlo mais estrito das áreas e lugares reservados de estacionamento (por exemplo, áreas reservadas a cargas e descargas ou a autocarros e lugares para deficientes) e até trazer benefícios para o próprio comércio local já que passa a existir mais estacionamento na área.

No que toca ao utilizador final ou condutor, a experiência de estacionamento será melhorada devido ao acesso a informação que, não só, diminui o tempo de procura de estacionamento e a percurso até ao lugar vago, mas a própria frustração causada. O pagamento é flexibilizado, tornando-se mais conveniente dadas as várias opções de pagamento disponíveis (aplicação móvel e até quiosques), a rapidez e até a facilidade das mesmas. Desta forma, o condutor conseguirá poupar tempo, combustível e outros custos associados, assim como reduzir as emissões de CO₂ pelo que é responsável.

A Solução X é uma solução de *smart parking* completa que unifica todo o processo de estacionamento, oferecendo vantagens a todos os envolvidos.

Metodologia

A presente investigação é de natureza exploratória, ou seja, o objetivo é explorar um problema pouco estudado até à data por forma a fornecer uma nova perspetiva, sendo flexível, versátil e utilizando métodos de investigação qualitativa e quantitativa (Malhotra & Dash, 2010).

Qualitativamente foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas por telefone a entidades municipais, gestores de áreas de estacionamento. Estas tiveram um guião orientador validado por especialistas na área, focado em tópicos específicos como a sua opinião relativamente ao *smart parking* e às necessidades que encontravam na gestão de estacionamento, até se verificar uma certa saturação dos dados (Gibbs, 2007). Foram gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas na sua totalidade.

Dada a entrevista ser semiestruturada e o objetivo principal ter sido extrair conhecimento por meio de uma conversa informal, o número de questões presentes no guião passou de dez para treze. Todas as entrevistas demoraram entre 17 e 35 minutos.

Foi também aplicada a linguagem BNML – a *Business Narrative Modelling Language* (Au-Yong-Oliveira & Ferreira, 2014; Gonçalves, Martins, Branco, Perez-Cota, & Au-Yong-Oliveira, 2016; Oliveira & Ferreira, 2011) para a análise e discussão dos dados. A BNML é uma linguagem pictórica e que recorre à narrativa para contar histórias organizacionais, e outras, que se desenrolam ao longo do tempo. Numa era dominada pela imagem e pelos *icons* este tipo de representações é vista como benéfica.

Análise dos Dados - Entrevistas

Os objetivos das entrevistas foram os seguintes:

- Compreender o conhecimento que os municípios tinham sobre o conceito de *smart parking* e das vantagens associadas;
- Perceber os problemas e dificuldades que os municípios com que os municípios se deparavam aquando da gestão das suas áreas de estacionamento;
- Conhecer quais as soluções que já tinham sido encontradas;
- Compreender a prioridade da implementação de uma solução de *smart parking* e da importância do setor da mobilidade para os municípios.

Todos os entrevistados foram contactados por correio eletrónico, sendo contextualizado o motivo do contacto e referidos os objetivos principais das entrevistas e duração aproximada pretendida das mesmas. Foi partilhado com os entrevistados o guião inicial, por forma a ajudar na preparação para as mesmas.

Entre 21 e 23 de fevereiro e 13 e 14 de março, foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas com duração entre 17 minutos e 35 minutos. O seu guião serviu de fio condutor da conversa, nunca esquecendo o tema em estudo. Este era composto pelas seguintes questões:

1. Conhece o termo *smart parking*?
2. Se sim, conhece soluções específicas de *smart parking*?
3. Se sim, como ficou a conhecer? (redes sociais, parceiros, exposições...)
4. Quais os problemas e/ou dificuldades que encontram aquando da gestão da área de estacionamento?
5. Quais as soluções já implementadas?
6. Que dados relacionados com os hábitos de estacionamento seriam mais interessantes recolher por forma a facilitar a gestão?

7. O *smart parking* é uma prioridade para o futuro?
8. Têm um orçamento específico destinado a soluções de mobilidade?
9. Conhecem empresas que ofereçam soluções de *smart parking*?
10. Estariam interessados numa solução de *smart parking*?
11. Na sua opinião, a mobilidade é um tema central para as Câmaras?
12. Conhece o conceito de *smart city*?
13. Acha que o conceito de *smart city* é uma utopia?

A tabela 3 apresenta informação geral sobre os entrevistados, optando-se pelo anonimato dos mesmos, dando-lhes o nome de "Anónimo 1", "Anónimo 2", "Anónimo 3" e "Anónimo 4" e fazendo uma breve descrição dos cargos que desempenham.

Tabela 3 - Dados gerais sobre as entrevistas (Lima, 2017)

Nº Entrevista	Nome	Cargo	Data	Duração
1	Anónimo 1	Chefe de uma Divisão da Mobilidade e do Trânsito	21 de fevereiro de 2017	17 minutos e 24 segundos
2	Anónimo 2	Responsável por uma entidade pública gestora de estacionamento	23 de fevereiro de 2017	29 minutos e 31 segundos
3	Anónimo 3	Técnico Superior de um Município de 30mil a 40mil habitantes	13 de março de 2017	35 minutos e 48 segundos
4	Anónimo 4	Presidente de um Conselho de Administração de uma entidade público-privada	14 de março de 2017	22 minutos e 17 segundos

Para analisar os dados das entrevistas, foi utilizado o programa WebQDA, um *software* de apoio à análise de dados quantitativos, o mesmo permitiu realizar a codificação e a análise de conteúdo. A partir das questões do guião da entrevista, foram criados seis códigos livres (*smart parking*, *smart city*, dificuldades na gestão de estacionamento, estratégias de gestão de estacionamento, mobilidade, utilizadores/cidadãos) para se organizar o conteúdo mais relevante de cada uma das entrevistas. Os códigos livres servem para organizar "tópicos aglutinadores de ideias" (Neri de Sousa, Costa, Moreira, Neri de Souza, & Freitas, 2016, p.16). Posteriormente, selecionou-se as expressões de cada entrevista que, para além de relevantes, tinham associação com os códigos livres criados.

Assim, foram construídas as seguintes tabelas (Tabelas 4 à 8), incluindo-se nas mesmas as respostas que se considerou acrescentar valor, por forma a não haver repetições entre as respostas dos entrevistados.

Tabela 4 – Definições de *smart parking* (Lima, 2017)

Entrevistas aos municípios	Definições de <i>smart parking</i>
Entrevista 1	“O apoio à gestão de estacionamento, a colocação de dispositivos que depois nos darão informação útil, para quem está à procura de lugares de estacionamento num parque ou até na própria via pública.”
Entrevista 2	“Uma forma mais eficaz de gestão de espaço público, com a criação de valências, inclusive para os utilizadores uma perceção mais clara de onde pode haver estacionamento, mas sobretudo enquanto integrado nessa perspectiva mais macro de cidade inteligente, <i>smart city</i> , que é basicamente um complemento a esse princípio.”
Entrevista 4	“Uma gestão regrada de estacionamento implica o estacionamento de rua e estacionamento fechado – <i>on-street</i> e <i>off-street</i> - e fazer esta gestão inteligente de forma integrada para que o munícipe/cidadão/indivíduo possa saber a qualquer momento: onde, quando e como pode estacionar.”

