

A Quarta Revolução Industrial nos Sistemas de Saúde

João António Gomes de Melo e Castro e Melo, nº 224997

Orientadora: Professora Doutora Maria Helena Monteiro

Dissertação conducente à obtenção do grau de Mestre em Administração Pública
na Especialidade de Administração da Saúde

Lisboa
Março de 2021

WWW.ISCSP.U LISBOA.PT

A Quarta Revolução Industrial nos Sistemas de Saúde

João António Gomes de Melo e Castro e Melo, nº 224997

Orientador: Professora Doutora Maria Helena Monteiro

Dissertação conducente à obtenção do grau de Mestre em Administração Pública na
Especialidade de Administração da Saúde

Júri:

Presidente: Doutor João Manuel Ricardo Catarino, Professor Catedrático do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa;

Vogais:

Doutora Maria Helena Gonçalves Costa Ferreira Monteiro, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa, na qualidade de Orientadora;

Doutor Alexandre Manuel Martins Morais Nunes, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa;

Licenciado Luís Pisco, na qualidade de especialista de mérito reconhecido.

Lisboa

2021

Agradecimentos

A realização desta dissertação de mestrado contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado uma realidade e aos quais estarei eternamente grato.

Inicialmente, o meu agradecimento ao ISCSP-UL, na pessoa do seu Presidente, Excelentíssimo Senhor Professor Doutor Ricardo Ramos Pinto e do Coordenador do Mestrado de Administração Públicas, Excelentíssimo Professor Doutor João Ricardo Catarino, pela excelente estrutura de ensino disponibilizada aos alunos.

À minha orientadora Excelentíssima Professora Doutra Maria Helena Monteiro, pelos seus conselhos, considerações imprescindíveis, conhecimentos e apresentação de soluções para ultrapassar adversidades ao longo da elaboração desta dissertação, bem como pela sua completa disponibilidade e o seu contínuo incentivo e motivação.

À Professora Doutra Ana Lúcia Romão, ao Professor Doutor Alexandre Morais Nunes, ao Professor Doutor Rui Serejo Miranda Julião e ao professor convidado Professor Doutor Adalberto Campos, por todos os conhecimentos transmitidos ao longo do mestrado e pela motivação transmitida em especializar-me cada vez mais nesta área.

À minha mãe Maria da Graça Gomes Carreiro Tavares Ribeiro e ao meu padrasto Francisco José Rodrigues Leite Ribeiro, pelo incondicional apoio, incentivo, dedicação e pela motivação que me deram ao longo deste percurso.

À Cecília Gomes de Jesus, pelo seu apoio, motivação, incentivo, dedicação, companheirismo, paciência e amor demonstrados nos momentos menos bons e pela pessoa que representa na minha vida.

À Carla Cordeiro e ao Carlos Pereira, pelo apoio constante que me dispensaram principalmente nos momentos mais difíceis.

A todos os entrevistados pela sua disponibilidade, amabilidade, apoio e interesse em fazer parte deste estudo.

Ao Professor Doutor Nuno Miguel Faria Araújo que apesar de não ter tido intervenção direta neste estudo, foi o principal impulsionador para que eu iniciasse o estudo da temática em causa.

A todos os meus amigos e colegas, pela sua constante motivação para a realização desta dissertação.

O meu sincero obrigado.

Resumo

Com este estudo pretendeu-se compreender como a implementação das tecnologias 4.0 está a afetar a estrutura e a organização dos sistemas de saúde.

A Quarta Revolução Industrial está a mudar a forma como a saúde é entendida, transformando os métodos de tratamento e diagnóstico, os processos de gestão, bem como a relação entre profissionais de saúde, pacientes, governos e *stakeholders* do setor da saúde, impactando a estrutura e organização dos sistemas de saúde.

Assim, para dar resposta à questão nuclear deste estudo, optou-se por um estudo exploratório descritivo de abordagem qualitativa, sendo elaboradas entrevistas semiestruturadas a personalidades nacionais e internacionais da área da saúde do setor e a *stakeholders* do setor da saúde, de forma a ter um conhecimento da sua perceção sobre a temática do estudo em causa.

Os resultados do nosso estudo sugeriram que as tecnologias 4.0 atualmente implementadas no sector da saúde estão a permitir mudanças organizacionais e estruturais nos sistemas de saúde. Identificamos os fatores dificultadores e facilitadores da implementação de tecnologias provenientes da Quarta Revolução Industrial nos sistemas de saúde e observamos os efeitos das tecnologias 4.0, tanto na eficácia como na eficiência dos mesmos. Constatamos ainda que os governos estão a acompanhar a evolução da Quarta Revolução Industrial através de regulamentações e políticas que favorecem a introdução das tecnologias 4.0 nos seus sistemas de saúde. Por fim pudemos perceber que a implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde está a trazer benefícios para o cidadão, dando-lhes uma maior acessibilidade aos mesmos e capacitando-os com um maior controlo da gestão do seu estado de saúde.

Pelos resultados obtidos através da aplicação de entrevistas baseadas nos 8 objetivos específicos deste estudo, foi possível observar que as tecnologias 4.0 estão a ter um impacto na estrutura e organização dos sistemas de saúde.

Palavras-chave: Administração Pública, Quarta Revolução Industrial, Sistemas de Saúde, New Public Governance, Governance, E-Government.

Abstract

This study aimed to understand how the implementation of 4.0 technologies is affecting the structure and organization of health systems.

The Fourth Industrial Revolution is changing the way health is understood, transforming treatment and diagnostic methods, management processes, as well as the relationship between health professionals, patients, governments and stakeholders in the health sector, impacting the structure and organization of health systems.

Thus, to answer the nuclear question of this study, we opted for a descriptive exploratory study of qualitative approach, and semi-structured interviews were applied to national and international personalities and stakeholders of the healthcare sector, in order to have a knowledge of their perception about the theme of the study in question.

The results of our study suggested that 4.0 technologies currently implemented in the healthcare sector are enabling organizational and structural changes in health systems. We identified the most difficult and facilitating factors of the implementation of technologies from the Fourth Industrial Revolution in health systems and observed their effects, both on their effectiveness and efficiency. We also found that governments are following the evolution of the Fourth Industrial Revolution through regulations and policies that favour the introduction of 4.0 technologies into their health systems. Finally, we could see that the implementation of 4.0 technologies in health systems is bringing benefits to the citizen, giving them greater accessibility and empowering them with greater control of the management of their health status.

From the results obtained through the application of interviews based on the 8 specific objectives of this study, it was possible to observe that 4.0 technologies are having an impact on the structure and organization of health systems.

Keywords: Public Administration, Fourth Industrial Revolution, Health Systems, New Public Governance, Governance, E-Government.

Se a experiência do longínquo nos ensinou a descentrar o olhar, temos que aproveitá-la. O mundo da sobremodernidade não é feito à exata medida daquele em que pensamos viver, pois vivemos num mundo que ainda não aprendemos a olhar. Temos que reaprender a pensar o espaço.

Marc Augé, 1994

Índice

Agradecimentos.....	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice de Gráficos e Figuras.....	viii
Índice de Anexos.....	x
Listas de Siglas	xi
Introdução	1
Capítulo I.....	3
Enquadramento Teórico.....	4
New Public Governance	4
Governance.....	5
E-government (e-gov).....	6
Quarta Revolução Industrial (QRI).....	7
Capítulo II.....	9
Opções Metodológicas	9
Modelo de Análise.....	9
Metodologia	11
Capítulo III.....	16
Caracterização da Amostra	16
Capítulo IV.....	18
Resultados.....	18
Questão 1.....	20
Categoria a) Não esta a haver qualquer tipo de mudança.	20
Categoria b) Existem mudanças organizacionais.	21
Categoria c) Existem mudanças estruturais.	23
Questão 2.....	24
Categoria a) Melhorar a liderança.	24
Categoria b) Melhorar a regulamentação.	25
Questão 3.....	26
Categoria a) Falta de financiamento.....	26
Categoria b) Falta de recursos humanos qualificados.	27
Categoria c) Estrutura dos SDS.....	27

Categoria d) Resistência à mudança por parte dos profissionais e dos pacientes.....	28
Questão 4.....	29
Categoria a) Redução de custos.....	29
Categoria b) Políticas de interoperabilidade nos SDS.....	30
Questão 5.....	30
Categoria a) Nenhum impacto na eficácia.....	31
Categoria b) Melhores resultados na gestão.....	31
Categoria c) Melhores resultados na prestação de cuidados de saúde.....	32
Questão 6.....	33
Categoria a) Nenhum impacto na eficiência.....	34
Categoria b) Menores taxas de erros.....	34
Categoria c) Maximização da utilização dos recursos humanos.....	35
Categoria d) Diminuição de tempo nos processos dos SDS.....	36
Categoria e) Maximização da utilização dos recursos financeiros dos SDS.....	36
Questão 7.....	37
Categoria a) Acompanham lentamente a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS.....	38
Categoria b) Acompanham a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS... ..	38
Questão 8.....	39
Categoria a) Inexistência de benefício na implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão.....	39
Categoria b) Mais acessibilidade.....	40
Categoria c) Mais capacitação.....	40
Capítulo V.....	41
Discussão.....	41
Mudanças organizacionais e estruturais no SDS provocadas pela QRI	42
Desafios para a aquisição de tecnologias 4.0 na estrutura e organização atual dos SDS	49
Dificuldades resultantes da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS	55
Fatores facilitadores para a introdução de tecnologias 4.0 nos SDS	62
Efeito das tecnologias 4.0 na eficácia dos SDS	69
Efeito das tecnologias 4.0 na eficiência dos SDS	73
Influência da indústria 4.0 na ação governamental nos SDS	80
<i>Benefícios da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão</i>	81
Capítulo VI.....	86
Conclusão.....	86
Bibliografia.....	87

Índice de Gráficos e Figuras

Gráfico 1 - Grau acadêmico dos entrevistados.

Gráfico 2 - Áreas de atuação dos entrevistados.

Gráfico 3 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 1.

Gráfico 4 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 2.

Gráfico 5 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 3.

Gráfico 6 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 4.

Gráfico 7 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 5.

Gráfico 8 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 6.

Gráfico 9 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 7.

Gráfico 10 - Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 8.

Figura 1 - Fatores Influenciadores da prestação de cuidados de saúde pelos sistemas de saúde.

Figura 2 - Ecossistema da saúde.

Figura 3 - Modelo de análise.

Figura 4 - Framework para encontrar os respondentes para o estudo.

Figura 5 - Framework para a realização das entrevistas e tratamento dos dados.

Figura 6 – Objetivos específicos do estudo e questões presentes no guião das entrevistas.

Figura 7 – Abrangência da localização da aplicação das entrevistas, por número de entrevistados.

Figura 8 - Apresentação dos resultados, associando as questões às categorias geradas e respetivas percentagens.

Figura 9 – Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com as mudanças organizacionais e estruturais no SDS provocadas e pela QRI.

Figura 10 - Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com os desafios para a aquisição de tecnologias 4.0 na estrutura e organização atual dos SDS.

Figura 11 - Fases de implementação regulamentar face as tecnologias 4.0.

Figura 12 – Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com as dificuldades resultantes da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS.

Figura 13 – Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com os fatores facilitadores para a introdução de tecnologias 4.0 nos SDS.

Figura 14 - Hierarquia *Top-down* versus *Bottom-up* nos SDS.

Figura 15 – Processo de feedback no CAS.

Figura 16 - Modelo CAS adaptado aos SDS.

Figura 17 - Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com o efeito das tecnologias 4.0 na eficácia dos SDS.

Figura 18 - Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com o efeito das tecnologias 4.0 na eficiência dos SDS.

Figura 19 - Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 e a Influência da indústria 4.0 na ação governamental nos SDS.

Figura 20 - Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com os benefícios da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão.

Índice de Anexos

Anexo 1 – Tecnologias emergentes; o que são, o que é esperado delas nas diferentes indústrias e no setor da saúde.

Anexo 2 – Lista do nome dos entrevistados e as respectivas datas das entrevistas.

Anexo 3 - Statement 1 - Apresentação do tema em estudo para a realização das entrevistas em português e inglês.

Anexo 4 - Statement 2 - Envio prévio das questões que irão ser abordadas na entrevista e agendamento da mesma em português e inglês.

Anexo 5 - Fundamentação do guião para as entrevistas pelo levantamento bibliográfico.

Anexo 6 - Questões constantes do guião das entrevistas.

Anexo 7 - Breve resumo da transcrição das entrevistas analisadas.

Anexo 8 - Quatro fases da análise de conteúdos na perspectiva de Bardin.

Anexo 9 - Identificação dos entrevistados e país de origem.

Anexo 10 - Lista de países dos entrevistados.

Anexo 11 – Formação dos entrevistados.

Anexo 12 – Nome dos entrevistados e respetiva formação académica.

Anexo 13 - Nome dos entrevistados e respetivos cargos.

Anexo 14 – Desafios Regulamentares.

Anexo 15 - Componentes fundamentais para o processo de capacitação do paciente.

Listas de Siglas

AP - Administração Pública
BG – Big Data
CAS – Complex Adaptive System
CC - Cloud Computing
DA – Data Analysis
DS – Data Science
E-gov - E-government
HEE -Health Education England
IA – Inteligência Artificial
IHS - Integrated Health Services
IoT – Internet of Things
MDP – Medicina de Precisão
ML – Machine Learning
NPG - New Public Governance
NPM - New Public Mangement
NPS - New Public Service
PAHO - Pan American Health Organization
PIB - Produto Interno Bruto
QRI – Quarta Revolução Industrial
RGPD - Regulamento Geral de Proteção de Dados
SDS – Sistemas de Saúde
TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação
TPM - Traditional Public Administration
WHO – World Health Organization

Introdução

Atualmente vivenciamos a Quarta Revolução Industrial (QRI), também designada por indústria 4.0. Esta é diferente de todas as Revoluções Industriais anteriores, pois está a eliminar as linhas entre as esferas digital, física e biológica, envolvendo transformações de sistemas inteiros entre governos, empresas, indústrias e a sociedade como um todo, através do uso de tecnologias emergentes (Schwab, 2016).

Um dos setores afetado é o setor público da saúde, pois está exposto à evolução tecnológica, sendo impactado pela digitalização, revolucionando toda a forma como são prestados os cuidados de saúde, desde a interação entre os pacientes e os prestadores de cuidados de saúde, passando pelos governos e stakeholders (Schwab, 2016).

Com as tecnologias 4.0 estão a ocorrer alterações na organização e estrutura dos sistemas de saúde (SDS). É importante compreendê-las, pois permitem novos métodos de tratamento, diagnóstico e monitorização do estado de saúde dos pacientes, alterações na gestão das instituições de saúde e no modo de acesso aos cuidados de saúde (Schwab, 2018).

Não existe consenso na literatura para uma definição de SDS; eles são um aglomerado de elementos complexos que interagem em conjunto para formar um sistema ainda mais complexo, cujas interações afetam a execução dos objetivos dos SDS, independentemente destes objetivos variarem entre países, na sua essência eles são semelhantes, pois o objetivo de qualquer SDS é melhorar a saúde da população (Atun & Menabde, 2008).

O objetivo principal do presente estudo centrou-se em conhecer a perceção de um conjunto de intervenientes qualificados no que concerne ao impacto de QRI nos SDS.

Neste contexto, estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar as mudanças que a QRI está a promover na organização e estrutura dos SDS;
2. Identificar se o modo como os SDS estão organizados atualmente são um desafio para a implementação de tecnologias 4.0, nomeadamente na área das tecnologias digital nos seus processos;
3. Detetar dificuldades no processo de implementação de tecnologias 4.0 nos SDS;
4. Detetar fatores que facilitem o processo de introdução de tecnologias 4.0 nos SDS;
5. Compreender a perceção dos entrevistados acerca do efeito das tecnologias 4.0 na eficácia dos SDS;
6. Compreender a perceção dos entrevistados acerca do efeito das tecnologias 4.0 na eficiência dos SDS;
7. Constatar a influência da indústria 4.0 na ação governamental com impacto na saúde;
8. Compreender qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão.

A figura 1 demonstra os fatores que atualmente influenciam a prestação dos sistemas de saúde e onde incidirá este estudo.

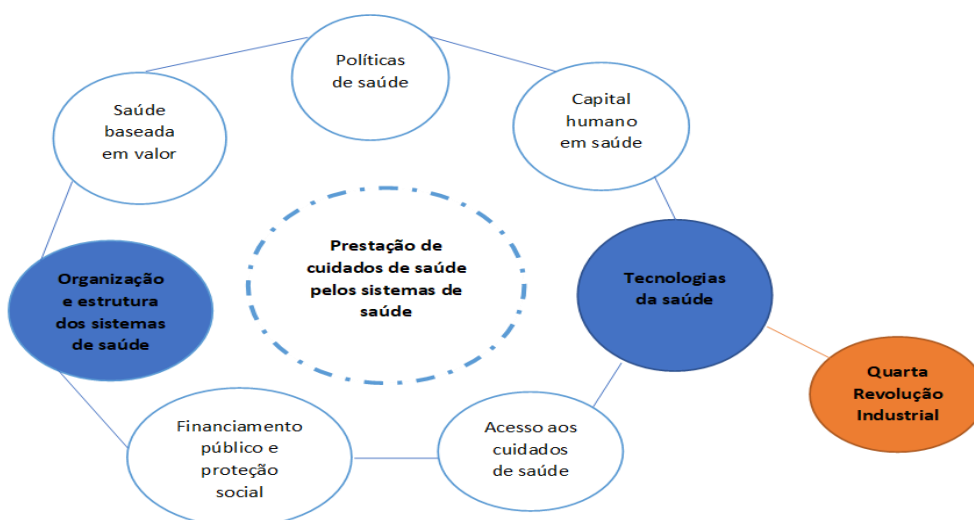


Figura 1. Fatores Influenciadores da prestação de cuidados de saúde pelos sistemas de saúde. Fonte: World Economic Forum, (2019).