Tabela 5 - *Smart City*: definição e o facto de ser uma utopia/ambição (Lima, 2017)

Entrevistas aos municípios	<i>Smart City</i> : definição e o facto de ser uma utopia/ambição
Entrevista 1	“Não, julgo que não é necessariamente uma utopia e julgo que a cidade está a tentar trabalhar para esse efeito. No fundo isso tem a ver com, tanto com todas estas novas tecnologias (...) que podem ser articuladas, quer às questões da mobilidade, quer às questões da reciclagem, quer à proteção civil, etc.”
Entrevista 2	“É um conceito que não é possível de implementar como um bolo, como um todo, ela vai ser implementada gradualmente.”
Entrevista 4	“O conceito de <i>smart city</i> é aquele que prevalece e que deveria ter prevalecido sempre na construção de uma cidade que é uma cidade em que as pessoas possam viver, em que possam ter transportes públicos, em que possam ter espaços verdes, em que possam ter recolha de lixo, em que possam ter energia e que depois isto possa ser gerido, este é o conceito. O conceito de <i>smart city</i> é uma ambição, eu não considero uma utopia.”

Tabela 6 - A importância dos utilizadores neste tipo de tecnologia (Lima, 2017)

Entrevistas aos municípios	A importância dos utilizadores neste tipo de tecnologia
Entrevista 2	"Não há nenhum projeto que faça sentido se os utilizadores não acabarem por ter qualquer mérito no projeto e, portanto, é preciso daí, ser necessário algum tempo para consolidar e eventualmente até reduzir algumas questões no projeto que, em teoria, podem ser muito boas, mas depois, na prática, as pessoas não aderem e não têm qualquer tipo de ligação."
Entrevista 3	"Sabe que tem sempre que haver um incentivo, é como pôr a cenoura à frente do burro para ele andar." "E nós ainda não temos muita predisposição para estas coisas porque o nosso leque educacional é bastante diferente. A população idosa alguma é analfabeta e a camada mais jovem que se dá muito bem com a tecnologia, mas muitas vezes não sabe se calhar fazer contas matemáticas e de tudo o que está por trás. Existem aqui muitas assimetrias que precisam de ser corrigidas, que não é fácil. Mas pequenos passos levam-nos a grandes caminhadas. Temos que olhar para a frente para seguir em frente."
Entrevista 4	"Soluções de mobilidade demoram anos a ser resolvidos, até porque envolve hábitos das pessoas e os hábitos dos seres humanos não se mudam por decreto. Se eu estou habituado a levar o meu carro para o local de trabalho, eu não mudo esse hábito do dia para a noite para passar a ir de transportes públicos." "Eu tenho que criar as condições para que a solução seja válida, viável e a partir daí é preciso promover e é preciso educar."

Tabela 7 - Dificuldades sentidas na gestão de estacionamento (Lima, 2017)

Entrevistas aos municípios	Dificuldades sentidas na gestão de estacionamento
Entrevista 1	"Nos lugares de cargas e descargas temos consciência que estão sempre a ser ocupados como lugares normais de estacionamento... Há infrações em cima do passeio, em lugares onde é proibido estacionar..."
Entrevista 2	"Desadequação entra a oferta e a procura, (...) uma procura muito elevada nas alturas de verão, sobretudo devido ao grande fluxo de turismo e depois na época baixa, temos lugares de sobra." "[Incumprimento] quer as zonas das cargas e descargas, quer os lugares para pessoas com deficiência (...) ultimamente, temos registado sobretudo a ocupação indevida dos lugares para carregamento de viaturas elétricas." "Nós não temos elementos que nos permitam tomar uma decisão informada nessa matéria (...) Existe aqui uma perceção de uma avaliação que é feita no terreno."
Entrevista 3	"A nível de oferta de estacionamento não temos assim uma grande oferta." "(...) a sazonalidade."
Entrevista 4	"(...) o estacionamento é um bem escasso (...) nós não temos estacionamento para toda a procura." "Procura sazonal, sim, nós estamos a chegar ao bom tempo. Isto quer dizer que a procura aumenta quatro vezes, cinco vezes."

Tabela 8 - Estratégias de gestão aplicadas/planeadas (Lima, 2017)

Entrevistas aos municípios	Estratégias de gestão aplicadas/planeadas
Entrevista 1	<p>“[Estacionamento] deveria ser definido por zonas a questão das tarifas...”</p> <p>“Desincentivando o estacionamento nas áreas centrais e incentivando o estacionamento mais distante do centro histórico da cidade, mas isto articulado com outras medidas...”</p> <p>“(...) Saber em que zonas da cidade é que tem mais carros estacionados, a que horas, por forma a conseguir aumentar os preços nas zonas em que quer mais carros e diminuir na zona em que quer mais carros...”</p> <p>“(...) Criar alertas automáticos para as forças de segurança, por forma a poderem atuar de imediato e portanto, começar-se a criar aqui uma cultura com mais civismo, digamos assim, em termos de cumprimento das regras, até de trânsito e de código da estrada.”</p> <p>“Podemos ter esses dispositivos no estacionamento público, ter painéis espalhados pela cidade com indicação onde existem lugares vagos.”</p>
Entrevista 3	<p>“Nas zonas balneares, passa por colocar as ruas de dois sentidos, com um sentido e o outro sentido aproveitar para fazer estacionamento, mas isso é uma situação pontual, não é o tempo todo (...) para além de termos maior fluidez, termos o trânsito devidamente disciplinado, criamos efetivamente uma zona de estacionamento e uma zona de circulação.”</p> <p>“Na zona central, onde temos uma carga maior e onde existe um maior número de serviços, pretendemos a utilização de parquímetros que irá obrigar ao chamado estacionamento temporário, para fazer com que as pessoas circulem mais nessas zonas para haver maior oferta, mas nunca fazer com que os parquímetros abrangem a cidade toda.”</p>
Entrevista 4	<p>“...procurar com o mesmo número de lugares e com outros que já criamos conseguir que as cidades tenham rotação e que mais gente possa estacionar nalguns lugares.”</p> <p>“Adotamos uma diferenciação que é os moradores não pagam estacionamento no seu lugar de residência e todos os moradores têm lugares nos seus lugares de residência.”</p> <p>“Saber sempre que lugares estão disponíveis para passar essa informação quer para a gestão quer para quem necessita. Saber sempre a ocupação média, saber quem é que ocupa, saber as necessidades que é para depois podermos adotar políticas corretas.”</p> <p>“A disponibilidade, a média de ocupação desse lugar e depois dependendo dos dias da semana porque também pode haver variações, e dentro dos dias de semana que também há variações – se é de manhã, se é à tarde, se é à noite...”</p>

A primeira observação que se pode retirar é que, no geral, todos os entrevistados sabiam o que era a tecnologia *smart parking*, por necessidade em âmbito de trabalho ou por já ter visto em meio urbano, sendo até capazes de dar exemplos de soluções tecnológicas.

Relativamente a ações de gestão implementadas, os entrevistados afirmaram que já se tinham feito investimento em algumas, mas que continuava a haver interesse em investir em soluções mais completas. No entanto, confessaram que o orçamento disponível é uma condicionante, já que este é dividido por várias áreas.

Os entrevistados consideram que a influência da cultura na adoção da tecnologia é um fator relevante, por exemplo a mentalidade portuguesa é que quanto mais perto do local de destino, melhor. Apesar de saberem que os transportes públicos são mais baratos, o carro continua a ser o meio de transporte preferido dos portugueses. Tal pode-se, talvez, justificar, pela comodidade inerente ao carro e por se conseguirem deslocar até ao local exato, ao contrário do transporte público que fica sempre limitado pelas paragens e pelas rotas pré-planeadas e obrigatórias. Para além disso, a mentalidade demonstrou ser um elemento muito difícil de mudar e até ser necessário educar os utilizadores para que os hábitos possam mudar e se tornem mais sustentáveis.

Os dados de maior relevo para serem recolhidos, no que concerne a gestão da própria área de estacionamento, são: a identificação das zonas da cidade com maior afluência, as horas de maior procura e perceber quando e onde existem veículos em infração (por exemplo: estacionados em zonas de cargas e descargas).

No âmbito da mobilidade, os entrevistados acreditam que o tema é transversal e que o estacionamento faz parte do mesmo, onde também se incluem os transportes públicos. Assim, a mobilidade deve ser vista como um pacote do qual o estacionamento é apenas uma vertente e, por forma a ser possível melhorar, tem que ser encarado como tal.

Quanto ao conhecimento sobre o que era uma *smart city*, os entrevistados responderam positivamente, acreditando que é algo que deve ser implementando de forma faseada em contexto urbano. Um dos entrevistados acreditava até que as cidades atuais não tinham sido construídas para pessoas, mas para aglomerados de pessoas e que as infraestruturas das mesmas não foram criadas para que se pudesse conviver. O mesmo é da opinião que o conceito de *smart city* era o que deveria ter servido de modelo na construção das cidades. No entanto e, como em muitos casos, o aparecimento das necessidades foi o que despertou a discussão para modelos urbanos mais sustentáveis e que permitissem uma gestão mais eficiente dos recursos públicos, por forma a manter a qualidade de vida.

Discussão dos resultados

É importante perceber que foram as necessidades dos gestores de áreas de estacionamento e dos clientes que deram origem à criação da Solução X. As entrevistas realizadas às entidades municipais, gestoras de áreas de estacionamento, permitiram criar uma imagem sobre o conhecimento tecnológico das mesmas e o interesse numa solução de *smart parking*, os problemas encarados aquando da gestão das áreas de estacionamento e soluções aplicadas, assim como a própria opinião sobre a *smart city*.

Apesar de as entrevistas terem sido em número reduzido, todos os entrevistados encontravam-se em concordância no que toca a existirem falhas na gestão de estacionamento dos seus municípios (não se viu necessidade de realizar mais entrevistas por esse motivo). Há, de facto, o desejo por cidades mais sustentáveis, menos congestionadas pelo trânsito e com menos infrações no estacionamento.

O espaço de cada município dedicado para o estacionamento é limitado e a sua expansão apresentou-se ser algo difícil de se tornar realidade dado o espaço urbano ser limitado, fazendo com que a solução viável passe por uma gestão mais eficiente e eficaz. Dessa forma, poder-se-á dar resposta ao aumento da procura por estacionamento e à sazonalidade da mesma, criada pelo aumento da rotatividade através da instalação de uma solução de *smart parking*.

Outra dificuldade identificada foram as infrações nas áreas reservadas de estacionamento, que podem criar incómodo tanto às pessoas que necessitam desses lugares (nomeadamente deficientes e/ou camionistas para descarregar mercadoria) como ao próprio trânsito. No geral, pode-se afirmar que os entrevistados demonstraram interesse e abertura para investir numa solução de *smart parking*.

Os entrevistados compreendem a visão do que é a *smart city* e do seu impacto na gestão dos recursos urbanos, defendendo que esta pode ser considerada uma ambição, ou seja, de forma faseada é possível construir uma cidade inteligente, sustentável e inovadora.

A figura 1 é uma representação BNML que traduz a discussão acima. Isto é, há cinco intervenientes numa cidade inteligente, na perspetiva deste trabalho – os gestores do estacionamento (linha 1); as soluções e apps tecnológicas (e demais infraestrutura) que garantem um estacionamento inteligente (linha 2); os utentes

que precisam de estacionar os seus veículos (linha 3); os cidadãos que andam a pé ou de transportes públicos, usufruindo do centro urbano (linha 4); e o ambiente – este último sendo visto como um *stakeholder* cada vez mais importante numa era de elevada poluição e de uma crescente escassez de recursos naturais (linha 5).

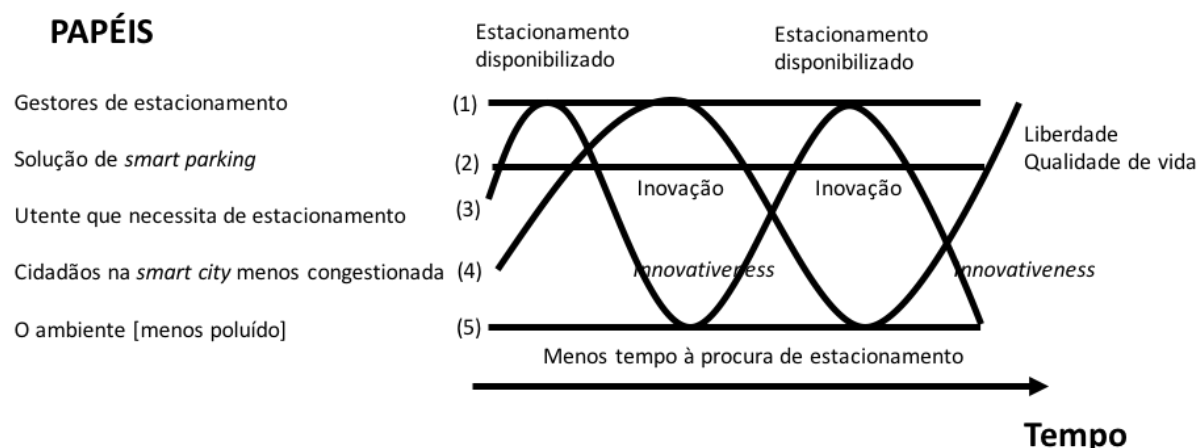


Figura 1 – A BNML aplicada ao estacionamento inteligente

Na figura 1 podemos visualizar como a solução de *smart parking* constitui uma inovação; vemos como o utente que necessita de estacionamento e que adere à solução tecnológica tem que ser um indivíduo dotado de *innovativeness*, ou recetividade à inovação; sendo que resulta mais liberdade (mobilidade) e qualidade de vida para os cidadãos numa cidade (*smart city*) menos congestionada. O ambiente, por sua vez, irá beneficiar dos utentes estarem menos tempo à procura de estacionamento.