A figura 2 apresenta o ecossistema da saúde representativo das organizações e macroprocessos dos SDS que serviu de modelo conceptual deste estudo e donde adveio a obtenção das perceções dos intervenientes das organizações nele mencionadas.

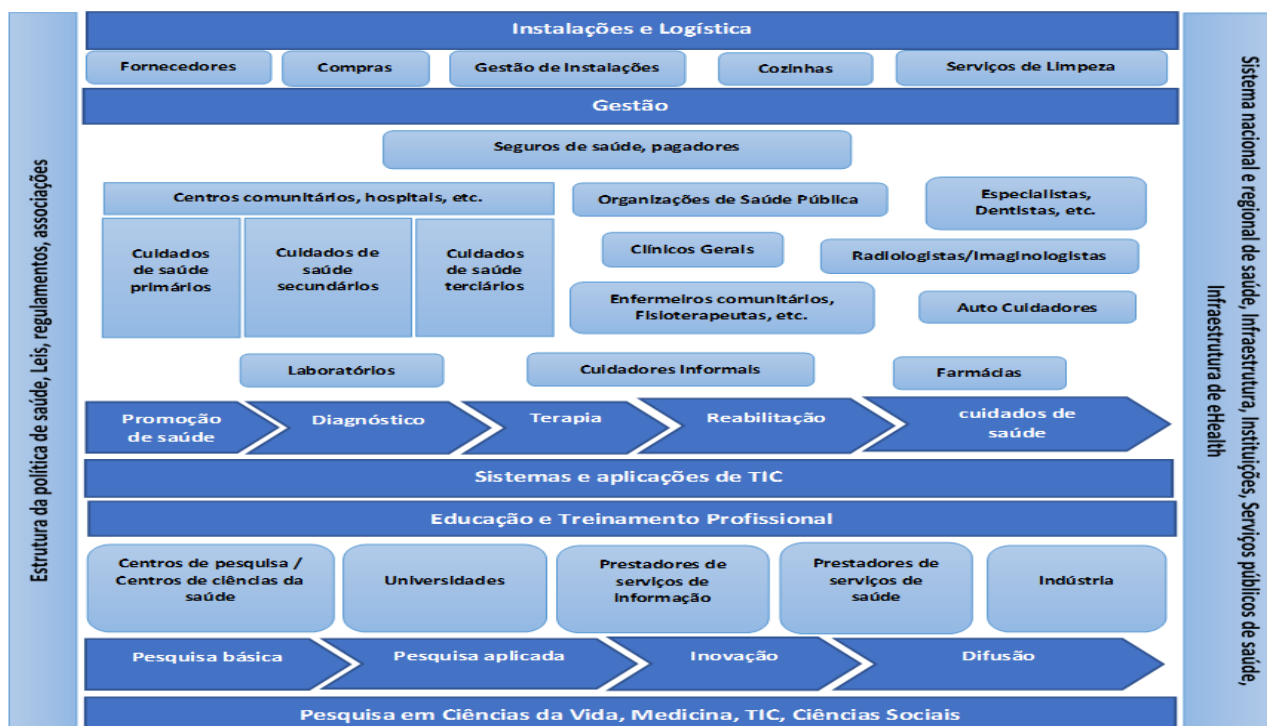


Figura 2. Ecossistema da saúde. Fonte: European-Comission e Empirica (2008).

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos. O primeiro corresponde ao enquadramento teórico, onde se faz um breve relato das principais perspetivas da administração pública relacionadas com a temática em análise e uma abordagem à QRI. O segundo capítulo descreve as opções metodológicas adotadas neste estudo. No terceiro capítulo é feita a caracterização da amostra em estudo. O quarto capítulo relata os resultados obtidos, sendo apresentados sob a forma de questões e categorias. O quinto capítulo apresenta a discussão do estudo, interligando o enquadramento teórico, com os resultados dos 70 respondentes, com modelos, teorias e evidências bibliográficas e com as tecnologias 4.0. O sexto capítulo evidencia as conclusões obtidas.

Capítulo I

Enquadramento Teórico

New Public Governance

Segundo Bilhim (2017), a *New Public Governance* (NPG) destaca-se das principais perspetivas teóricas da AP dos últimos 50 anos como algo inovador e diferente, levando à separação entre unidades de provisão e de produção dos serviços públicos e a uma nova forma de relação entre o estado e o resto da sociedade, conduzindo a uma cooperação entre diferentes atores sociais e institucionais.

De acordo com Osborne (2006) a NPG é fundamentada na sociologia organizacional e na teoria das redes sociais, tendo como características o pluralismo, a atenção à gestão das organizações e a ênfase no processo e nos resultados dos serviços públicos, usando a confiança como mecanismo da *governance*.

Segundo alguns autores, a NPG surge de modo a dar resposta às complexidades das situações enfrentadas pelos governos e pela sociedade atual e no modo como estes interagem entre si, sendo o paradigma teórico mais adaptado à administração pública do governo e à sociedade civil atual (Koppenjan & Koliba, 2013).

Outros autores referem que a NPG surge como crítica à *Traditional Public Administration* (TPA) e à *New Public Management* (NPM), pois estas são incapazes de lidar com as crescentes complexidades enfrentadas pelas sociedades contemporâneas (Osborne, 2006).

Como resultado da insatisfação com o desempenho do setor público burocrático tradicional surge a NPM que, segundo Osborne e Gaebler (1993), tinha como princípios a descentralização do governo e pôr em prática o mecanismo da concorrência em serviço, colocando o mercado como orientação do serviço público, tornando o cidadão

como “cliente”, devendo o governo atender às necessidades dos clientes e não às da burocracia, tendo como princípio orientador a eficiência.

Contrariamente, a lógica da NPG representa uma transição para o reconhecimento do envolvimento mais amplo e proativo dos cidadãos como coprodutores em sistemas mais colaborativos de prestação de serviços públicos e não como “clientes”. Esta alteração já tinha sido notória com o *New Public Service* (NPS), de acordo com Denhardt e Denhardt (2002), que preconiza servir os cidadãos, não os clientes, mas é a NPG que coloca os cidadãos no centro dos sistemas tornando-os coprodutores (Osborne, 2010).

A NPG surge, também, como crítica ao foco da NPM na eficiência dos processos. A NPG altera o foco na gestão de organizações individuais para a *governance* de sistemas mais amplos e complexos de prestação de serviços públicos, atendendo a objetivos sociais mais amplos, alterando a ênfase da eficiência para a eficácia como aspeto chave do desempenho (Wiesel & Modell, 2014).

Osborne (2006) considera que a NPM tem sido um estágio transitório na evolução da TPA para a NPG, segundo o autor a NPG agrega os pontos fortes da TPA e da NPM. Pode-se definir a NPG como um paradigma teórico da administração pública onde existe uma *governance* pluralista, que engloba o governo, o setor privado, organizações sem fins lucrativos e um aglomerado de redes sociais onde se encontram os cidadãos articulados entre si para se adaptarem e darem respostas às necessidades sociais (Runya et al., 2015). A NPG cobre muitos conceitos, tais como *governance* e e-government (Runya et al., 2015).

Governance

Segundo Kohler-Koch e Ritterber (2006), a conceptualização da *governance* gera muita confusão, sendo o conceito de *governance* adaptado a vários campos. Relativamente à AP o World Bank (2000a) refere a *governance* como a capacidade institucional das

organizações públicas fornecerem ao público e a outros, bens exigidos pelos cidadãos de maneira eficaz, transparente, imparcial e responsável.

A *governance* pode ser entendida como o meio pelo qual um conjunto de atividades é controlado ou direcionado, proporcionando resultados esperados.

Apesar do conceito *governance* e governo estarem interligados, a *governance* na AP não se refere apenas ao governo, mas a um conjunto amplo de atores onde se encontram a AP, o setor privado e a sociedade civil (Hirst, 2000; Badun, 2004).

A *governance* pode ser entendida como uma partilha de autoridade para a gestão pública entre a AP, os governos e organizações não governamentais, atuando de uma forma multiorganizacional para lidar com os problemas públicos, promovendo uma prestação eficiente e eficaz dos serviços em prol do interesse público (Olowu, 2002).

E-government (e-gov)

O e-gov refere-se ao uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) de modo a apoiar as ações do governo, auxiliar na prestação de serviços governamentais e envolver os cidadãos, conduzindo a um processo de criação de valor público (Barman, 2014).

A AP envolve a prestação de serviços aos cidadãos e o e-gov ajuda neste processo, promovendo uma orientação para solucionar os problemas enfrentados pela sociedade. As interações de e-gov classificam-se de acordo com o grupo que interage com o governo, estas podem ser iniciativas de governo para governo (G2G), referem-se a interações entre o governo ou com outros governos, iniciativas de governo para empresas (G2B), referem-se a interações entre o governo e empresas, iniciativas do governo para o cidadão (G2C), representam todas as interações entre um governo e um ou mais de seus cidadãos e iniciativas do governo para os seus funcionários (G2E), abrangendo componentes de gestão de recursos humanos (Joseph & Kitlan, 2006).

A E-health, é um sistema que usa diferentes TIC para melhorar a administração do governo e a qualidade de prestação de serviços de saúde, é utilizada transversalmente nas quatro formas de interação de e-gov, uma vez que permite a melhoria de serviços dentro das instituições do próprio governo e com outros governos, permite estabelecer melhores interações entre o governo e empresas do setor da saúde, melhorar interações entre o governo e os seus funcionários, como por exemplo seguros de saúde, e estabelecer melhores interações entre o governo e os cidadãos, melhorando o acesso aos cuidados de saúde, tornando-os mais eficientes e eficazes para todos os atores envolvidos na prestação do serviço público (Monteiro, 2011).

Quarta Revolução Industrial (QRI)

A QRI é uma nova etapa no desenvolvimento humano, a par das Revoluções Industriais anteriores é, uma vez mais, uma mudança incrementada pelo surgimento e por uma forte interação de um conjunto de novas tecnologias. A QRI é um conceito novo que envolve as principais inovações tecnológicas, tais como tecnologias disruptivas e emergentes ¹ nos campos da automatização, controlo e TIC e é caracterizada por uma fusão e desvanecimento de fronteiras entre as esferas físicas, digitais e biológicas (Schwab, 2016).

A grande oportunidade da QRI reside no facto de não olharmos para as tecnologias como meras ferramentas ou forças inevitáveis, mas darmos ao maior número pessoas a capacidade de impactar positivamente as suas famílias, organizações e comunidades, influenciando e orientando os sistemas que nos rodeiam e moldam as nossas vidas a partir do seu uso (Schwab, 2018).

Por sistemas, entende-se as normas, regras, expectativas, objetivos institucionais e incentivos que todos os dias orientam o nosso comportamento, bem como as infraestruturas e os fluxos de bens e pessoas que são fundamentais para a nossa vida

¹Anexo 1 – Tecnologias emergentes; o que são, o que é esperado delas nas diferentes indústrias e no setor da saúde.

económica, política e social. Simultaneamente, estes sistemas influenciam o nosso cotidiano (Schwab, 2018).

Nestes sistemas pode-se enquadrar a AP e os governos. A partir do uso das tecnologias 4.0 a AP pode modernizar as suas estruturas e funções, conduzindo a um melhor desempenho geral, promovendo um fortalecimento dos seus processos de *eletronic governance* (uso das TIC em vários níveis do governo, do setor público e da sociedade civil para promover a participação dos cidadãos na *governance* das instituições públicas) facultando transparência, responsabilidade e envolvimento dos cidadãos (Barman 2014). Os governos podem fortalecer os seus processos de e-gov com o uso de tecnologias 4.0, permitindo que os seus processos e relações, nas diferentes interações, se tornem mais eficientes e eficazes (Schwab, 2018).

Tanto a QRI como a NPG contribuem para responder às necessidades e complexidades atuais das situações enfrentadas pelos governos, AP, pela sociedade e outros atores e no modo como estes interagem entre si (Schwab, 2018; Osborne, 2006).

No setor da saúde as aplicações e soluções provenientes da QRI são inúmeras e estão a alterar o modo como são prestados os cuidados de saúde, desde a interação entre os pacientes e os prestadores de cuidados de saúde, passando pelos governos e stakeholders, seja pela utilização de E-health, pelo desenvolvimento de novos métodos de tratamento e diagnóstico, pela monitorização do paciente, no desenvolvimento de novos fármacos, no acesso aos cuidados de saúde e na gestão e organização das instituições de saúde e dos SDS (Kostkova, 2015; Ribeiro, 2019; Schwab, 2016; Schwab, 2018).

Relativamente às estruturas como os SDS estão organizados atualmente, estas serão forçadas a mudar, pois evoluíram, nos últimos anos, fortemente suportadas em modelos que promoviam cadeias de comando e silos funcionais, ao passo que as tecnologias 4.0 possibilitam a criação de novas cadeias de valor alargadas, onde diferentes atores, sejam eles os governos, as empresas públicas ou privadas, organizações sem fins lucrativos e a

sociedade civil, partilham plataformas de conectividade centradas nos dados (Bojanova, 2014; Ribeiro, 2019; Schwab, 2018).

Capítulo II

Opções Metodológicas

Modelo de Análise

Segundo Quivy e Campenhoudt (2017, p.109), o modelo de análise funciona como suporte à investigação científica, constituindo *“a charneira entre a problemática fixada pelo investigador, por um lado, e o seu trabalho de elucidação sobre um campo de análise forçosamente restrito e preciso, por outro”*.

Assim, a presente investigação, assenta em dois conceitos operatórios isolados; a QRI e Evolução Tecnológica. De acordo com Quivy e Campenhoudt (2017), estes conceitos são construídos empiricamente a partir de informações reunidas por outros, que já foram expostos anteriormente dado serem conceitos transversais e abordados ao longo da investigação.

O objetivo do modelo de análise surge de modo a estabelecer uma ligação entre os conceitos acima referidos e tem como fundamento dar resposta ao objetivo geral do estudo.

De modo a restringir a generalização e a abrangência dos conceitos da investigação, recorreremos a duas dimensões; a Tecnológica e a Organizacional. Pretendemos assim fazer a conexão entre os conceitos e os objetivos específicos da investigação que, posteriormente, serão confrontados com os dados da observação.

Problema inicial

Qual o impacto da Quarta Revolução Industrial nos sistemas de saúde?

Objetivo geral

Conhecer a percepção de um conjunto de intervenientes qualificados no que concerne ao impacto de Quarta Revolução Industrial nos sistemas de saúde.