Na figura 2 vemos outra representação pictórica, de outra perspetiva – com os ativos (*assets*, em inglês) criados devido à existência da app de estacionamento inteligente. Com a app constrói-se uma rede de estacionamento inteligente, que irá ser utilizada. Ao se utilizar, irá transformar a cidade, em termos de mobilidade. Os automóveis irão transitar menos tempo à procura de estacionamento e as ruas estarão menos congestionadas e com menos gente em incumprimento (incumprimento esse que origina multas e frustração – frustração essa quer dos que são multados, quer dos que sofrem por ter falta de mobilidade por haver automóveis em lugares indevidos). Esta mobilidade irá levar então a mais civismo na cidade. Civismo, por sua vez, leva a pessoas mais felizes, e haverá mais paz e harmonia na cidade – um sinal de países mais desenvolvidos e modernos. O que significa, de ordem lógica, mais qualidade de vida e mais bem-estar, outro ativo

que será criado. Irá então ser gerada, devido à rede de estacionamento inteligente, uma cultura de comprometimento com a cidade – o que poderá trazer mais turismo ao mesmo tempo que valoriza, também, e de igual forma, os diversos ativos na cidade – quer sejam o comércio, os lugares de ocupação livre e de lazer, quer sejam mesmo os imóveis, que terão maior procura, num lugar privilegiado.

Ativos criados com a app de estacionamento inteligente

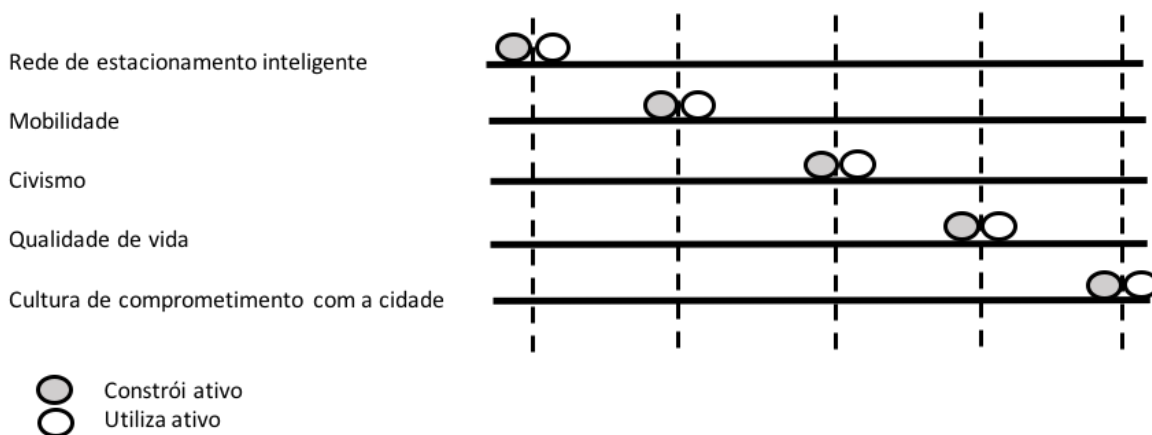


Figura 2 – Os ativos criados devido à existência da app de estacionamento inteligente

A figura 3, por sua vez, mostra a sequência de padrões seguida neste processo de implementação de estacionamento inteligente. Os padrões foram retirados de Bjork e Holopainen (2005) traduzem padrões de jogos que espelham interações na vida real. Desta forma, os intervenientes terão que cooperar (padrão *cooperation*) para que haja a criação de uma rede de estacionamento inteligente, coordenando ações e partilhando recursos de forma a atingirem-se os objetivos. O padrão *constructive play* (jogo construtivo), na figura 3, baseia-se em juntar os elementos envolvidos para haver novas configurações, neste caso de mobilidade. De seguida o padrão jogo de equipa (*team play*) diz respeito a equipas coordenarem as suas ações e capacidades rumo ao objetivo comum, de haver mais civismo entre diferentes grupos de cidadãos, quer sejam visitantes ou residentes, cumprindo-se as regras estabelecidas pelo poder local. A acrescida qualidade de vida resultante dará um novo rumo à cidade (padrão *improved abilities*) e resultará um comprometimento com a cidade (padrão *committed play*), referido já em cima, na figura 2.

Ativos criados com a app de estacionamento inteligente

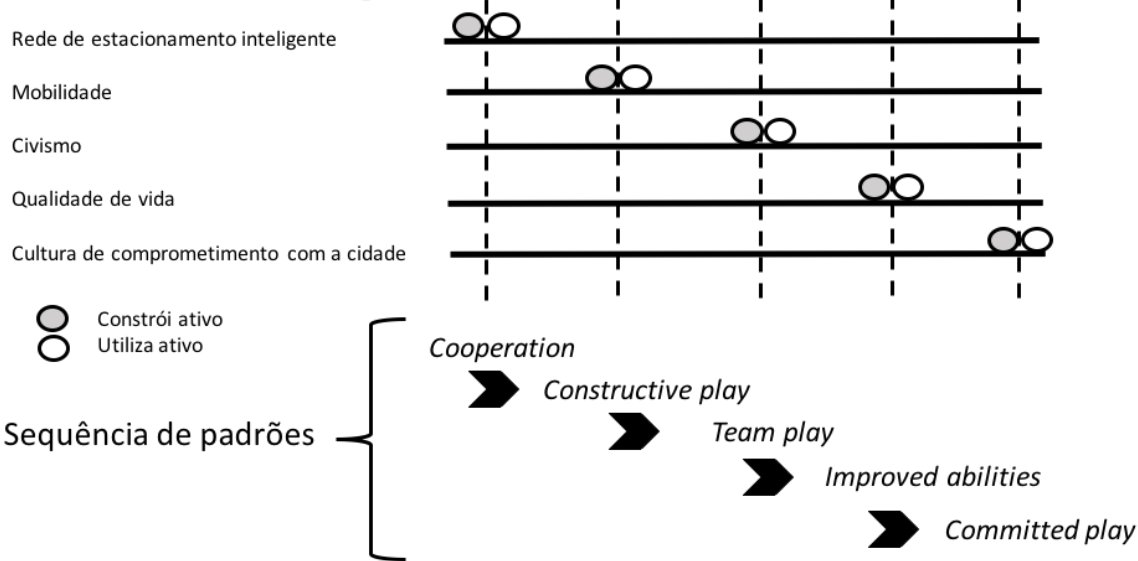


Figura 3 – Os padrões percorridos rumo a uma implementação de sucesso de estacionamento inteligente

As figuras 1, 2 e 3 fazem parte da linguagem BNML e pretendem ajudar na compreensão neste caso do processo de *smart parking*.

Conclusão, Limitações e Sugestões de Investigação Futuras

Com o número de veículos em circulação a aumentar anualmente, a necessidade por vagas de estacionamento agrava-se. Uma solução tecnológica como a Solução X permitirá monitorizar e gerir estrategicamente a área de estacionamento, reduzindo os custos operacionais e a congestão rodoviária. O cidadão terá uma melhor experiência de estacionamento e, através da aplicação móvel, saberá onde existe um lugar vago, como chegar até lá e até pagá-lo. No entanto, não se pode esquecer que qualquer que seja a solução tecnológica em discussão, esta só terá sucesso se houver aceitação e posterior adoção por parte dos seus utilizadores. Assim, é crucial compreender o que influencia os municípios e os condutores a adotarem uma solução de *smart parking* como a apresentada no estudo.

Os municípios necessitam de uma solução tecnológica que se encaixe nas suas necessidades e dificuldades de gestão das áreas de estacionamento e controlo das

mesmas, por forma a potenciarem um planeamento mais eficiente dada a sazonalidade da procura. Através da capacidade da plataforma de recolher informação e de a utilizar para proceder a uma análise preditiva, a entidade consegue cumprir esse objetivo. Os condutores, por sua vez, têm necessidade de se deslocar rapidamente até ao lugar do estacionamento por forma a diminuir a frustração, o tempo gasto e até os custos. Estas dificuldades são respondidas, novamente, pela recolha e fornecimento de informação.