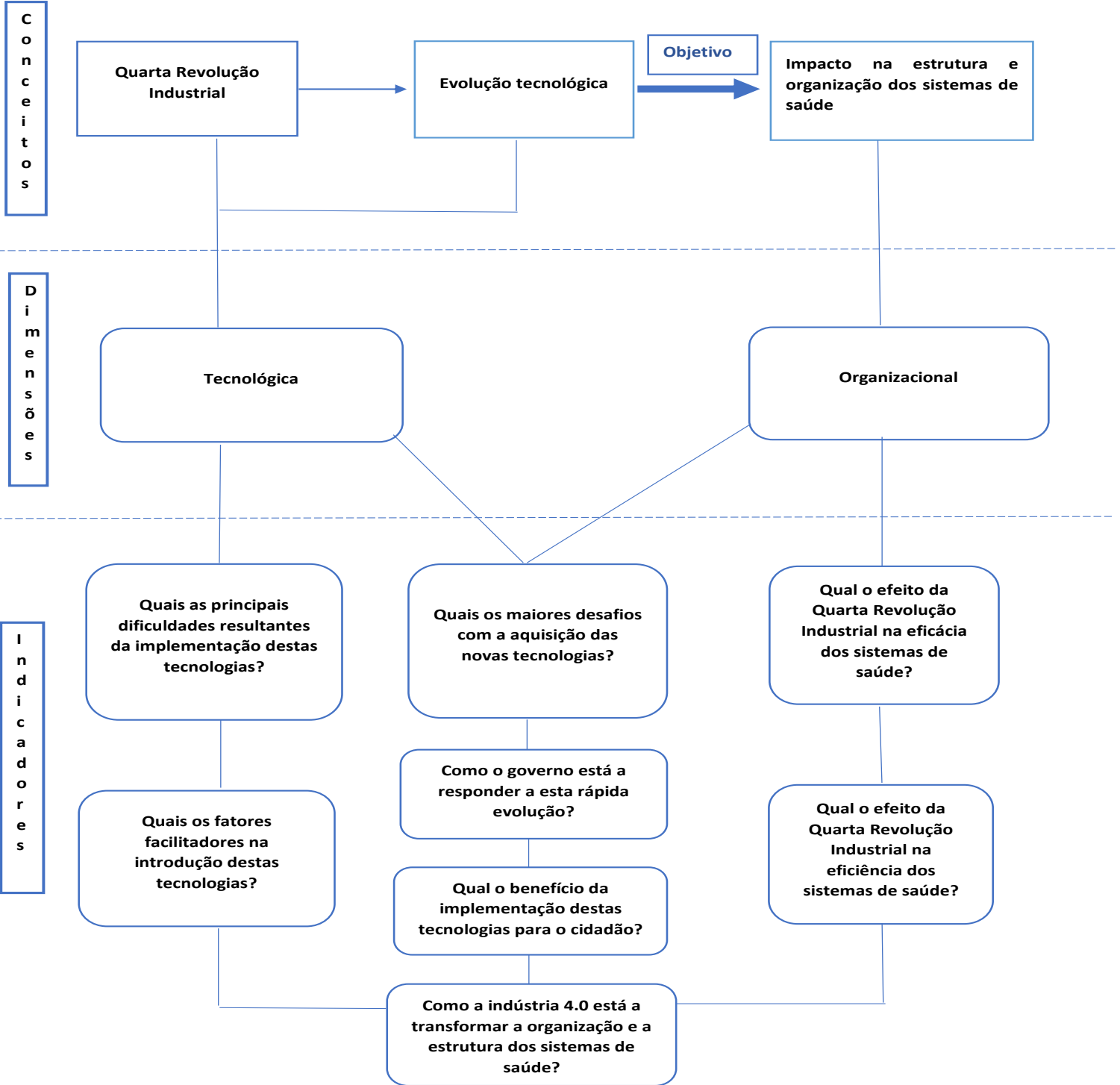


Figura 3. Modelo de análise. Fonte: Elaboração própria.

Metodologia

Segundo Walliman (2011) uma pesquisa científica é um processo formal e sistemático que tem por objetivo descobrir respostas para problemas, fatos interessantes ou novos, através de métodos científicos, que são as ferramentas e técnicas para realizar a pesquisa, para se obterem conclusões com rigor que se refletem na qualidade dos resultados.

Assim, para dar resposta à questão nuclear desta investigação, optou-se por um estudo exploratório descritivo de abordagem qualitativa, sendo elaboradas entrevistas semiestruturadas a personalidades nacionais e internacionais da área da saúde do setor público e a stakeholders do setor da saúde, de forma a ter um conhecimento da sua perceção sobre a temática do estudo em causa.

Numa primeira fase, o estudo foi exploratório, tendo por objetivo proporcionar maior familiaridade com a questão nuclear da pesquisa, com vista a torná-la mais explícita (Walliman, 2011). O método de abordagem desta pesquisa exploratória é o método de levantamento bibliográfico, sob a forma de pesquisa bibliográfica que reside na procura em livros, revistas especializadas e trabalhos académicos, para adquirir o conhecimento e a informação necessários para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa empírica (Walliman, 2011).

Numa segunda fase, o estudo consistiu numa pesquisa descritiva, baseando-se na observação para a coleta de dados, cuja metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa, a partir da realização de entrevistas, pois são particularmente úteis quando são necessários dados qualitativos, tendo o propósito de explorar o subjetivo e pessoal do entrevistado na sua experiência vivida, expressando-a de forma descritiva, fornecendo uma narrativa da visão da realidade dos indivíduos (Walliman, 2011).

As entrevistas realizadas foram semiestruturadas, uma vez que este tipo de entrevistas permite dar maior flexibilidade ao entrevistado e a possibilidade ao pesquisador de

interagir no processo, não se limitando apenas às perguntas pré-definidas, pois este tipo de entrevistas é caracterizado por conter secções estruturadas e não estruturadas com perguntas do tipo aberto e padronizado (Walliman, 2011). A realização das mesmas decorreu de 27-03-2020 a 02-11-2020²³⁴, por videoconferência e por chamada telefónica.

² Anexo 2 – Lista do nome dos entrevistados e as respetivas datas das entrevistas.

³ Anexo 3 - Statement 1 - Apresentação do tema em estudo para a realização das entrevistas em português e inglês.

⁴ Anexo 4 - Statement 2 - Envio prévio das questões que irão ser abordadas na entrevista e agendamento da mesma em português e inglês.

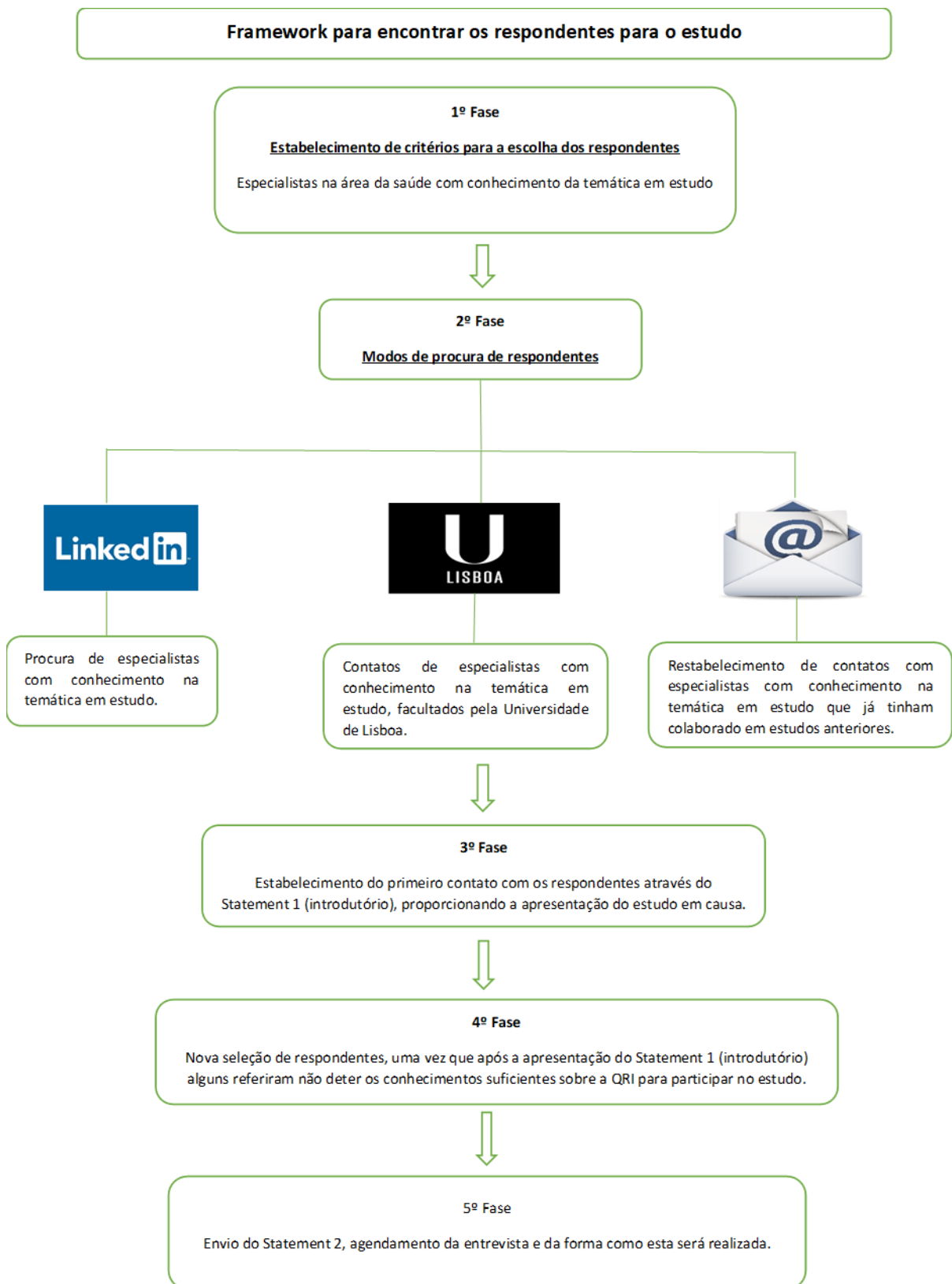


Figura 4: Framework para encontrar os respondentes para o estudo. Fonte: elaboração própria.

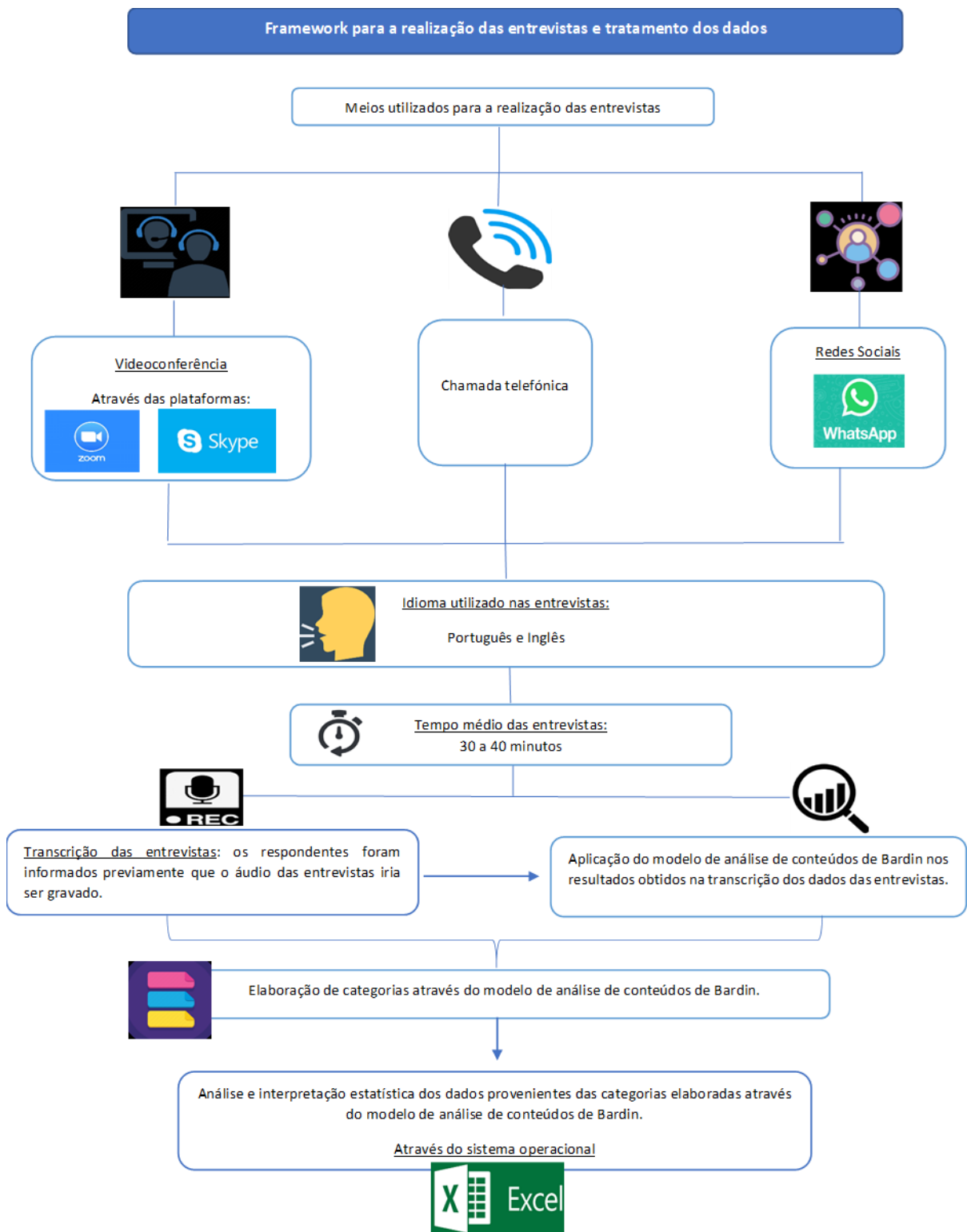


Figura 5: Framework para a realização das entrevistas e tratamento dos dados. Fonte: elaboração própria.

A orientação para a elaboração do guião das entrevistas teve por base dar resposta aos objetivos específicos do estudo e foi fundamentado pelo levantamento bibliográfico⁵ sendo constituído por oito questões⁶ com o objetivo de compreender a perceção dos entrevistados sobre a temática em estudo.

Objetivos específicos	Questões do guião de entrevistas
1) Identificar as mudanças que a Quarta Revolução Industrial está a promover na organização e estrutura dos sistemas de saúde.	1) Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e a estrutura dos sistemas de saúde?
2) Identificar se o modo como os sistemas de saúde estão organizados atualmente são um desafio para a implementação de tecnologias 4.0, nomeadamente na área das tecnologias digital nos seus processos.	2) Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?
3) Detetar dificuldades no processo de implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde.	3) Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
4) Detetar fatores que facilitem o processo de introdução de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde.	4) Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
5) Compreender a perceção dos entrevistados acerca do efeito das tecnologias 4.0 na eficácia dos sistemas de saúde.	5) Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?
6) Compreender a perceção dos entrevistados acerca do efeito das tecnologias 4.0 na eficiência dos sistemas de saúde.	6) Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?
7) Constatar a influência da indústria 4.0 na ação governamental com impacto na saúde.	7) Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
8) Compreender qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão.	8) Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?

Figura 6: *Objetivos específicos do estudo e questões presentes no guião das entrevistas. Fonte: Elaboração própria.*

Numa terceira fase procedeu-se ao tratamento de dados⁷, utilizando o método de análise de conteúdo na perspetiva de Bardin (2009). A análise de conteúdos na perspetiva de Bardin (2009) é um método de rigor metodológico caracterizado por quatro fases⁸.

Por análise de conteúdo, entenda-se "*um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição*

⁵ Anexo 5 - Fundamentação do guião para as entrevistas pelo levantamento bibliográfico.

⁶ Anexo 6 - Questões constantes do guião das entrevistas.

⁷ Anexo 7 - Breve resumo da transcrição das entrevistas parcialmente analisadas.

⁸ Anexo 8 - Quatro fases da análise de conteúdos na perspetiva de Bardin.

do conteúdo das mensagens indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens” (Bardin, 2009, p. 44).

No anexo 7 é apresentado um resumo da transcrição das entrevistas analisadas, onde a disposição dos entrevistados é aleatória, não seguindo a mesma disposição dos outros anexos de forma a garantir o sigilo e anonimato de cada entrevistado.

Capítulo III

Caracterização da Amostra

Foram efetuadas 70 entrevistas a personalidades⁹ associadas ao sector da saúde e com relevância para a temática em estudo. Os entrevistados pertencem a 34 países diferentes¹⁰, abrangendo os 7 continentes mundiais.

Os entrevistados são caracterizados por serem detentores de 4 graus académicos¹¹¹² distintos e por pertencerem a 7 áreas de atuação diferentes¹³, como é demonstrado no gráfico 1 e 2.

⁹ Anexo 9 - Identificação dos entrevistados e país de origem.

¹⁰ Anexo 10 - Lista de países dos entrevistados.

¹¹ Anexo 11 – Formação dos entrevistados.

¹² Anexo 12 – Nome dos entrevistados e respetiva formação académica.

¹³ Anexo 13 - Nome dos entrevistados e respetivos cargos.