Independentemente do estudo, existem sempre limitações e a impossibilidade de responder a todas as questões e, a partir destas, podem-se criar oportunidades ou sugestões de investigação. Em primeiro lugar, sugere-se o estudo de outras soluções tecnológicas (como foi feito em estudos anteriores – ver por exemplo Gonçalves & Oliveira (2010) e Gonçalves, Martins, Branco, Perez-Cota, & Oliveira (2016)), por forma a compreender melhor o comportamento dos utilizadores e a perceber como é que estas, quando aplicadas a diferentes domínios da vida pública (por exemplo, na gestão inteligente da recolha dos resíduos urbanos ou na monitorização inteligente da qualidade do ar) são percecionadas e adotadas. Em segundo lugar, realizar um estudo longitudinal, isto é, perceber qual o impacto da implementação da tecnologia da solução de *smart parking* na cidade através dos resultados analisados no antes, no durante e no após da mesma, por forma a perceber se existe retorno ao investimento (*return on investment*).

Compliance with Ethical Standards

Este estudo foi autofinanciado.

Gostaríamos de agradecer à empresa e a todos os seus colaboradores que tão bem acolheram um dos autores durante o seu estágio curricular – pela disponibilidade, pela abertura e simpatia e, acima de tudo, pelos ensinamentos.

Este capítulo é principalmente fruto de investigação realizada por uma candidata a grau de mestre em gestão e por um dos autores (Lima, 2017), sendo aqui publicado para efeitos de divulgação da referida investigação, que constitui um dos requisitos do mestrado em gestão da Universidade de Aveiro.

REFERÊNCIAS

- Au-Yong-Oliveira, M., & Ferreira, J. J. . (2014). What if colorful images become more important than words? Visual representations as the basic building blocks of human communication and dynamic storytelling. *World Future Review*, 6(1), 48–54.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *European Physical Journal: Special Topics*, 214(1), 481–518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
- Bjork, S., & Holopainen, J. (2005). *Patterns in game design*. Boston, USA: Charles River Media.
- Chinrungrueng, J., Sunantachaikul, U., & Triamlumlerd, S. (2007). Smart Parking: An Application of Optical Wireless Sensor Network. 2007 International Symposium on Applications and the Internet Workshops, 66–66. <https://doi.org/10.1109/SAINT-W.2007.98>
- Drucker, P. F. (2002). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*. Obtido de <https://hbr.org/2002/08/the-discipline-of-innovation>
- Eurostat, & OECD. (2005). *Oslo Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD.
- Geng, Y., & Cassandras, C. G. (2012). A new «Smart Parking» System Infrastructure and Implementation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 54(may 1877), 1278–1287. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.842>
- Gibbs, G. (2007). *Analyzing Qualitative Data*. Londres: Sage Publications.
- Gonçalves, R., Martins, J., Branco, F., Perez-Cota, M., & Au-Yong-Oliveira, M. (2016). Increasing the reach of enterprises through electronic commerce: A focus group study aimed at the cases of Portugal and Spain. *Computer Science and Information Systems*, 13(3), 927–955. <https://doi.org/10.2298/CSIS160804036G>
- Gonçalves, R., & Oliveira, M. A. (2010). Interacting with technology in an ever more complex world: Designing for an all-inclusive society. Em C. G. Wagner (Ed.), *Strategies and Technologies for a Sustainable Future* (pp. 257–268). Boston, EUA: World Future Society.
- Harrison, C., & Donnelly, I. a. (2011). A Theory of Smart Cities. *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS - 2011, Hull, UK, (Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS)*, 1–15. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2011). *Strategic Management: Concepts: Competitiveness and Globalization* (9a edição).
- Idris, M. Y. ., Leng, Y. Y., Tamil, E. M., Noor, N. M., & Razak, Z. (2009). Car park system: A review of smart parking. *Information Technology Journal*, 8(2), 101–113.
- INTELI, & CEIIA. (2016). *Smart City Index Portugal*.
- Joshi, S., Saxena, S., Godbole, T., & Shreya. (2016). Developing Smart Cities: An Integrated Framework. *Procedia Computer Science*, 93(September), 902–909. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.258>
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. Em *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* (p. 640).
- Komninos, N., Pallot, M., & Schaffers, H. (2013). Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 119–134. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0083-x>
- Lima, F. (2017). *Qualidade de vida, sustentabilidade e eficiência na gestão dos recursos: um estudo sobre a adoção do Smart Parking da Parkware*. Universidade de Aveiro.
- Malhotra, N., & Dash, S. (2010). *Marketing Research: An applied orientation* (6a edição). Pearson.
- McDaniel, B. (2000). A Survey on Entrepreneurship and Innovation. *The Social Science Journal*, 37(2), 277–284. [https://doi.org/10.1016/S0362-3319\(00\)00060-4](https://doi.org/10.1016/S0362-3319(00)00060-4)
- McKinsey&Company. (2016). *Urban world: mapping the economic power of cities*. Obtido 18 de Julho de 2017, de <http://www.mckinsey.com/global-themes/urbanization/urban-world-mapping-the-economic-power-of-cities>
- Menon, A. (2017). Smart Cities, Livable Cities. *GfK Marketing Intelligence Review*, 9(1), 48–52.

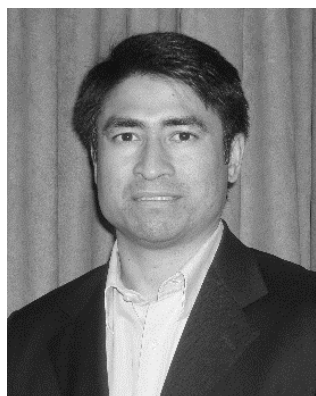
- Mingardo, G., van Wee, B., & Rye, T. (2015). Urban parking policy in Europe: A conceptualization of past and possible future trends. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.02.005>
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25–36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- Neri de Sousa, F., Costa, A. P., Moreira, A., Neri de Souza, D., & Freitas, F. (2016). *webQDA: Manual de Utilização Rápida*, 29.
- Newsletter for the European Union. (2015). Smart cities and communities: over €100 million of funding available. Obtido 19 de Janeiro de 2017, de <http://www.newslettereuropean.eu/smart-cities-communities-e100-million-funding-available/>
- Oliveira, M. ., & Ferreira, J. J. P. (2011). Facilitating qualitative research in business studies - Using the business narrative to model value creation. *African Journal of Business Management*, 5(1), 68–75.
- Oliveira, M. A. (2012). Fostering innovation through the creation of an interoperability capability: An analysis using the Business Narrative Modelling Language. FEUP, Portugal.
- Oliveira, M. A., & Ferreira, J. J. P. (2014). Interoperability: Working together to enhance innovation. [What increased interoperability within and between teams means for management and business]. *The Futurist, World Trends & Forecasts, WordBuzz | Commerce. World Future Society*, 48(2), 6–7.
- Parking Network. (2014). Driving down the real cost of parking in europe. Obtido 12 de Janeiro de 2017, de <http://www.parking-net.com/parking-news/apcoa/real-cost-of-parking>
- Peng, G. C. A., Nunes, M. B., & Zheng, L. (2016). Impacts of low citizen awareness and usage in smart city services: the case of London’s smart parking system. *Information Systems and e-Business Management*, (132). <https://doi.org/10.1007/s10257-016-0333-8>
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. Macmillian Publishing Co. <https://doi.org/citeulike-article-id:126680>
- Schumpeter, J. A. (1947). *Economic History Association The Creative Response in Economic History*. Source: *The Journal of Economic History*, 7(2), 149–159. <https://doi.org/10.1017/S0022050700054279>
- Shaheen, S. ., Rodier, C. J., & Eaken, A. M. (2005). Smart parking management field test: A bay area rapid transit (bart) district parking demonstration. Obtido de <http://escholarship.org/uc/item/6d58554x>
- The Guardian. (2015). The European cities moving faster on clean energy than their governments. Obtido 12 de Janeiro de 2017, de <https://www.theguardian.com/public-leaders-network/2015/jul/06/european-cities-clean-energy-governments-eu-climate-targets>
- Thompson, R. G., & Richardson, A. J. (1998). A Parking Search Model. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 32(3), 159–170. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(97\)00005-0](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(97)00005-0)
- Transportes & Negócios. (2016). Mercado Ibérico de Estacionamento vale mil milhões. Obtido 16 de Setembro de 2017, de <http://www.transportesenegocios.pt/mercado-iberico-de-estacionamento-vale-mil-milhoes/>
- United Nations. (2015). *Cities - United Nations Sustainable Development Action 2015*. Obtido 18 de Julho de 2017, de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>

NOTAS BIOGRÁFICAS



FERNANDO JOAQUIM LOPES MOREIRA

Fernando Moreira é licenciado em Informática-Matemáticas Aplicadas (1992), Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (1997) e Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (2003), ambos da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). É Professor Associado no Departamento de Economia, Gestão e Informática (DEGI) na Universidade Portucalense, e professor visitante na Oporto Business School. Leciona em cursos de graduação e pós-graduação. Tem orientandos de doutoramento e de mestrado. É membro dos centros de investigação REMIT e IJP da Universidade Portucalense e do IEETA da Universidade de Aveiro. É autor e co-autor de mais 100 publicações científicas, com revisão por pares, em revista, em capítulos de livros e conferências internacionais. É editor de vários números especiais de revistas JCR. É membro de vários Editorial Advisory Board de várias revistas, livros e membro de conselhos científicos e de programa de conferências nacionais e internacionais. Foi o coordenador do Mestrado em Informática nos últimos 10 anos. É associado do ACM e IEEE. As suas principais áreas de investigação são Tecnologia no Ensino Superior, Mobile Learning, Social Business e Transformação Digital.



MANUEL LUÍS AU-YONG-OLIVEIRA

O Manuel Luís Au-Yong Oliveira nasceu e passou parte da sua infância em Londres (1969-1980). O Manuel Oliveira é membro da Comissão Executiva do DEGEIT – Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo – da Universidade de Aveiro – assim como Diretor do Mestrado em Gestão na mesma instituição. É atualmente investigador (membro integrado) do GOVCOPP. Antes de ingressar no GOVCOPP foi investigador do INESC TEC. O Manuel Oliveira tem um doutoramento em Engenharia Industrial e Gestão da Universidade do Porto (FEUP, 2012), onde foi docente convidado (2009-2014). O Manuel Oliveira é Professor Auxiliar na Universidade de Aveiro (UA) onde dá aulas desde fevereiro 2009. As publicações do Manuel Oliveira já saíram em revistas internacionais tais como a *Revista Turismo & Desenvolvimento/Journal of Tourism and Development*, *World Future Review*, *International Entrepreneurship and Management Journal*, *Performance Improvement*, *Behaviour and Information Technology*, *Journal of Business Ethics*, *European Journal of Development Research*, e *Telematics and Informatics*. É aluno de pós-doutoramento do Professor Carlos Costa, no DEGEIT-UA.



RAMIRO MANUEL RAMOS MOREIRA GONÇALVES

Ramiro Gonçalves é Professor Associado com Agregação na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) em Vila Real e investigador integrado no INESC TEC – Laboratório Associado no Porto. No seu CV académico constam uma licenciatura em informática de gestão, um mestrado e um doutoramento em informática e o grau de agregado em sistemas de informação.

Ramiro Gonçalves é atualmente diretor do Curso de Doutoramento em Informática (UTAD) e Vice-Diretor do Doutoramento em Ciência e Tecnologia Web (UAberta-UTAD), sendo amplamente procurado como orientador e consultor na área de informática/sistemas de informação. Tem cerca de 200 publicações (incluindo livros e capítulos de livros, artigos científicos em revistas internacionais indexadas pelo JCR, bem como publicações em atas de conferências internacionais). A sua investigação tem estado centrada na área de Sistemas de Informação, Negócio Digital e Acessibilidade Web.



CARLOS MANUEL MARTINS DA COSTA

Professor Catedrático e Diretor do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo (DEGEIT) da Universidade de Aveiro.

É Doutor e Mestre em Turismo pela Universidade de Surrey (Reino Unido) e Licenciado em Planeamento Regional e Urbano pela Universidade de Aveiro.

Desempenha também as funções de:

- Diretor do programa doutoral 3.º ciclo em Turismo
- Diretor do programa doutoral 3.º ciclo em Marketing e Estratégia
- Vice-diretor do Curso de Formação Avançada em Turismo
- Editor da Revista Turismo & Desenvolvimento
- Membro da Direção da Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas.
- Diretor Técnico-científico da empresa spin-off em turismo 'idtour-unique solutions'.



ANA MARIA EVANS

Ana Maria Evans é Investigadora FCT na Nova *Information Management School*, Universidade Nova de Lisboa. Nessa qualidade coordena o Projecto FCT “*Governance Models and the Delivery of Public Services*” (IF/00827/2013/CP1169/ CT0001). Doutorada em “*Government*” (Universidade de Georgetown, EUA), Mestre em “*International Relations*” (Universidade de San Diego, EUA) e Licenciada em Direito (Universidade Católica Portuguesa), tem desenvolvido a sua investigação científica em Políticas Públicas e Inovação, Governança Digital, Instituições e Estratégias de Modernização Sectorial. Colabora regularmente com a Comissão Europeia como especialista H2020 nestas áreas. É Secretária da Mesa da Assembleia Geral da Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação – APDSI.



BRUNO HORTA SOARES

Bruno Horta Soares, CISA®, CGEIT®, CRISC(tm), PMP® é Fundador e Presidente do ISACA *Lisbon Chapter*, bsoares@isaca-lisbon.org Fundador e *Senior Advisor* na GOVaaS – *Governance Advisors, as-a-Service*, bruno.soares@govaas.com. É *Executive Senior Advisor* na IDC Portugal, bsoares@idc.com.