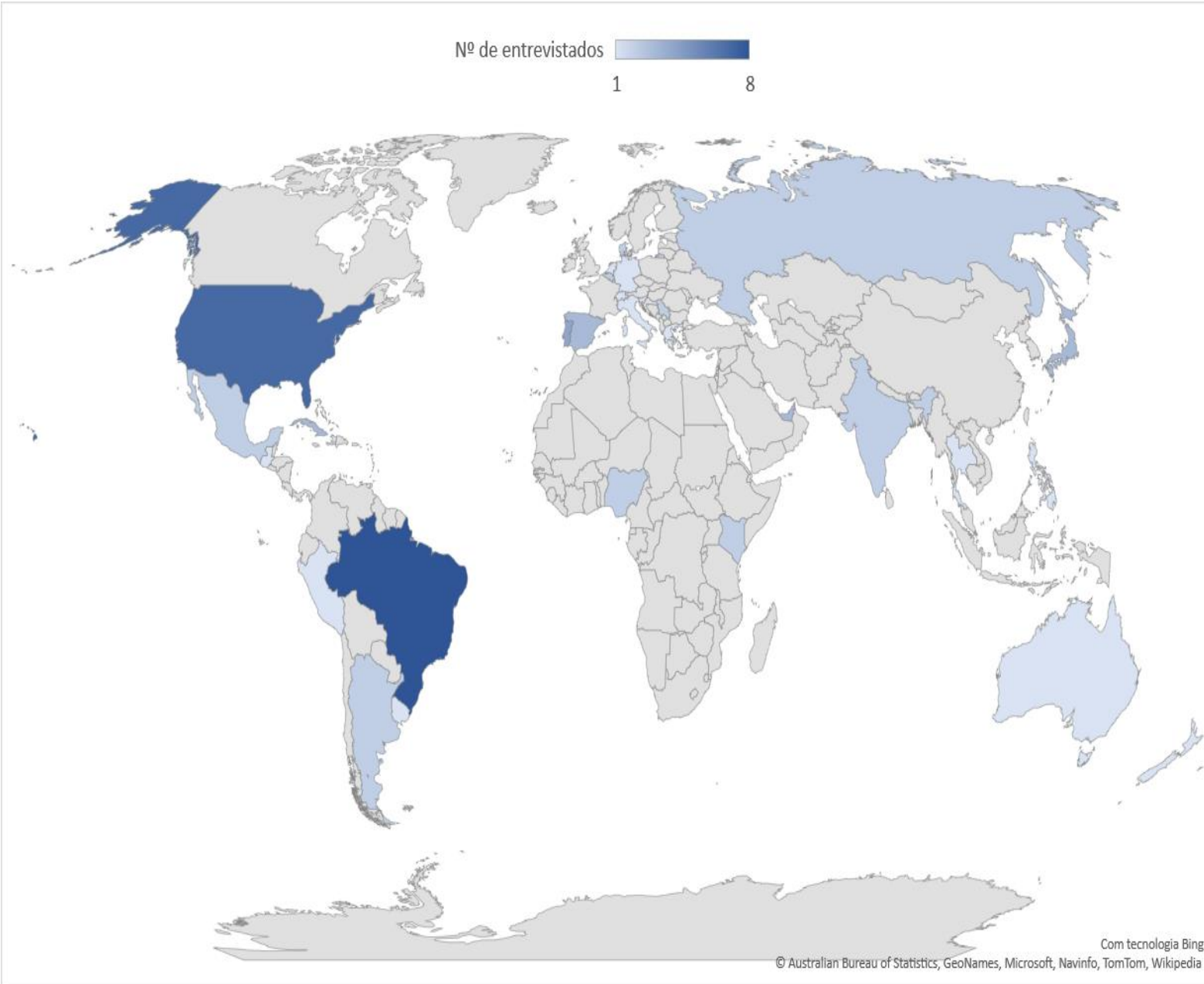


Figura 7: Abrangência da localização da aplicação das entrevistas, por número de entrevistados: **Fonte:** elaboração própria.

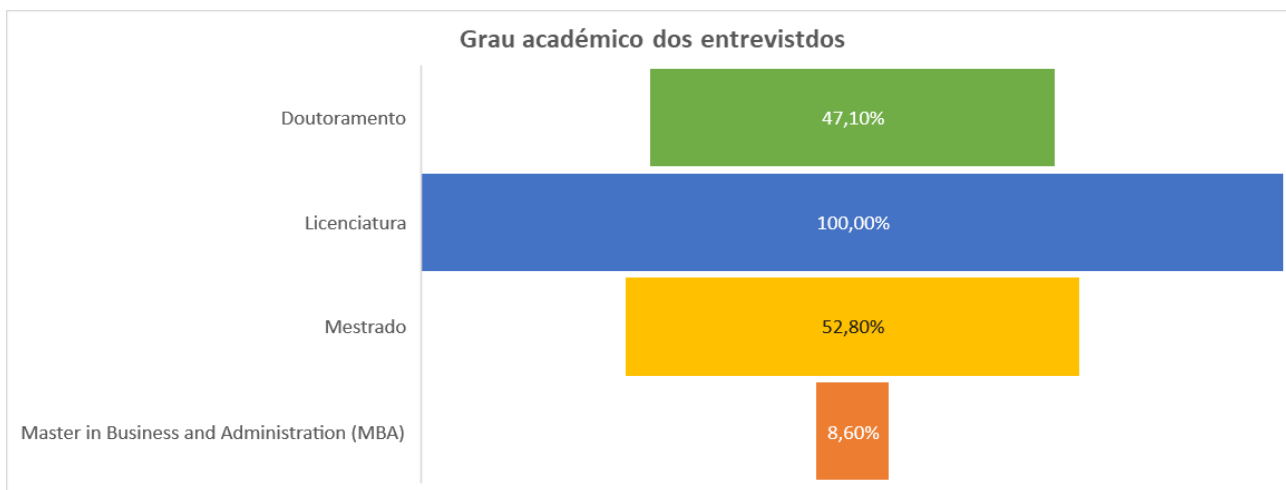


Gráfico 1: Grau acadêmico dos entrevistados: **Fonte:** Elaboração própria.

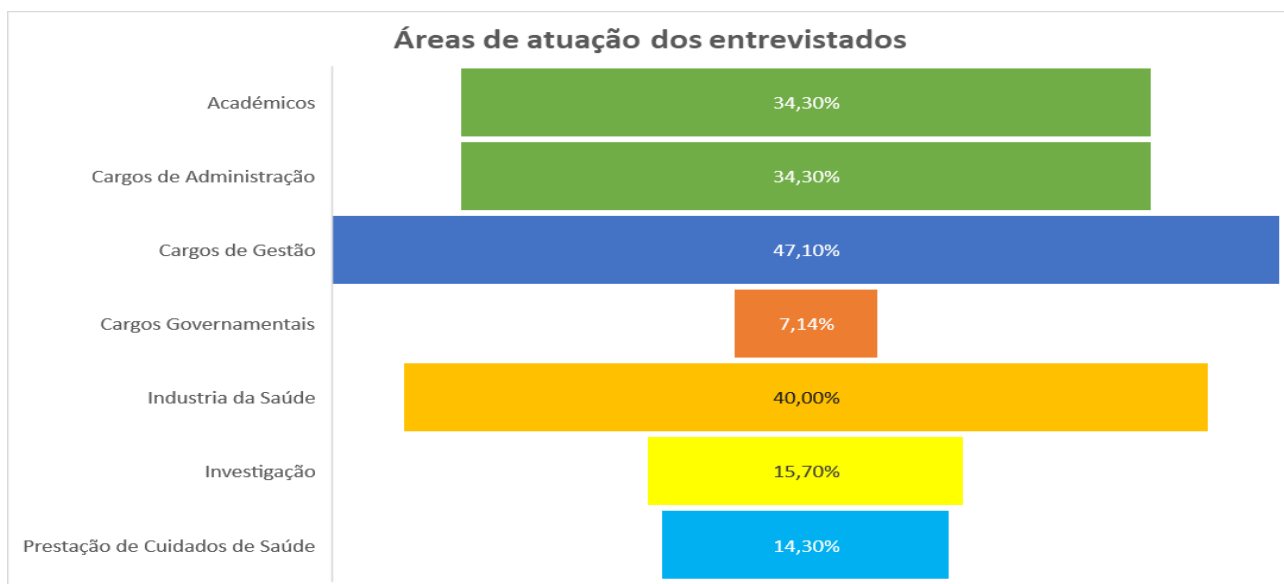


Gráfico 2: Áreas de atuação dos entrevistados: **Fonte:** Elaboração própria.

Capítulo IV

Resultados

Os valores percentuais obtidos são cumulativos, pois em algumas questões os entrevistados responderam a várias categorias simultaneamente.

Questões	Categoria e percentagens de entrevistados referentes	Categoria e percentagens de entrevistados referentes	Categoria e percentagens de entrevistados referentes	Categoria e percentagens de entrevistados referentes	Categoria e percentagens de entrevistados referentes
1) Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e a estrutura dos sistemas de saúde?	a) Não está a haver qualquer tipo de mudança 8,6 %	b) Existem mudanças organizacionais 91,4 %	c) Existem mudanças estruturais 61,4 %		
2) Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	a) Melhorar a liderança 80%	b) Melhorar a regulamentação 27,1 %			
3) Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	a) Falta de financiamento 11,4 %	b) Falta de recursos humanos qualificados 40%	c) Estrutura dos SDS 50%	d) Resistência à mudança por parte dos profissionais e dos pacientes 27,1 %	
4) Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	a) Redução de custos 41,4 %	b) Políticas de interoperabilidade nos SDS 64,3 %			
5) Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	a) Nenhum impacto na eficácia 10%	b) Melhores resultados na gestão 64%	c) Melhores resultados na prestação de cuidados de saúde 74%		
6) Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	a) Nenhum impacto na eficiência 5,7%	b) Menores taxas de erros 42,8%	c) Maximização da utilização recursos humanos 77,1%	d) Diminuição de tempo nos processos 67,1%	e) Maximização da utilização recursos financeiros 80%
7) Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	a) Acompanham lentamente a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS 44,3%	b) Acompanham a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS 55,7%			
8) Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	a) Inexistência de benefício na implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão 5,7%	b) Mais acessibilidade 77,1%	c) Mais capacitação 52,8 %		

Figura 8: Apresentação dos resultados, associando as questões às categorias geradas e respetivas percentagens. Fonte: elaboração própria.

Questão 1

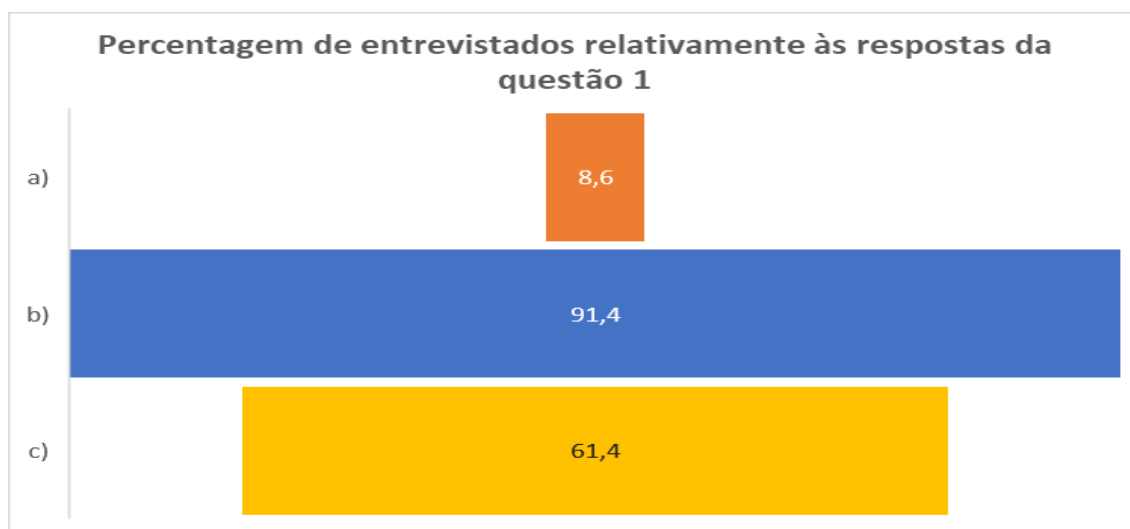


Gráfico 3: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 1, por categoria. Fonte: Elaboração própria.

Categoria a) Não esta a haver qualquer tipo de mudança.

Os respondentes referem que os SDS são muito regulamentados e rígidos, quer ao nível organizacional, quer ao nível estrutural, com uma gestão do tipo *Top Down*, altamente hierarquizada o que impede a possibilidade das tecnologias 4.0 provocarem mudanças nos SDS, tanto ao nível organizacional, como ao nível estrutural.

Acrescentam ainda que as mudanças provocadas pela QRI estão a acontecer de forma *ad hoc*, pois os ciclos completos de construção das tecnologias 4.0 ainda não foram devidamente projetados de modo a atender às necessidades específicas dos SDS. Afirmam também que a maior parte dos SDS ainda se encontra a um nível de maturidade digital 3.0 ou até mesmo 2.0, salientando que o sector da saúde é um sector que demora muito tempo a adaptar e adotar as novas tecnologias em geral, pois é um sector mais conservador comparativamente com outros sectores, onde as tecnologias tem de estar tecnicamente amadurecidas para poderem ganhar o devido respeito e reconhecimento dos *players* do sector da saúde. Neste sentido ainda não se materializou toda a visão da QRI, mas salientam que a visão se encontra presente e influencia cada vez mais o pensamento das organizações constituintes dos SDS.

Categoria b) Existem mudanças organizacionais.

Os entrevistados referem que as tecnologias provenientes da QRI estão a facilitar a gestão dos SDS, pois as inovações permitem a desmaterialização de muitos processos administrativos, promovendo uma agilidade na partilha da informação que se traduz numa gestão mais eficaz e assertiva.

Deste modo, à medida que a quantidade e a riqueza dos dados processáveis computacionalmente aumentam, os SDS estão a transformar esta informação em inteligência organizacional, quer por uma nova forma de rastreabilidade e inovação dos processos em toda a cadeia dos SDS, traduzindo-se numa melhor capacidade resolutive.

Os entrevistados mencionam que, além da facilidade de permuta de informação e da velocidade da mesma, as tecnologias como Big Data (BG), Blockchain e Internet of Things (IoT) estão a melhorar as tecnologias fundacionais (antigas) em toda a cadeia dos SDS, possibilitando uma melhor gestão dos problemas presentes nos mesmos, tanto pelo aumento da capacidade de resposta dos profissionais de saúde, identificando lacunas ou áreas mais desfavorecidas na sua atividade, como pela fomentação de um ambiente de cocriação entre todos os profissionais dos SDS pela monitorização em tempo real da utilização das instalações, pela gestão de stocks, pela gestão logística e da cadeia de abastecimento, pela monitorização e acompanhamento orçamental (*BudgetIT*) e pela gestão, análise e interpretação de dados clínicos. Esta gestão mais inteligente conduzirá a novos modelos de negócio, mudanças nas formas de trabalho e formas diferentes de apoiar os processos de tomada de decisões e a elaboração de políticas nos sectores da saúde, bem como acompanhar a sua implementação e avaliação, mudando o modo como os SDS são geridos em termos da capacidade resolutive de problemas, na rapidez e no modo como os cuidados de saúde são prestados, nos papéis dos pacientes e dos prestadores de cuidados de saúde.

Por último referem que a QRI está a tornar os SDS mais centrados no utente e a melhorar a acessibilidade aos mesmos, referindo que todas as inovações tecnológicas com o

advento da QRI estão revolucionando a organização dos SDS nos seus processos de modo a beneficiar os pacientes, seja pelo tratamento e diagnóstico mais personalizado, seja por capacitá-los mais no que diz respeito ao seu estado de saúde e por promoverem um acesso mais facilitado aos SDS.

De acordo com os entrevistados as tecnologias como a inteligência Artificial (IA) o Machine Learning (ML) permitem diagnósticos mais precoces e mais assertivos e auxiliam os médicos no processo de tomada de decisão, enquanto que as tecnologias como Medicina de Precisão (MDP) e a Nanotecnologia permitem criar novas formas terapêuticas, tornando-as mais personalizadas, como por exemplo pelo estudo do perfil genómico dos utentes. Segundo os entrevistados a QRI está a permitir também um maior envolvimento dos pacientes na automonitorização e autogestão do seu estado de saúde, pois o acesso à informação torna-se mais fácil e os pacientes tornam-se mais ativos nos seus próprios cuidados de saúde. Relativamente ao acesso aos SDS, os entrevistados mencionam que as tecnologias 4.0 estão a melhorar os processos de triagem dos utentes, promovendo uma gestão mais inteligente dos serviços de urgência, evitando salas de espera congestionadas e a expansão da telemedicina, facilitam também o acesso aos cuidados de saúde por questões demográficas ou geográficas.

As novas tecnologias de monitorização como os sensores biométricos e wearables facilitam os planos de tratamento resultando numa partilha mais rápida dos dados dos utentes, diminuindo em muito o tempo dos diagnósticos, promovendo uma maior velocidade de cuidados, conduzindo a uma melhor análise das tendências de saúde e tratamento e alterando a relação entre médico e paciente.

Em suma, a prevenção e a intervenção estarão no centro das políticas de saúde com maior precisão devido às realizações personalizadas da medicina e da biotecnologia, pois as tecnologias 4.0 estão a mover os SDS de uma natureza curativa para uma natureza preventiva centrada no paciente.

Categoria c) Existem mudanças estruturais.

Os respondentes referem que as tecnologias 4.0 estão a tornar os SDS mais integrados, salientando que os SDS estavam estruturados em silos organizacionais onde as diferentes instituições se encontravam muito desagregadas e com uma comunicação fragmentada ou mesmo disfuncional entre si.

Além disso os entrevistados referem que as instituições pertencentes aos SDS tinham como pilar fundamental a troca de informações presenciais, entre os pacientes e os profissionais de toda a cadeia dos SDS, conduzindo muitas vezes a falhas, seja nos cuidados de saúde, nos processos administrativos ou na permuta de informações entre instituições.

Os entrevistados dizem que as tecnologias 4.0 estão a conduzir a novos *insights* e soluções, forçando e empurrando os SDS a mudanças estruturais e a formar novos ecossistemas. Através de tecnologias como BD, Data Analyses (DA), Blockchain, Cloud Computing (CC) e IoT existe uma maior conectividade e interoperabilidade entre as instituições dos SDS, eliminando muitas das barreiras criadas pelos silos organizacionais, fazendo com que os dados de diferentes organizações dos SDS convirjam entre as suas instituições, criando inovações intersectoriais e promovendo uma comunicação e permuta de informação que conduz a um aumento do conhecimento acerca da população, a uma maior transparência, a uma maior fiabilidade e a uma melhor qualidade de serviços prestados pelos SDS.