Experiência profissional na indústria de serviços profissionais de assessoria, consultoria e auditoria, com especial relevância em projetos nos domínios da Transformação Digital, *Governance*, Gestão, Risco e Segurança de Sistemas de Informação nos principais *players* de mercado em Portugal, Angola e Moçambique. Atualmente colabora ativamente com um ecossistema de parceiros locais e internacionais, entre os quais a IDC Portugal onde é desde 2015 *IT Executive Senior Advisor* para as áreas de *Digital Transformation*, *IT Strategy*, *Governance* e *Security*. É licenciado em Informática e Gestão de Empresas pelo ISCTE, pós-graduado em Gestão de Projetos pelo ISLA, tendo obtido as credenciações profissionais PMP®, CISA®, CGEIT® e CRISC(tm). É professor convidado na Coimbra *Business School*, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra, Católica *Lisbon School of Business & Economics*, *Oporto Business School*, ISEG - *Lisbon School of Economics & Management*, Instituto Superior Técnico, Universidade Europeia, Universidade Portucalense e Universidade Lusófona. É Presidente fundador do ISACA *Lisbon, Portugal Chapter*, colaborador em várias associações profissionais e orador em diversas conferências e seminários locais e internacionais.



FÁTIMA TRINDADE NEVES

Fátima Trindade Neves é licenciada em Engenharia Geográfica pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, possui o Diploma de Estudos Avançados em Sistemas de Informação e Decisão pela NOVA-*Information Management School* da Universidade Nova de Lisboa, na qual é doutoranda.

É gestora para a Qualidade e Risco dos Sistemas de Informação no IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação, I.P..

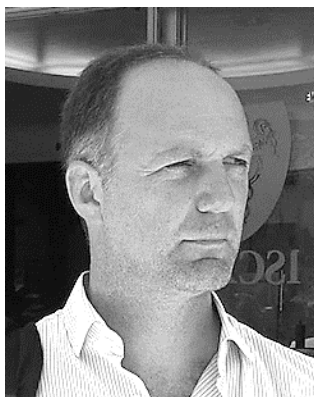
Foi Chefe de Divisão de Informática na Direção-Geral da Administração Escolar, tendo liderado projetos nacionais e internacionais no domínio da Educação, promovendo a transformação digital e dinamizando o suporte estatístico na inteligência do negócio.

Foi Professora Convidada na 1ª Edição da Pós-Graduação em *Smart Cities* na NOVA-*Information Management School* da Universidade Nova de Lisboa.

Foi Chefe de Divisão de Cidades Inteligentes na Câmara Municipal de Cascais, onde implementou iniciativas e estratégias de atuação no Município para que Cascais fosse gerido como território inteligente para os seus cidadãos e empresas.

Foi Chefe de Equipa Multidisciplinar do Balcão do Empreendedor na AMA – Agência para a Modernização Administrativa, I.P., tendo coordenado projetos nacionais e internacionais de simplificação administrativa associada à desmaterialização de procedimentos da Administração Pública central e local e, gestora dos Portais do Cidadão e da Empresa e dos respetivos Centros de Contacto.

Durante mais de quinze anos, foi consultora de tecnologias de informação na Banca nas áreas de *Business Intelligence* e *Customer Relationship Management*.



FILIFE MONTARGIL

Filipe Montargil é Professor Adjunto na ESCS - Escola Superior de Comunicação Social, do Instituto Politécnico de Lisboa.

Licenciado em Sociologia (ISCTE), Mestre em Comunicação, Cultura e Tecnologias de Informação (ISCTE) e Doutor em Sociologia (Universidade de Évora).

É fundador da Data Crítica, Estudos de Opinião e Mercado, em 1998, e cofundador da Netsonda, Consultadoria, Sondagens e Estudos de Mercado, em 2000. Desenvolveu e coordenou projetos de research e estudos de opinião e mercado para várias entidades, incluindo o

setor público, media, *telecoms*, setor financeiro, consultoria e *utilities*.

Assumiu as funções de Diretor Executivo do Parque Tecnológico de Óbidos, de 2008 a 2012.

É atualmente subcoordenador do Curso de Mestrado em Audiovisual e Multimédia (ESCS), Vice-Presidente da Direção do ICML - Instituto de Comunicação e Media de Lisboa e Diretor do *Living Lab on Media Content and Platforms*.

É, adicionalmente, Professor Convidado da Universidade Cardeal Stefan Wyszyński, em Varsóvia (Polónia), desde 2016, e perito externo da Comissão Europeia, na avaliação de candidaturas ao programa Horizonte 2020, na área da relação entre tecnologia e sociedade, desde 2015.



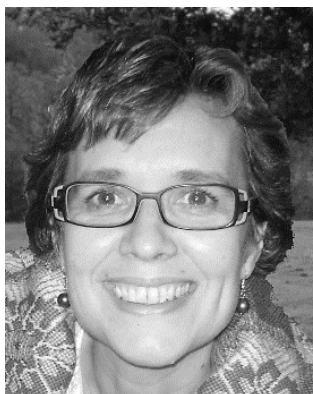
FRANCISCA LIMA

Francisca Lima tem 23 anos e licenciou-se em Línguas e Relações Empresariais na Universidade de Aveiro em 2015. Posteriormente, tornou-se Mestre em Gestão no final do ano de 2017, também na Universidade de Aveiro. Realizou o seu estágio curricular numa empresa de I&D de tecnologia e *software*, onde se interessou pela área da inovação e das *smart cities* e onde desenvolveu atividades na área do Marketing e Comunicação.



HENRIQUE MAMEDE

Henrique Mamede, é doutorado em Tecnologias e Sistemas de Informação (Ramo Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação) pela Universidade do Minho; é mestre em Informática (Computação Móvel) pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; é licenciado em Engenharia de Informática pela COCITE. É professor auxiliar da Universidade Aberta, no Departamento de Ciências e Tecnologia. Leciona no ensino superior universitário desde 1994, tendo exercido docência em várias universidades e escolas de ensino superior. É membro do programa científico de várias conferências e revisor da Revista de Ciências da Computação da Universidade Aberta. É investigador/colaborador sénior do INESC TEC. É membro da direção da Ordem dos Engenheiros, Colégio de Informática. Foi membro fundador e da direção da APDSI - Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade de Informação e membro da direção desde março de 2017; tem exercido funções como consultor independente em sistemas e tecnologias de informação, em projetos de média e grande dimensão, quer para organizações privadas, quer públicas. Faz *advisory* em estratégia na área das tecnologias para grandes organizações nacionais. É empreendedor nas áreas da *Internet-of-Things* e *Smart Cities*.



ISABEL DA ROSA

Isabel da Rosa é licenciada em Matemáticas Aplicadas e está a terminar o programa doutoral do Departamento de Engenharia e Gestão do Instituto Superior Técnico em Lisboa. É também auditora de Defesa Nacional desde 2003. Nos quase 30 anos de atividade profissional desempenhou funções na Administração Pública Portuguesa, na Administração Pública de Macau e recentemente na Comissão Europeia. Desempenhou funções de chefia e coordenação durante 22 anos em várias instituições publicas, maioritariamente na área dos Sistemas de Infomação, tendo sido Secretária Geral Adjunta no Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações no período de 2006 a 2009. Dá aulas no mestrado internacional de Contratação Publica na Universidade de Roma Tor Vergata desde 2015 e foi consultora do banco Europeu de Desenvolvimento e Reconstrução. Atualmente desempenha funções perita nacional destacada na Comissão Europeia na Unidade de Inovação e Digitalização da Contratação Pública.