Ainda relativamente à informação gerada pelos SDS os entrevistados mencionam que a QRI está a desempenhar um papel importante no modo como esta é armazenada, salientando que estas tecnologias estão a promover um sistema de informação centralizado entre todas as organizações pertencentes aos SDS.

A partir desta integração intersectorial nos SDS pelas tecnologias 4.0 será mais fácil gerir e também será mais fácil para os decisores o processo de planeamento e tomada de

decisão, tanto pela permuta de informação, como pela quantidade de dados gerados, simplificando muitos dos processos provocados pelos silos organizacionais.

Questão 2

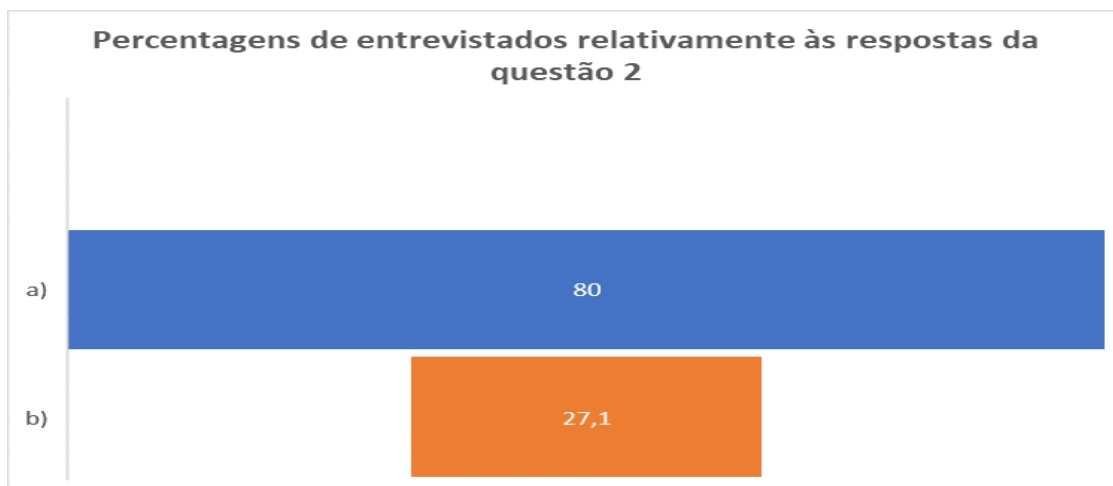


Gráfico 4: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 2, por categoria. Fonte: Elaboração própria.

Categoria a) Melhorar a liderança.

Os entrevistados mencionam que a falta de liderança em todo o nível da cadeia dos SDS é um desafio para a implementação das tecnologias 4.0 nos mesmos.

Não existindo uma liderança que transmita a visão de um ecossistema digital 4.0 nas organizações pertencentes aos SDS criam-se muitas barreiras para a sua implementação. Esta falta de liderança é um grande desafio.

Os entrevistados referem que é necessária uma liderança que centre o seu próprio roteiro de transformação digital alinhando as prioridades do SDS, tanto ao nível nacional, como ao nível regional, não limitando a sua capacidade de empreender as novas inovações tecnológicas, de modo a que exista um ecossistema digital transversal. A falta de liderança leva a que os recursos humanos pertencentes aos SDS, sejam eles ao nível da gestão como ao nível da prestação de cuidados de saúde, não se encontrem alinhados com a visão e os eixos estratégicos para a implementação das tecnologias 4.0,

pois este desalinhamento provoca uma falha de comunicação entre as equipas pertencentes às organizações dos SDS.

De um modo geral foi mencionado que muitas das atuais lideranças nos SDS encontram-se ainda desatualizadas relativamente aos benefícios e à utilidade da implementação das tecnologias 4.0 nos mesmos, apresentando uma certa resistência à adoção destas inovações tecnológicas, não aceitando certos obstáculos que tem de ser abordados para que seja possível integrá-las num ambiente digital antigo. Deste modo, por esta falta de visão por parte dos líderes os cuidados de saúde encontram-se atrasados relativamente a outras indústrias na adoção de tecnologias 4.0. Segundo os entrevistados esta falta de visão por parte dos líderes é resultado essencialmente da idade mais avançada dos líderes na área da saúde e do *ethos* geral dos cuidados de saúde que exigem a necessidade de um forte conjunto de evidências antes de ocorrer a experimentação e implementação de uma nova tecnologia.

Categoria b) Melhorar a regulamentação.

Os entrevistados referem que outro dos maiores desafios para a aquisição das tecnologias 4.0 na estrutura e organização atual dos SDS é a falta de regulamentação.

Esta falta de regulamentação é mencionada de vários modos; por parte dos governos em leis e regulamentos que apoiem e incentivem a implementação de tecnologias 4.0 em toda a cadeia dos SDS (seja ao nível de normas e planos estratégicos para uso destas tecnologias por parte dos profissionais de saúde, seja ao nível da gestão). É necessário existir uma uniformização na implementação e uso destas tecnologias em todas as organizações dos SDS, de modo a que não ocorram falhas no uso e utilização das mesmas e que o uso seja standartizado em toda a cadeia.

Os mesmos referem também existir uma lacuna de regulamentação que garanta a segurança dos biodados dos pacientes, pois os biodados gerados pelas tecnologias 4.0 são em grande quantidade e é necessária a implementação de regulamentação e

legislação que os protejam de ataques cibernéticos, salvaguardando a informação dos utentes para não colocar em risco a prestação de cuidados de saúde por parte das organizações dos SDS e garantindo que estes sejam utilizados de forma a assegurar os valores éticos e morais.

De um modo geral os entrevistados mencionam que a regulamentação não consegue acompanhar o ritmo em que a QRI está a impactar os sistemas de saúde.

Questão 3

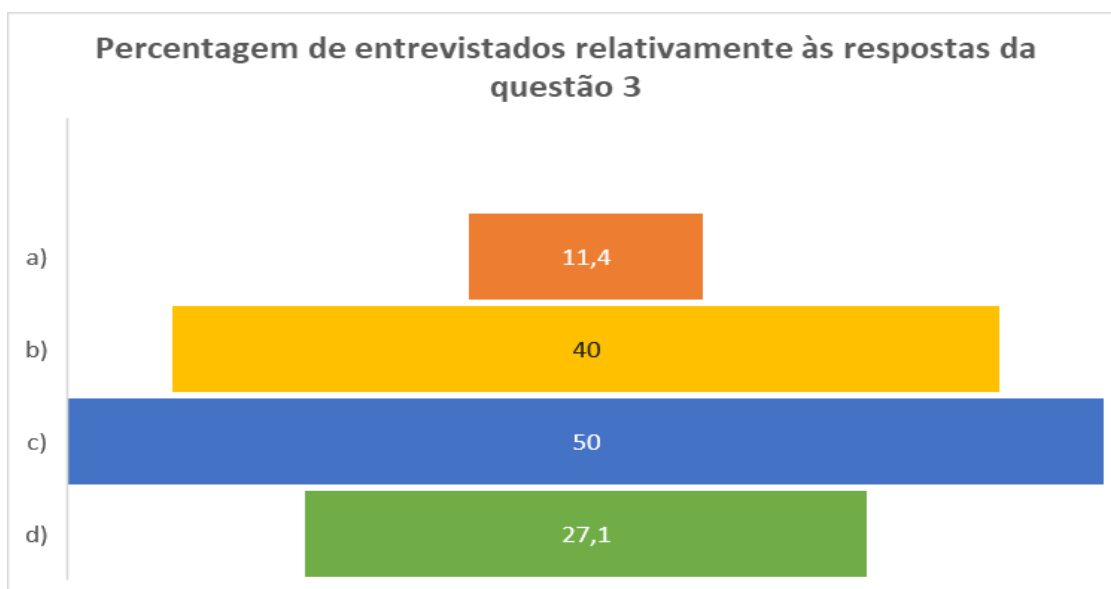


Gráfico 5: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 3, por categoria. **Fonte:** Elaboração própria.

Categoria a) Falta de financiamento.

Os entrevistados referem que uma das dificuldades para a introdução das tecnologias 4.0 no SDS é a falta de financiamento, pois o investimento inicial para a implementação destas tecnologias é elevado.

Apesar de posteriormente existir uma redução de custos, a natureza proprietária de muitas tecnologias 4.0 requer financiamento para a atualização de software,

manutenção de sistemas e, por vezes, informação que não é facilmente transferível de um sistema para outro no mesmo sector, donde advém uma grande barreira para a implementação destas tecnologias.

Categoria b) Falta de recursos humanos qualificados.

Os entrevistados mencionam a falta de recursos humanos qualificados como um fator dificultador.

De acordo com os respondentes a falta de capacitação dos profissionais de toda a cadeia dos SDS é uma dificuldade para a introdução e implementação de tecnologias 4.0. É necessário um conjunto de competências para otimizar o uso destas tecnologias, quer ao nível da gestão e administração, quer ao nível da prestação de cuidados de saúde.

Segundo os entrevistados é necessário que os profissionais dos SDS tenham a formação e o treino necessário para que possam utilizar as tecnologias de forma a otimizá-las, tirando o maior proveito possível das mesmas, garantindo o seu uso adequado de modo a acautelar a qualidade, tanto na gestão, como na prestação de cuidados de saúde, salvaguardando sempre os pacientes.

Categoria c) Estrutura dos SDS.

Os entrevistados referem que a estrutura dos SDS, essencialmente pelos silos organizacionais, é uma dificuldade para a implementação das tecnologias provenientes da QRI nos SDS.

Os mesmos afirmam que a existência de silos funcionais nos SDS dificulta a implementação das novas tecnologias de uma forma transversal. Este fator acontece por visões de ecossistemas digitais divergentes entre as organizações dos SDS, pela não uniformização de sistemas de tecnologias da informação e softwares e pela implementação e introdução de tecnologias 4.0 a ritmos diferentes entre as

organizações dos SDS, o que cria um desalinhamento com a cultura digital 4.0 em toda a cadeia dos SDS.

Categoria d) Resistência à mudança por parte dos profissionais e dos pacientes.

Os entrevistados referem que outra das dificuldades na implementação de tecnologias 4.0 nos SDS é a resistência à mudança por parte dos profissionais e dos pacientes.

Esta resistência à mudança, no que diz respeito aos profissionais dos sistemas de saúde nota-se a três níveis; ao nível da gestão, da administração e da prestação de cuidados de saúde. Os gestores estão habituados ao processo de tomada de decisão de acordo com os seus julgamentos e ilações. Com as tecnologias 4.0 este processo é alterado, pois, tanto pelo uso da DA, como da IA estes processos são facilitados e, de acordo com os entrevistados, os gestores apresentam uma certa reticência em ter apoio no processo de tomada de decisão por dados que foram tratados e comparados através destas tecnologias. Relativamente aos profissionais administrativos existe uma resistência à mudança na alteração dos seus processos, essencialmente porque ainda usam métodos pouco digitais e a implementação de tecnologias 4.0 nestes processos vai alterar toda a sua forma de atuação, gerando um certo desconforto na adoção destas tecnologias. Relativamente aos prestadores de cuidados de saúde, estes sempre dependeram em muito do seu julgamento, tanto no diagnóstico, como na prestação de cuidados e as tecnologias 4.0 como a IA, ML, Nanotecnologia e MDP complementam e ajudam este julgamento clínico, mas por vezes também ocorre o contrário, originando uma certa relutância na sua adoção pelos profissionais de saúde. Relativamente aos pacientes, segundo os entrevistados esta resistência à mudança surge essencialmente por uma desconfiança no uso das tecnologias 4.0, seja no processo de gestão do seu estado de saúde, como na prestação de cuidados de saúde e diagnóstico. Por ser uma abordagem relativamente nova, esta resistência por parte dos pacientes nota-se essencialmente na população mais envelhecida.

Questão 4

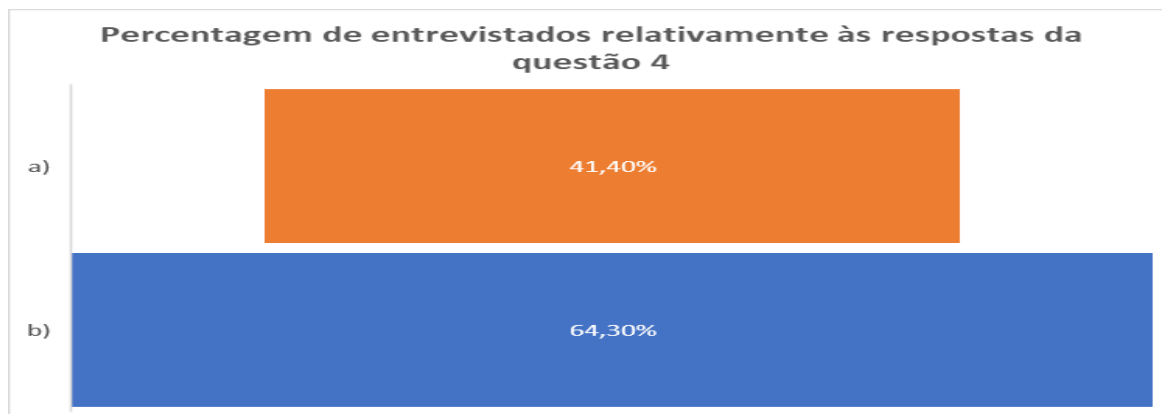


Gráfico 6: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 4, por categoria. Fonte: Elaboração própria.

Categoria a) Redução de custos.

Os entrevistados referem que a redução de custos que as tecnologias 4.0 promovem nos SDS é um fator facilitador.

De acordo com os mesmos, as tecnologias 4.0 apesar de terem um investimento inicial elevado promovem a redução de custos em muitos processos de toda a cadeia dos SDS. As tecnologias como a IoT e o BD permitem uma redução de custos nos processos de partilha de informação e comunicação entre as organizações dos SDS. A DA e Data Science (DS) permitem também uma redução de custos nos processos de tratamento de dados, ambos os exemplos mencionados possibilitam tornar processos administrativos de análise automatizados, produzindo uma grande redução de custos e salvaguardando o capital humano para outras funções.

A IA, ML e MDP permitem diagnósticos e tratamentos mais rápidos e assertivos, proporcionando uma redução de custos nos processos clínicos. A Nanotecnologia a Impressão 3D e a Robótica permitem que os processos clínicos sejam menos invasivos o que promove uma redução de custos, quer por tornar as intervenções clínicas menos invasivas, reduzindo custos e tempo associado à recuperação, quer por diminuir o número de internamentos. Os sensores e o wearables permitem uma coleta de biodados 24 horas 7 dias por semana, possibilitando uma prestação de cuidados à

distância e no domicílio, reduzindo os internamentos e o tempo de atuação, resultando numa redução de custos aos SDS.

Categoria b) Políticas de interoperabilidade nos SDS.

Os entrevistados referem que as políticas de interoperabilidade nos SDS são um fator facilitador para a implementação de tecnologias 4.0.

Estas políticas de interoperabilidade entre as organizações dos SDS eliminam muitas das barreiras burocráticas que ainda existem, permitindo uma comunicação mais rápida e assertiva, uma permuta de dados mais segura e também uma melhor gestão das organizações e de toda a cadeia dos SDS, conduzindo a respostas mais rápidas, seja ao nível da gestão, seja ao nível da prestação de cuidados de saúde. Possibilitam ainda uma melhor relação e novas formas de *networking* com outros *players* do setor da saúde; como fornecedores e instituições de investigação.

De um modo geral, os entrevistados referem que as tecnologias 4.0 estão a permitir infraestruturas de interoperabilidade entre os domínios, regionais, nacionais e internacionais nos SDS, eliminando muitas pressões existentes como; *Top Down Pressures*; nos requisitos centrais, regulação e incentivos, pressões no apoio à tomada de decisão e na eliminação de pressões na orientação e desenvolvimento de competências; *Horizontal Pressures*; nas pressões exercidas pela influência dos pares, pressões na transparência de relatórios, na colaboração, na concorrência e no marketing eficaz de fornecedores externos; *Bottom Up Pressuers*; nas pressões na procura por exercer boas práticas, seja na área da gestão, como na área de prestação de cuidados de saúde, no entusiasmo profissional e no empreendedorismo.

Questão 5

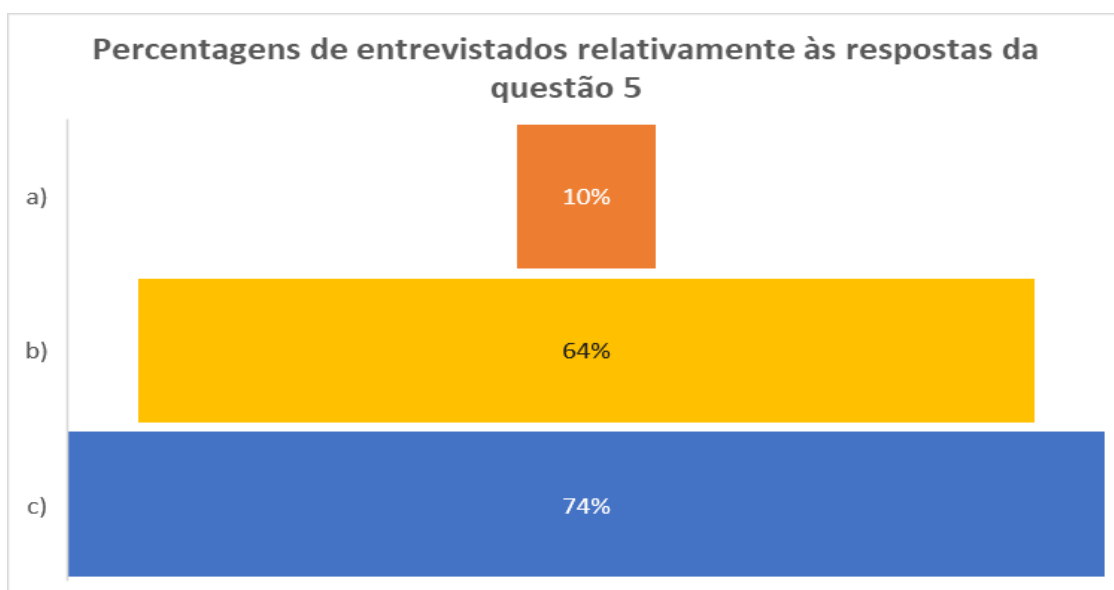


Gráfico 7: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 5, por categoria. **Fonte:** Elaboração própria.

Categoria a) Nenhum impacto na eficácia.

Os entrevistados referem que a QRI ainda não está a promover qualquer efeito na eficácia dos SDS.

Segundo estes, os SDS estão a introduzir as tecnologias 4.0 de uma forma muito lenta, afirmando que os mesmos, de certa forma estão a ignorar estas tecnologias não sendo viável uma implementação adequada das mesmas, impossibilitando a observação de qualquer tipo de efeito na eficácia dos mesmos.

Categoria b) Melhores resultados na gestão.

Os entrevistados afirmam que a QRI está a promover melhores resultados na gestão dos SDS.

Segundo eles as tecnologias 4.0 estão a trazer melhores resultados na gestão dos SDS, desde a melhoria de comunicação e permuta de informação entre as diferentes organizações dos SDS, como no seio das mesmas, pois as tecnologias 4.0 permitem uma enorme rapidez na partilha, bem como na quantidade de informação, seja pela IoT, BD,

como pelo CC que trouxe mais agilidade e diminuiu as distâncias, originando uma gestão mais precisa e simultaneamente uma melhor organização, análise e monitorização da informação, ajudando nos processos de tomada de decisão e de gestão.

Referem também que a quantidade de dados gerados pelas tecnologias 4.0 estão a melhorar o processo de tomada de decisão pelos gestores, pois estes tem dados mais pormenorizados através de tecnologias como a DA e o Blockchain, tornando a gestão mais adequada ao contexto da saúde que, por sua vez, também permite um aumento do controle e gestão de qualidade, bem como de stocks. Estas tecnologias emergentes centralizam a informação e facilitam o acesso à mesma. Os entrevistados dizem também que a IA desempenha um papel na melhoria dos resultados na gestão dos SDS, pois consegue otimizar processos de tomada de decisão que exigem análises e interpretações menos subjetivas. Os entrevistados acrescentam que as tecnologias 4.0 desempenham um papel fundamental na gestão estratégica por todos os aspetos acima mencionados, integrando toda a gestão de pessoas e alinhando-as com as metas e os objetivos a alcançar pelos SDS ao mesmo tempo que aumenta a transparência dos mesmos. Por último os entrevistados relatam que as tecnologias 4.0 estão a alterar todo o modelo de negócio associado à gestão dos SDS, promovendo diferentes formas de contato entre fornecedores e *players* do setor da saúde.

Categoria c) Melhores resultados na prestação de cuidados de saúde.

Os entrevistados afirmam que a QRI está a promover melhores resultados na prestação de cuidados de saúde.

Segundo eles os resultados revelam-se de várias formas; pelo modo como as tecnologias como a IA e ML possibilitam diagnósticos mais corretos e personalizados, conduzindo a novas formas de tratamento, bem como pela MDP através de um maior conhecimento epigenético, sequenciação genética dos pacientes e pelo uso da Nanotecnologia através de pequenos divices no rastreio do organismo humano, resultando em diagnósticos mais precoces. O BD e a DA permitem análises e processamentos de uma grande

quantidade de biodados, promovendo uma análise e comparação entre estes que anteriormente era impossível, levando a intervenções clínicas mais precisas e eficazes.

Referem ainda que as tecnologias 4.0 estão a promover uma melhor monitorização do estado de saúde dos pacientes, quer em pacientes internados em instituições de saúde, como em pacientes no domicílio, pois através do uso de wearables e devices e pela partilha de informações clínicas por IoT e CC facilitam a ação dos prestadores de cuidados de saúde, fazendo com que esta seja mais eficaz. Os entrevistados mencionam que melhores resultados na prestação de cuidados de saúde também se demonstram através de intervenções clínicas mais personalizadas e menos invasivas, como por exemplo o uso de Robótica em cirurgias, tornando-as mais precisas e menos invasivas como também pelo uso da impressão 3D que possibilita a criação de próteses mais personalizadas e adequadas às necessidades de cada paciente e até mesmo pela impressão de tecidos biológicos, facultando novas formas de tratamento.

Questão 6

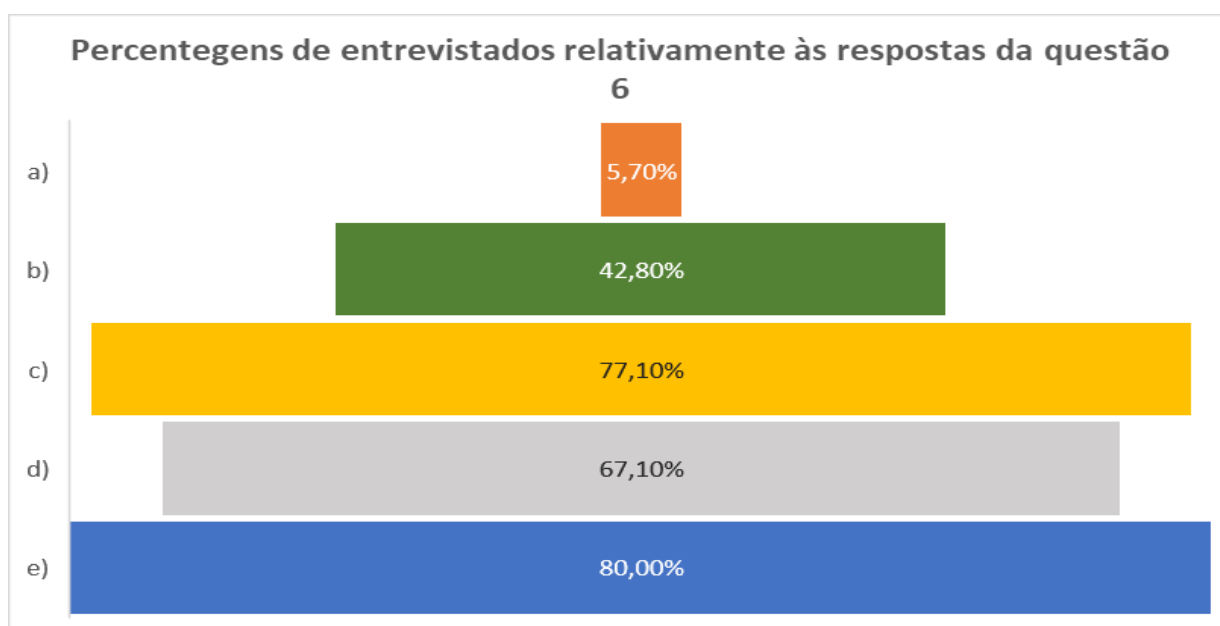


Gráfico 8: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 6, por categoria. **Fonte:** Elaboração própria.

Categoria a) Nenhum impacto na eficiência.

Os entrevistados dizem que a QRI ainda não está a promover qualquer efeito na eficiência dos SDS.

Afirmam que a introdução das tecnologias 4.0 está a ocorrer de forma muito lenta, não sendo possível observar qualquer tipo de efeito na eficiência dos mesmos.

Categoria b) Menores taxas de erros.

Os entrevistados mencionam que a QRI está a promover menores taxas de erros nos SDS de vários modos.

Os entrevistados referem que estas estão a diminuir erros nos processos de comunicação entre as organizações dos SDS, pois as tecnologias 4.0 possibilitam maior agilidade de troca de informação entre as instituições de toda a cadeia dos mesmos, diminuindo os erros na gestão da informação, ao mesmo tempo que possibilita uma análise de dados em grande escala pelo uso de tecnologias como o IoT, CC, DA e BD.

Também mencionam que estas tecnologias estão a diminuir taxas de erros nos processos de permuta de informação clínica entre os prestadores de cuidados de saúde e os pacientes e entre si. Segundo os entrevistados existe um elevado número de dados clínicos que são transferidos entre prestadores de cuidados de saúde e instituições dos SDS. As tecnologias 4.0 permitem centralizar estes dados, analisá-los em grande escala e uma partilha a uma velocidade enorme, reduzindo em muito os erros na partilha de informação clínica.

Outra situação onde os entrevistados mencionam existir menores taxas de erros é nos diagnósticos e até mesmo no processo de comunicação entre os pacientes e os prestadores de cuidados de saúde, pelo acesso aos biodados dos utentes que é proporcionado aos prestadores de cuidados de saúde pelas tecnologias 4.0. De acordo

com os mesmos as tecnologias 4.0 como a IA, a MDP e o ML permitem uma análise pormenorizada da informação clínica dos pacientes o que reduz em muito os erros nos diagnósticos, o BD permite criar bases de dados enormes que posteriormente são interpretados pela IA e ML, dando a possibilidade de comparar diferentes diagnósticos e até mesmo descobrir novos diagnósticos que muitas vezes o julgamento humano não consegue detetar ou até mesmo interpretar. Acrescentam ainda que a MDP permite fazer um diagnóstico muito mais personalizado e correspondente às reais necessidades dos pacientes, diminuindo, assim, os erros no diagnóstico.

Por último os entrevistados referem que as tecnologias 4.0 estão a diminuir as taxas de erros na prestação de cuidados de saúde. Segundo os mesmos as tecnologias como a robótica, a nanotecnologia os devices e wearables permitem diminuir os erros na prestação de cuidados de saúde; a robótica através da cirurgia de precisão permite diminuir muitos erros durante as cirurgias, a nanotecnologia permite a utilização de micro devices que ajudam a diminuir erros em muitas intervenções clínicas, assim como os devices e wearables permitem enviar alertas aos prestadores de cuidados de saúde, evitando muitos erros na prestação de cuidados de saúde sejam erros nos horários de administração de certos medicamentos, como nas dosagens administradas.

Categoria c) Maximização da utilização dos recursos humanos.

Os entrevistados referem que a QRI está a maximizar a utilização dos recursos humanos.

Esta maximização nota-se, tanto ao nível dos recursos humanos associados à gestão, como ao nível dos profissionais dos SDS, pois as tecnologias 4.0 permitem que os recursos humanos sejam mais bem utilizados, seja por potencia-los com mais informação, seja por liberta-los de funções que tenham a possibilidade de ser automatizadas, potencializando a sua ação, quer ao nível da gestão, quer ao nível da prestação de cuidados de saúde.

Categoria d) Diminuição de tempo nos processos dos SDS.

Os entrevistados referem que a QRI está a promover uma redução de tempo nos processos de toda a cadeia dos SDS.

Segundo estes as tecnologias 4.0 estão a reduzir o tempo na permuta de informação, ao nível da gestão, bem como ao nível da prestação de cuidados através de tecnologias como o IoT e CC, possibilitando aos pacientes um acesso mais rápido e de diferentes formas, aos SDS pela utilização de chatbots e pelo uso de Apps. As tecnologias como a IA, ML, Nanotecnologia, Impressão 3D e a MDP estão a promover formas de tratamentos e diagnósticos mais rápidos, reduzindo simultaneamente o consumo de tempo em todos os processos dos SDS.

Categoria e) Maximização da utilização dos recursos financeiros dos SDS.

Os entrevistados referem que a QRI está a permitir maximizar a utilização dos recursos financeiros dos SDS.

Através da redução dos custos nos processos de permuta de informação entre as organizações dos SDS e no seio destas. Anteriormente tudo era feito em papel, atualmente tudo é feito de forma digital e a partir do uso de tecnologias como o IoT e o CC. Esta partilha é feita de forma mais eficiente. Estas tecnologias permitem também reduzir custos nos processos de permuta de informação clínica, pois os dados dos pacientes encontram-se centralizados, não existindo a necessidade de imprimir ou passar para CDs as informações dos pacientes. Os entrevistados referem ainda que as tecnologias 4.0 permitem diminuir o desperdício de material clínico. Tecnologias como a IoT facultam um maior controlo e gestão de stocks, diminuindo o desperdício do material clínico, um exemplo mencionado pelos entrevistados é de como a IoT permite controlar os produtos farmacêuticos nos hospitais, controlando as datas de validade e enviando alertas aos profissionais de saúde de modo a evitar o desperdício.

Os entrevistados afirmam que as tecnologias 4.0 estão a facilitar o acesso aos SDS reduzindo custos, através de consultas por telemedicina em locais rurais ou distantes onde anteriormente os profissionais de saúde tinham de se deslocar de modo a prestar cuidados. Hoje em dia é possível reduzir os custos através de um acompanhamento por telemedicina, do mesmo modo que o uso de tecnologias como o IoT, IA, ML e os devices e wearbles permitem que muitos internamentos sejam feitos no domicílio, garantindo a mesma qualidade que em ambiente hospitalar, reduzindo os custos dos SDS e potenciando o número de camas dos hospitais.

Por último os entrevistados referem que as tecnologias 4.0 estão a viabilizar novas formas de tratamento e diagnóstico mais precisas, como por exemplo pelo uso da impressão 3D dos devices e wearables e da nanotecnologia e no diagnóstico com a MDP e IA reduzindo em muito os custos que os sistemas de saúde tinham anteriormente como os mesmos.

Questão 7

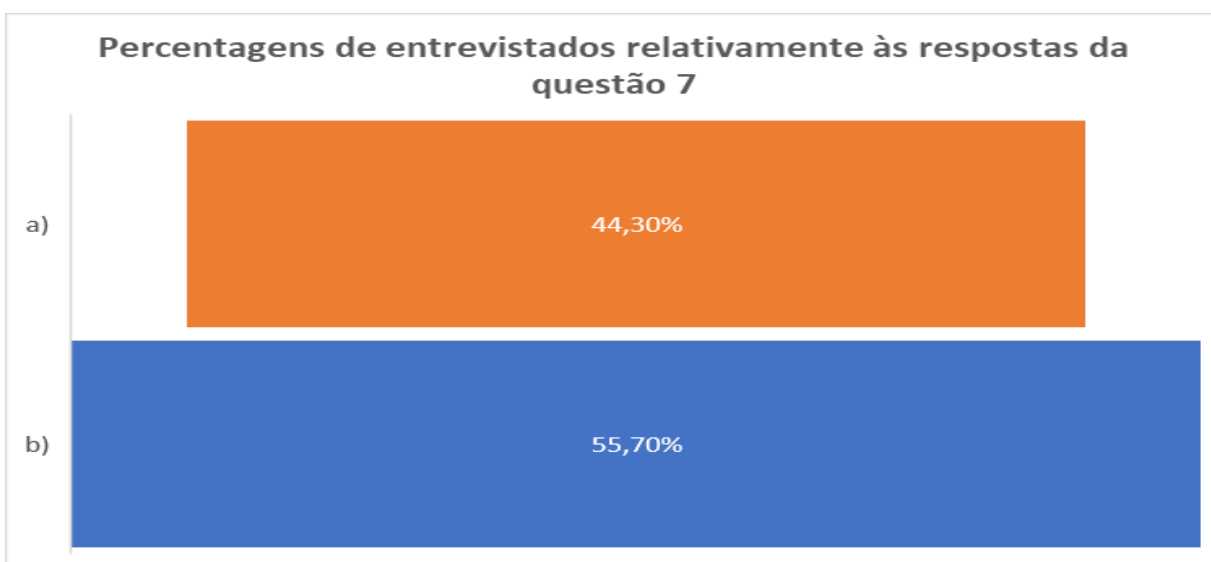


Gráfico 9: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 7, por categoria. **Fonte:** Elaboração própria.

Categoria a) Acompanham lentamente a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS.

Os entrevistados referem que os governos estão a acompanhar lentamente a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS por vários motivos.