JOÃO RICARDO DURÃO FERREIRA DE BRITO CATARINO

João Catarino é aluno no Instituto Superior Técnico, concluiu a sua licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores, na faculdade onde é aluno, no ano de 2016. Encontra-se a concluir mestrado nas áreas de Sistemas Empresariais e Sistemas de Informação, sendo o foco da sua tese no tema da Transformação Digital.



JOÃO SOUSA REGO

João Sousa Rego é Arquiteto de formação, é coordenador do Gabinete do Plano Estratégico do Palácio Nacional de Queluz na Empresa Parques de Sintra Monte da Lua, onde conduziu o projeto intermunicipal, com a intervenção dos 3 municípios competentes territorialmente Sintra, Oeiras e Amadora denominado Eixo Verde e Azul, para constituição de novo espaço público de dimensão regional. Anteriormente desempenhou funções como Adjunto do gabinete do Secretário de Estado com as áreas do Ordenamento do Território e Habitação, do XIX Governo, tendo colaborado na preparação de alterações legislativas de ordenamento do território, urbanismo e da habitação, destacando-se o novo modelo de planeamento territorial e uso do solo e as alterações ao licenciamento. Durante este período assegurou, também, a monitorização e conclusão das negociações no âmbito do Memorando

de Entendimento. Anteriormente, desempenhou funções de Diretor no Departamento de Reabilitação e Novos projetos Urbanos, na Empresa Pública de Urbanização de Lisboa (EPUL), tendo sido responsável pelo Programa “Lisboa a Cores” e estudos urbanísticos para propostas de reconversão de núcleos históricos da cidade de Lisboa.

Durante 6 anos foi presidente da direção da associação particular de solidariedade social CISV Portugal, associação nacional enquadrada em organização internacional, presente em 72 países, que promove a educação de jovens para a paz através da interculturalidade, sendo no presente Presidente do respetivo Conselho Fiscal.



LUIS BORGES GOUVEIA

Luis Borges Gouveia é Professor Catedrático da Faculdade de Ciências e Tecnologia na Universidade Fernando Pessoa (UFP) Porto, Portugal e Coordenador do Doutoramento em Ciências da Informação, no ramo de Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, na UFP.

É Agregado em Engenharia e Gestão Industrial pela Universidade de Aveiro e Doutoramento em Ciências da Computação pela Universidade de Lancaster, Reino Unido. Possui ainda o Mestrado em Engenharia Eletrónica e de Computadores pela Universidade do Porto e a

Licenciatura em Informática / Matemáticas Aplicadas pela Universidade Portucalense.

É autor de 16 livros e possui cerca de três centenas de trabalhos científicos publicados nas suas áreas de especialidade. Os seus interesses estão concentrados em como tirar partido do digital, dos computadores e das redes para melhorar a qualidade de vida das pessoas e organizações. Possui presença digital em <http://homepage.ufp.pt/lmbg/>



MIGUEL DE CASTRO NETO

Miguel de Castro Neto é Professor Auxiliar e Subdiretor da NOVA *Information Management School* (NOVA IMS), Universidade Nova de Lisboa, onde é Presidente do Conselho Pedagógico e coordena a iniciativa NOVA Cidade, onde se inclui a Pós-Graduação em *Smart Cities*. Desenvolve o seu trabalho de investigação e ensino na área da *Business Intelligence* e das *Smart Cities*.

Foi Secretário de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza nos XIX e XX Governos Constitucionais da República Portuguesa. Nomeado Personalidade *Smart Cities* do Ano (*Green Business Week 2017* / Fundação AIP), é Presidente do Conselho Nacional de Engenharia Agronómica da Ordem dos Engenheiros, coordenador do Grupo Cidades e Ordenamento do Território da Plataforma para o Crescimento Sustentável e Presidente do Conselho de Curadores do Festival Terras Sem Sombra. É sócio fundador da Agriciência, Consultores de Engenharia, Lda.

Do seu trabalho científico resultaram, entre outros, dezenas de artigos publicados em jornais científicos como *Computers in Industry*, *International Journal of Accounting Information*, *Journal*

of *Global Information Management*, *International Journal of Electronic Commerce Studies*, *Industrial Management & Data Systems*.

No âmbito da sua atividade docente foi professor convidado na Universidade Politécnica de Madrid (Espanha), Tomsk University (Rússia) e Universidade de Cabo Verde, entre outras.



MIGUEL MIRA DA SILVA

Miguel Mira da Silva obteve a licenciatura e o mestrado em Engenharia Eletrotécnica pelo Instituto Superior Técnico em Lisboa, o doutoramento em Ciências da Computação pela Universidade de Glasgow na Escócia, e ainda um prestigiado mestrado em gestão designado “*Sloan Fellowship*” pela *London Business School*. Nos quase 30 anos de atividade profissional como consultor, investigador, e professor, participou na criação de cinco empresas e publicou +100 artigos em revistas e conferências científicas internacionais.

Atualmente é Professor de Sistemas de Informação no Instituto Superior Técnico, responsável pelo grupo de investigação “*Digital Transformation*” no INOV, e consultor de diversas empresas privadas e organismos públicos.



PAULO JORGE COELHO FAROLEIRO

Paulo Faroleiro é Professor Auxiliar Convidado da Faculdade de Economia da UNL, professor visitante no ISEG-U Lisboa e na Faculdade de Engenharia da UCatólica.

Doutorando do IST-ULisboa, é Mestre em Informação e Sistemas Empresariais (IST-ULisboa e UAberta) e licenciado em Matemática e Aplicações.

Com 30 anos de experiência profissional, desempenhou diversas funções, de onde se destaca:

- Diretor de Sistemas de Informação
- Diretor de Unidade de Negócio, na área de *Governance of Enterprise IT, IT Service Management, Risk and Information Security*. Subdiretor da Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa, *Board Member*. CTO, CIO, CISO e *Board Member*. Consultor Independente, Auditor de Certificação em diversas normas e referenciais, nomeadamente ISO 9001, NP ISO 4457, ISO 20000, ISO 27001.
- Membro do Conselho Consultivo do CTIC, desenvolve a sua investigação nas áreas de *Governance of Enterprise IT, IT Governance Frameworks*, Metodologias Ágeis e Inovação.



VITOR SANTOS

Vitor 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 comités científicos de revistas e conferências nacionais e internacionais e é autor de diversos artigos académicos (~110). Foi durante quase uma década, o *Academic Computer Science Program Manager* da Microsoft Portugal, Antes disso ocupou posições de gestão de topo 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 (3º mandato) e da Direção da APDSI (1º mandato). Vitor Santos 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 na FLUL em Cultura e Comunicação.

[AUTORES]

ANA MARIA EVANS

BRUNO HORTA SOARES

CARLOS MANUEL MARTINS DA COSTA

FÁTIMA TRINDADE NEVES

FERNANDO JOAQUIM LOPES MOREIRA

FILIPE MONTARGIL

FRANCISCA LIMA

HENRIQUE MAMEDE

ISABEL DA ROSA

JOÃO RICARDO FERREIRA DE BRITO CATARINO

JOÃO SOUSA REGO

LUIS BORGES COUVEIA

MANUEL LUÍS AU-YONG-OLIVEIRA

MIGUEL DE CASTRO NETO

MIGUEL MIRA DA SILVA

PAULO JORGE COELHO FAROLEIRO

RAMIRO MANUEL RAMOS MOREIRA GONÇALVES

VITOR SANTOS