Muitos referem que existe uma falta de visão estratégica por parte dos governos, pois muitos destes governos ainda se encontram numa visão 2.0 no que concerne à implementação de tecnologias nos SDS, estando aquém das mudanças tecnológicas. Outro dos motivos mais expostos pelos entrevistados é a falta de investimento em tecnologias 4.0 por parte dos governos nos SDS. É unânime a conclusão de que embora os custos iniciais sejam mais elevados, o investimento é substancialmente rentável a longo prazo, mas para que isto aconteça os governos tem de financiar inicialmente as tecnologias 4.0, o que pode ser um pouco problemático. Outro motivo que os entrevistados referem é o facto de os governos ainda tomarem posições demasiado conservadoras, impedindo a alteração do *status quo* da implementação das tecnologias 4.0 nos SDS. Segundo os entrevistados isto deve-se principalmente ao facto de as leis e os regulamentos criados pelos governos não seguirem nem acompanharem a introdução da inovação e as empresas tecnológicas astutas se moverem mais rapidamente do que os sistemas legislativos e jurídicos possam reagir.

Categoria b) Acompanham a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS.

Os entrevistados referem que os governos estão a acompanhar a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS, incentivando a implementação de tecnologias 4.0 e modernizando as operações governamentais.

Os entrevistados mencionam que os governos estão a adaptar os regulamentos para acompanhar a mudança, apoiando através de financiamento a investigação, permitindo que *start-ups* tecnológicas possam facilitar a colaboração com as instituições dos SDS ajudando na introdução das tecnologias 4.0. Os entrevistados referem também que os

governos estão a modificar e a adaptar leis e regulamentos para acompanhar a mudança de modo a que estes se tornem mais flexíveis para testar e implementar várias inovações tecnológicas, assim como também tem na sua intervenção uma visão estratégica 4.0 onde estas tecnologias já se encontram nos eixos e planos estratégicos a implementar a curto e a médio prazo nos SDS. Segundo os entrevistados os governos têm noção da importância e do impacto positivo que a introdução e implementação destas tecnologias tem nos SDS e por isso estão a impulsionar através de estratégias, legislação e financiamento, a introdução e implementação das mesmas.

Questão 8

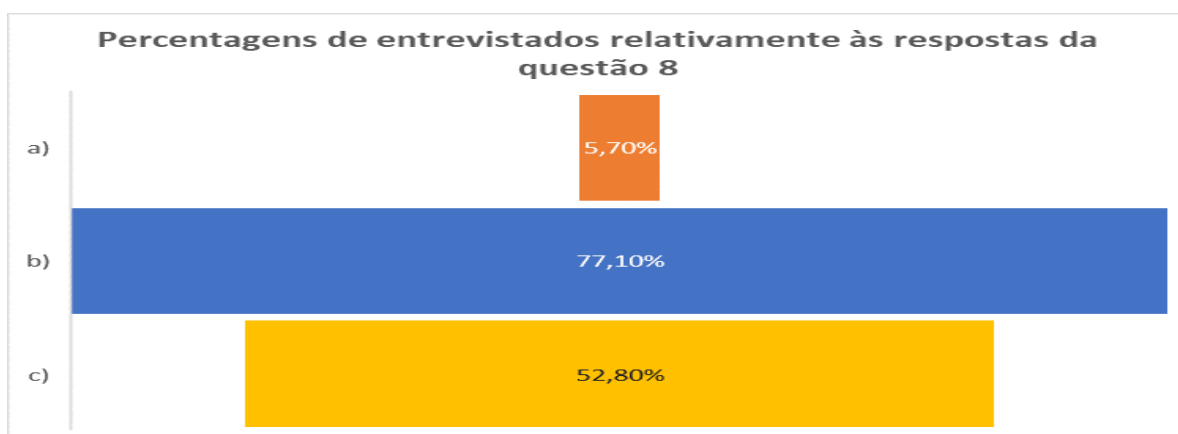


Gráfico 10: Percentagem de entrevistados relativamente às respostas da questão 8, por categoria. Fonte: Elaboração própria.

Categoria a) Inexistência de benefício na implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão.

Os entrevistados alegam não existir ainda um benefício da implementação das tecnologias 4.0 nos SDS, pois irá levar algum tempo até à adoção e implementação destas tecnologias.

Atualmente existem muitos obstáculos que têm de ser ultrapassados antes de se concretizarem os benefícios da mesma, referindo que ainda há muito trabalho a fazer para ter uma imagem clara dos resultados/impacto/mudança nos SDS que podem ser atribuídos a intervenções provenientes da QRI. Mas, apesar de não identificarem

qualquer benéfico, mencionam que existe um grande benefício potencial para os cidadãos com a implementação de tecnologias 4.0 nos SDS.

Categoria b) Mais acessibilidade.

Os entrevistados referem que a introdução de tecnologias 4.0 nos SDS traz aos cidadãos maior acessibilidade aos mesmos.

As tecnologias 4.0 estão a mudar a forma de contato dos cidadãos com os SDS, trazendo formas mais eficientes, seja através de aplicações, chatbots, BD e o Blockchain que permitem uma forma de contato mais rápida e uma permuta de maior informação, dando o exemplo do acesso remoto aos seus registos de saúde.

Os entrevistados mencionam que o uso de tecnologias como os devices e os wearables conectados por IoT também permite facilitar o acesso aos cuidados de saúde pelos pacientes, pois estes podem receber alertas, assim como os profissionais sobre o seu estado de saúde instantaneamente, possibilitando uma monitorização remota 24 horas por dia, 7 dias por semana, evitando deslocações desnecessárias às instituições de saúde.

Os entrevistados afirmam que com a telemedicina o acesso dos cidadãos aos SDS também se torna mais facilitado, diminuindo as listas de espera e os tempos de espera para atendimento nas instituições, podendo, assim, sinalizar situações emergentes e não emergentes, aliviando os hospitais, quebrando, deste modo, muitas das barreiras existentes no acesso dos cidadãos aos SDS.

Categoria c) Mais capacitação.

Os entrevistados relatam que os cidadãos estão a tornar-se mais capacitados através das tecnologias 4.0.

As tecnologias como os devices e wearables, e IoT permitem que os cidadãos tenham um conhecimento em tempo real e mais preciso do seu estado de saúde, tornando-os parte integrante no processo da prestação de cuidados de saúde. Através das tecnologias 4.0 os dados e informações serão partilhados de forma mais rápida possibilitando uma melhor gestão aos cidadãos da sua informação clínica, melhorando a sua compreensão acerca do seu estado de saúde e ajudando no processo de tomada de decisão.

As tecnologias 4.0 também estão a promover o conhecimento em saúde (literacia em saúde) aos cidadãos. Os entrevistados referem que tecnologias como a IA o ML vão permitir aos cidadãos um autodiagnóstico através da interpretação de algoritmos e interação dos pacientes com estas tecnologias.

De um modo geral, os entrevistados referem que a QRI está a tornar os cidadãos cada vez mais capacitados no que diz respeito ao seu estado de saúde, conduzindo a uma melhor qualidade de vida e fazendo com que os cidadãos se encontrem cada vez mais felizes e mais produtivos na sociedade.

Capítulo V

Discussão

O objetivo da discussão do presente estudo tem como desafio interligar o enquadramento teórico, com os resultados dos 70 respondentes, com modelos, teorias e evidências bibliográficas, facultadas pelos próprios entrevistados e através de pesquisa científica e com as tecnologias 4.0.

Mudanças organizacionais e estruturais no SDS provocadas pela QRI

Mudanças organizacionais e estruturais no SDS provocadas pela QRI	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance e Governance</i>
Resultados	Mudanças organizacionais e estruturais
Modelos, teorias e evidências bibliográficas	<i>Integrated Health Services (IHS)</i>
Tecnologias 4.0	DA, BD, BlockChain, IA, ML, IoT, CC, devices, wearables e MDP

Figura 9: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com as mudanças organizacionais e estruturais no SDS provocadas e pela QRI. Fonte: elaboração própria.

Pelos resultados deste estudo foi possível constatar que a QRI está a provocar mudanças organizacionais e estruturais nos SDS.

Os SDS são organizações constituídos por instituições de diferentes níveis, cada uma com uma série de responsabilidades, que se articulam entre si com o mesmo objetivo de prestar serviços de qualidade aos cidadãos (Gill & Bailey, 2010).

Estas redes de diferentes instituições pertencentes a toda a cadeia dos SDS organizam-se e articulam-se entre si a um nível organizacional e a um nível estrutural, podendo ser decompostas.

A conceitualização organizacional pode ser considerada como o conjunto de elementos e relações entre elementos, enquanto que a conceitualização estrutural pode ser considerada como a generalidade que compõe uma unidade, sendo que a estrutura é uma combinação elevada de relações entre os elementos organizacionais que formam a filosofia de existência da atividade organizacional (Ahmadya, Mehrpourb & Nikooraveshb, 2016).

Segundo Mintzberg (1979), o nível organizacional diz respeito às relações sobre empregos, sistemas, funcionamento de processos, pessoas e grupos que se esforçam para atingir os objetivos das instituições, deste modo o nível organizacional é um conjunto de métodos que dividem a tarefa para determinadas funções e as coordena.

Por sua vez o nível estrutural refere-se às relações entre os componentes de um todo organizado, assim, o conceito de estrutura pode ser usado para tudo, como por exemplo a relação entre instituições (Hatch & Cunliffe, 2006). Por esta razão o nível estrutural de uma organização não é um mecanismo de coordenação, mas afeta todos os processos organizacionais (Hatch & Cunliffe, 2006).

Em suma, segundo Ahmadya et al. (2016) o nível organizacional refere-se às relações entre elementos como pessoas, cargos e unidades organizacionais como departamentos e setores, enquanto que o nível estrutural refere-se às relações entre os elementos físicos das organizações; como edifícios e locais geográficos onde decorrem as atividades das organizações.

Segundo Rabbinz (2012), os SDS podem ser considerados a nível organizacional como apresentando uma organização burocrática, por apresentarem um grande volume de trabalhos executivos, uniformes e contínuos, pela obrigatoriedade de lidarem com regulamentos regulares e formais, por apresentarem unidades separadas com funções altamente classificadas e bem definidas, pela centralização do poder e a tomada de decisões por via de um comando hierárquico e por terem um estrutura administrativa com limites bem definidos nas suas atividades, tendo como objetivo determinar critérios, formar e unificar os métodos de trabalho, tendo a padronização de processos como o conceito-chave.

A nível estrutural podemos caracterizar os SDS como tendo uma estrutura mecanicista, pois de acordo com Mintzberg (1979), este tipo de estrutura é caracterizado por apresentar as organizações diferenciadas ao um nível horizontal, as relações entre estas organizações são exatas e inflexíveis e o canal de comunicação entre estas é formal, sendo o sistema de tomada de decisão centralizado.

Devido a esta organização altamente burocrática e por apresentarem uma estrutura mecanicista, os SDS tendem a apresentar um modelo organizacional e estrutural segmentado funcionalmente (Pereira, 2017). Esta segmentação dos SDS demonstra-se

por uma fragmentação ao nível organizacional e pela existência de silos funcionais ou barreiras funcionais na sua estrutura.

Segundo Fenwick et al. (2009) quando as organizações são muito complexas e estão desenhadas de uma forma rígida direcionadas para áreas funcionais é necessário um esforço maior no trabalho interdepartamental e interinstitucional, pois os diferentes processos administrativos, a organização do trabalho, os modos de alocação de recursos e as diferentes visões sobre quem deve ser responsável por determinada tarefa conduzem à fragmentação.

A fragmentação nos SDS significa o desalinhamento sistémico de incentivos, a falta de coordenação que gera uma alocação ineficiente de recursos e prejudica os pacientes, afetando negativamente a qualidade, os custos e os resultados (Shih et al., 2008).

Feigenbaum et al. (2005) e Golledge & Marston, (1999) referem que organizações que apresentam estruturas complexas onde existe a interdependência e articulação entre muitas instituições conduzem ao surgimento de silos funcionais ou barreiras funcionais, levando a dificuldades na circulação de pessoas, na comunicação e permuta de informação entre as instituições, assim, os silos funcionais surgem como um sintoma de disfunção na articulação entre as instituições.

Os silos são definidos por Vatanpour et al. (2013) como grupos que tendem a trabalhar por si, como uma unidade autónoma, dentro de uma organização, condicionando a interação dos membros das diferentes unidades, podemos assim espelhar esta definição na estrutura de como os sistemas de saúde estão organizados e constituídos pelas suas inúmeras instituições.

O resultado da presença de silos é a ausência de partilha de objetivos comuns dentro da organização e de uma comunicação vertical do tipo (top-down), conduzindo a instituições que não demonstram uma preocupação mútua e apresentam um

comportamento essencialmente reativo às decisões hierárquicas da organização (Ensor, 1988).

De acordo com Bilhim (2013), o tamanho das organizações tem potenciais efeitos sobre a estrutura, a componente administrativa, o comportamento dos indivíduos e dos grupos e a burocratização. O tamanho de uma organização não se refere apenas ao número de colaboradores que esta organização dispõe, mas também a todo o conjunto de infraestruturas da mesma. Kimberly (1976) refere que o tamanho de uma organização tem quatro componentes: a capacidade física que no caso dos SDS é muito grande, pois estes são constituídos por várias instituições que se articulam entre si, os *inputs* e *outputs* organizacionais que dizem respeito às entradas e saídas de recursos, produtos e serviços, estando diretamente associados ao número de pacientes que os SDS recebem.

A QRI está a promover mudanças, tanto ao nível organizacional, como ao nível estrutural dos SDS. Estas mudanças estão a conduzir a um modelo oposto ao atual modelo de sistema de prestação de cuidados de saúde fragmentado e com silos funcionais e à introdução de um novo modelo nos SDS o *Integrated Health Services* (IHS), onde as tecnologias 4.0 desempenham um papel fundamental para a sua implementação (Institute of Medicine, 2001).

O modelo IHS, flui a partir do reconhecimento de que há mais na área de saúde do que apenas o encontro acessível face a face entre o prestador de cuidados de saúde e o paciente. Assim o IHS pode ser caracterizado como uma rede organizada, coordenada e colaborativa que conecta vários provedores de saúde, por meio de propriedade ou contrato comum, em três domínios de integração; o domínio económico, o domínio não económica e o domínio da prestação de cuidados de saúde com a finalidade de fornecer serviços de um modo contínuo e vertical, coordenando os serviços para uma determinada população de pacientes ou comunidade, agregando, tanto a área dos cuidados de saúde, quanto a sua análise de qualidade pelos resultados clínicos e estado de saúde da população ou comunidade, através de sistemas de gestão e controle que

permitem melhorar e adaptar constantemente a prestação de cuidados de saúde pelos SDS (Enthoven, 2009; Institute of Medicine, 2001).

Segundo a Pan American Health Organization (PAHO) (2011), os HIS são constituídos por determinados atributos como; atributos ao nível do modelo de prestação de cuidados, atributos ao nível da governança e estratégia, atributos ao nível organizacional e da gestão e atributos ao nível do financiamento. As tecnologias 4.0 desempenham um papel importante, tanto ao nível de uma boa implementação, assim como da gestão e controlo destes atributos.

De acordo com a PAHO (2011) ao nível do modelo de prestação de cuidados de saúde os HIS necessitam de uma definição clara das populações, do território de abrangência e de um amplo conhecimento das necessidades e preferências de saúde dessa população, para determinar a oferta de serviços de saúde.

As tecnologias 4.0 como a DA, BD, BlockChain a IA e o ML desempenham um papel essencial a este nível, pois permitem uma interpretação de dados relativos às populações em grande escala e uma interpretação de padrões dos mesmos, uma extensa rede de estabelecimentos de saúde que ofereçam a promoção da saúde, a prevenção de doenças, o tratamento e diagnóstico, a gestão de doenças, a reabilitação e cuidados paliativos, integrando programas voltados para doenças, riscos e populações específicas, bem como serviços de saúde pública articulados com um primeiro nível de atenção multidisciplinar que cobre toda a população, servindo de porta de entrada para o sistema, integrando e coordenando a atenção à saúde, além de atender a grande parte das necessidades de saúde da população (PAHO, 2011; Saly et al., 2017; Winokur et al., 2013).

As tecnologias como a IoT e a CC através das suas capacidades permitem uma conexão muito mais rápida e eficaz entre esta extensa rede de estabelecimentos de saúde e o primeiro nível de atenção multidisciplinar e tecnologias como a IA o ML facilitam a distribuição e o encaminhamento mais facilitado de pacientes do primeiro nível de

atenção multidisciplinar para a rede de estabelecimentos de saúde, através de melhores diagnósticos e interpretações das reais necessidades dos pacientes pela análise e interpretação de padrões nos dados originados pelos diagnósticos, a prestação de serviços especializados no local mais apropriado, de preferência em ambientes não hospitalares (Saly et al., 2017; Winokur et al., 2013).

As tecnologias como os devices os wearables e a IoT permitem através das suas potencialidades uma coleta de biodados dos pacientes no domicílio e a partilha constante dos mesmos com os prestadores de cuidados de saúde, assegurando, deste modo, cuidados de saúde adaptados às necessidades de cada paciente mesmo não se encontrando em ambiente hospitalar, a existência de mecanismos para coordenar a atenção à saúde em todos os serviços de saúde de uma forma contínua e as tecnologias como IoT, a CC aliadas à IA e ao ML e BD permitem uma coordenação ininterrupta das organizações de saúde, enquanto que a IoT e a CC asseguram a conexão entre as organizações de saúde, a IA, o ML e o BD interpretam os dados partilhados entre as organizações, sinalizando situações que requerem uma atuação e cuidados centrados na pessoa e levam em consideração as características e as diversidades culturais onde as tecnologias como; a MDP, a DA e o BD, através das suas capacidades permitem prestar cuidados de saúde muito personalizados de acordo com as reais necessidades das populações, seja através da Medicina de Precisão pelo conhecimento epigenético dos indivíduos, seja pela possibilidade da DA e do BD em analisar grandes quantidades de dados, possibilitando esta atuação centrada na pessoa, mas levando em consideração as diversidades culturais (Çicek, 2015; Deepa et al., 2020; Helm et al., 2020; Kaur, 2020; Saly et al., 2017; Scheen, 2016).

Ao nível da governança e estratégia a PAHO (2011) refere que os HIS requerem um sistema unificado de governança para toda a rede, uma participação social abrangente e uma ação intersectorial que aborda os determinantes mais amplos de saúde e a equidade em saúde. As tecnologias 4.0 permitem um ambiente de informação e comunicação onde os sensores, wearables e outros dispositivos são unificados com

vários objetos, pessoas, informações e computadores, bem como com o ambiente físico (Cascio & Montealegre, 2016).

A combinação destes desenvolvimentos está a possibilitar-nos sistemas hiper conectados e saturados de dados, permitindo uma unificação do sistema e facilitando a participação social abrangente através da enorme partilha de dados e da interconexão constante entre organizações dentro do sistema possibilitando uma melhor governança unificada em todo o sistema (Cascio & Montealegre, 2016).

No diz respeito ao nível organizacional e da gestão a PAHO (2011) refere que os HIS necessitam de sistemas de gestão integrada de apoio clínico, administrativo e logístico e um sistema de informação integrado que liga todos os membros da rede com dados desagregados por sexo, idade, local de residência e outras variáveis pertinentes. As tecnologias 4.0 apresentam um papel determinante na constituição de sistemas de gestão integrados em toda a cadeia dos SDS, possibilitam a hiper conexão com um sistema geral e permitem que esta integração e conexão seja feita de forma a garantir a interoperabilidade, fiabilidade, flexibilidade e extensibilidade (Cascio & Montealegre, 2016; Kulkarni & Sathe 2014).

Ao nível do financiamento a PAHO (2011) menciona que os HIS necessitam de um financiamento adequado e alinhado com os objetivos da rede. As tecnologias 4.0 permitem este alinhamento através de uma análise das reais necessidades de financiamento que as organizações pertencentes ao HIS necessitam. Tecnologias como BD, Blockchain, IA, ML, entre outras, facilitam a automatização dos serviços financeiros e estão a substituir os antigos sistemas, impulsionando um processo de transformação necessário e acelerado, conduzindo à digitalização e ligação de dispositivos, possibilitando a expansão de um sistema de financiamento alinhado com os objetivos das organizações (Chang et al., 2019; Yacoub, 2017).

Assim, as tecnologias 4.0 associadas a novos modelos de prestação de cuidados de saúde adequados às reais necessidades e atuais necessidades das populações estão a

impactar os sistemas de saúde, tanto ao nível organizacional, como ao nível estrutural, eliminando a fragmentação e os silos funcionais existentes na atual forma de organização e estruturação de muitos SDS.

Desafios para a aquisição de tecnologias 4.0 na estrutura e organização atual dos SDS

Desafios para a aquisição de tecnologias 4.0 na estrutura e organização atual dos SDS	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance e Governance</i>
Resultados	Melhorar a liderança e melhorar a regulamentação
Modelos, teorias e evidências bibliográficas	Liderança na era da descontinuidade e Modelo de Eggers et al, (2018) para os desafios regulamentares inerentes às tecnologias disruptivas
Tecnologias 4.0	Tecnologias 4.0 no geral

Figura 10: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com os desafios para a aquisição de tecnologias 4.0 na estrutura e organização atual dos SDS. Fonte: elaboração própria.

Pelos resultados deste estudo foi possível constatar que os maiores desafios para a aquisição das tecnologias 4.0 na estrutura e organização atual dos SDS são a necessidade de melhorar a liderança e melhorar a regulamentação.

Um dos principais desafios que todas as organizações de saúde enfrentam atualmente é fomentar e assegurar culturas organizacionais que garantam a prestação de cuidados de saúde de alta qualidade (West et al., 2015). Com a atual perspectiva da diversificação dos tipos de organizações de saúde e da complexidade das suas equipas a serem lideradas num período de transição entre a sociedade industrial, a sociedade da informação e do conhecimento, onde os avanços tecnológicos aceleram os processos de mudança de forma constante, as organizações de saúde encontram-se num contexto caracterizado por um processo constante de ruturas, instabilidade e fragmentações que muitos autores definem como a “era da descontinuidade”. Este processo que afeta a cultura organizacional das organizações de saúde dificultando a implementação das tecnologias 4.0 no seio das organizações pertencentes aos SDS (Foster & Kaplan 2002; West et al., 2015).

Assim, a liderança apresenta-se como um dos fatores mais influentes na formação da cultura organizacional, num contexto como a “era da descontinuidade”. A liderança é um fator diferenciador no sentido de manter o alinhamento das equipes das organizações de saúde com a estratégia organizacional, sendo essencial o desenvolvimento de líderes alinhados aos objetivos organizacionais para um crescimento saudável das organizações de saúde enquadrados com os objetivos das mesmas (Pacheco et al., 2006; West et al., 2015).

Além das pressões enfrentadas pela cultura organizacional das organizações de saúde e pressões demográficas, atualmente o setor da saúde está a passar um momento de grandes descobertas médicas e de novos modelos de atendimento proporcionados pela QRI que estão a mudar o paradigma de como são prestados os cuidados de saúde, o que leva a que os líderes tenham de estar cada vez mais a atuar em sistemas multi-organizacionais com responsabilidades em todo o processo de prestação de cuidados de saúde, conduzindo a uma necessidade de líderes adaptados, não apenas para responder a necessidades ao nível da cultura organizacional, mas sim às organizações de saúde como um todo. Os desafios enfrentados atualmente no setor da saúde são muito mais complexos do que os desafios enfrentados há uma década, uma vez que as plataformas e os meios como os cuidados de saúde são prestados estão a passar por uma revolução.

A liderança pode então ser considerada como o processo de influenciar as pessoas para permitir o alcance de objetivos e metas relevantes, sendo que envolve a capacidade de motivar as pessoas durante todo este processo de influência, de modo a que estas contribuam da melhor forma para atingir e alcançar estes objetivos e metas (House et al., 2004; Ivancevich et al., 2008; Stogdill, 1974).

Segundo Mintzberg (1989) as organizações de saúde são tidas como um dos sistemas mais complexos da sociedade, pois estas organizações apresentam grandes particularidades no seu modo de funcionamento. As organizações de saúde, no que concerne à sua estrutura de gestão caracterizam-se pela existência de duas linhas de

comando bem diferenciadas, pois estas apresentam valores e interesses diferentes; uma linha de comando direcionada para os serviços administrativos e de suporte marcada pela racionalidade económica e pela hierarquia e uma linha de comando com características mais democráticas constituída por profissionais de saúde, cujos serviços clínicos empregam mecanismos de gestão mais fluidos orientados pelas necessidades assistenciais (Azevedo, 2000).

Como as organizações de saúde são constituídas por profissionais que executam ações altamente especializadas, complexas e de difícil mensuração, onde a autonomia é um elemento essencial para a execução de muitas ações o que conduz a um ambiente propício ao conflito, tornando o processo de negociação entre as duas linhas de comando e mesmo no interior de cada uma destas linhas de comando, um processo fundamental, sendo que este contexto de poder partilhado e muitas vezes de disputa entre grupos para impor as suas orientações, torna o processo de elaboração de estratégias num processo descontínuo, conduzindo a uma incerteza na definição de objetivos e a fontes difusas de autoridade (Azevedo, 2000).

Deste modo, entende-se a importância da liderança no contexto das organizações de saúde, uma vez que a liderança, quer ao nível dos profissionais de saúde, que ao nível administrativo é responsável por uma boa execução das atividades exercidas pelas organizações de saúde, pois a liderança cria harmonia através da sincronia de relacionamentos entre os atores envolvidos e o alinhamento das estratégias propostas de forma global pelas organizações de saúde (Shipton et al., 2008).

Assim, é possível identificar a importância do papel da liderança no contexto da introdução de tecnologias provenientes da QRI nos SDS, não só pelo facto de estes serem constituídos por organizações altamente complexas, mas também pelas diferentes linhas de comando nelas existentes, proporcionando, deste modo, o ambiente propício para a criação de um ecossistema digital 4.0 nos SDS.

Os avanços tecnológicos provocados pelas tecnologias provenientes da QRI estão a criar uma mudança no ambiente regulamentar atual, colocando desafios significativos aos reguladores que se esforçam por manter um equilíbrio entre fomentar a inovação, proteger os consumidores e abordar as potenciais consequências não intencionais desta mudança.

As tecnologias 4.0 estão a criar novas formas dos consumidores interagirem alterando os modelos de negócio tradicionais. Estas interações fazem com que os reguladores enfrentem um desafio fundamental, como proteger melhor os cidadãos, garantindo mercados justos e impondo regulamentos que, ao mesmo tempo, permitam a implementação das tecnologias 4.0 (Eggers et al., 2018).

O ambiente atual promovido pelo uso e implementação de tecnologias 4.0 alterou o pressuposto de que os regulamentos podem ser elaborados de forma lenta e deliberada, permanecendo em vigor, inalterados, durante longos períodos, pois as estruturas regulamentares existentes são muitas vezes lentas a adaptarem-se às circunstâncias socioeconómicas em mudança, e as agências reguladoras são geralmente avessas ao risco, a rápida adaptação à tecnologia emergente coloca, portanto, obstáculos significativos às indústrias tecnológicas, onde a mudança ocorre a um ritmo acelerado (Hagemann et al., 2018).

Vários autores identificaram uma série de desafios que as tecnologias emergentes apresentam aos modelos regulamentares tradicionais, que vão desde problemas de coordenação a silos regulamentares até ao grande volume de regras desatualizadas (Hagemann et al., 2018).

A rapidez com que as inovações tecnológicas se estão a desenvolver criou uma nova urgência no sentido dos reguladores as acompanharem, os produtos, serviços e indústrias digitais podem tornar-se muito grandes muito rapidamente, enquanto o ciclo político muitas vezes leva cerca de cinco a vinte anos a adaptar-se a novas mudanças, fazendo com que o fosso entre os avanços tecnológicos e os mecanismos destinados a

regulá-los muitas vezes chamado de “problema de ritmo” esteja a aumentar (Raths, 2015). Esta situação é visível no setor da saúde, onde o dilema da saúde digital está a criar grandes dificuldades aos reguladores para que estes consigam acompanhar o ritmo de inovação tecnológica nos cuidados de saúde (Raths, 2015).

Do ponto de vista regulamentar, uma questão importante que surge com as tecnologias emergentes dada à grande quantidade de dados gerados, é quem detém todos estes dados, sem um único acordo global sobre a proteção de dados. Os reguladores de todo o mundo estão a tomar posições díspares, quase 30% das nações não têm leis de proteção de dados e as que as implementam, muitas vezes têm leis contraditórias, o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) da União Europeia consagra o princípio da privacidade, proporcionando controlos rigorosos sobre as transmissões transfronteiriças de dados e dando aos cidadãos o direito de "serem esquecidos", já os Estados Unidos da América tem uma abordagem diferente centrando-se em regras específicas e lei estatais aplicadas apenas a determinados sectores, como por exemplo o setor da saúde (Coos, 2017; Pega, 2017).

Um dos setores mais impactado pela regulação dos dados é o setor da saúde, a partilha de dados e informações clínicas com as tecnologias 4.0 é de grande escala, sendo necessário uma abordagem diferenciada por parte dos reguladores de modo a facilitar a implementação destas tecnologias de forma eficaz e segura (Raths, 2015).

Outro dos principais desafios regulamentares que as tecnologias 4.0 trazem é a cibersegurança, a ciberatividade maliciosa que tem vindo a proliferar, pois o setor da saúde é um dos mais vulneráveis a ataques cibernéticos, sendo essencial existirem medidas por parte dos reguladores, de modo a proteger o setor, porque as tecnologias 4.0 aplicadas neste setor recolhem e analisam continuamente dados sobre imagens médicas, estado fisiológico, resultados laboratoriais e muito mais, suscitando preocupações potencialmente sérias sobre a proteção dos dados dos pacientes (European Commission, 2018; ThreatMatrix, 2017; Eggers et al., 2018).

Segundo Eggers et al. (2018) os decisores políticos e reguladores do governo à medida que se deparam com os desafios regulamentares colocados pelas tecnologias 4.0, devem enfrentar quatro questões fundamentais¹⁴.

A figura 11 representa como as quatro questões sugeridas por Eggers et al. (2018) relativamente ao modo como os reguladores e decisores políticos devem dar resposta às rápidas mudanças provocadas pelas tecnologias da QRI a nível regulamentar e as suas respetivas fases de implementação.

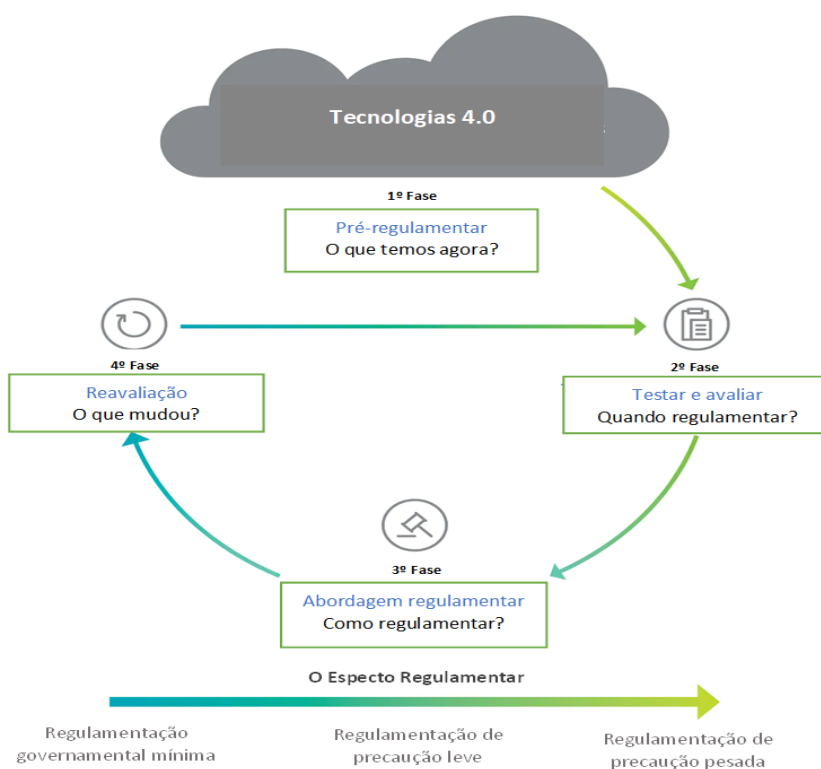


Figura 11: Fases de implementação regulamentar face às tecnologias 4.0. **Fonte:** Eggers et al. (2018).

¹⁴ Anexo 14 – Desafios Regulamentares.

Dificuldades resultantes da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS

Dificuldades resultantes da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance e Governance</i>
Resultados	Falta de financiamento, falta de recursos humanos qualificados, estrutura dos SDS e resistência à mudança por parte dos profissionais e dos pacientes
Modelos, teorias e evidências bibliográficas	Fatores que afetam a determinação do financiamento do SDS de um país, necessidade dos recursos humanos dos SDS serem devidamente treinados na utilização das tecnologias 4.0, silos funcionais presentes na estrutura dos SDS e resistência à mudança
Tecnologias 4.0	Tecnologias 4.0 no geral

Figura 12: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com as dificuldades resultantes da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS. Fonte: elaboração própria.

Pelos resultados deste estudo foi possível constatar que a implementação de tecnologias 4.0 SDS enfrenta algumas dificuldades, sejam elas por falta de financiamento, por falta de recursos humanos qualificados, pela própria estrutura dos SDS e mesmo pela resistência à mudança, tanto por parte dos profissionais dos SDS, como por parte dos próprios pacientes.

A determinação do financiamento para o SDS de um país depende de muitos fatores, como por exemplo; se existem zonas prioritárias e não prioritárias no país, a despesa pública total em percentagem do Produto Interno Bruto (PIB), sendo que o financiamento pode ser diferente de acordo com as prioridades de cada país, dependendo da capacidade de pagamento e das restrições orçamentais referentes ao ano fiscal (Lu, 2010; Fernandes et al., 2013). Aspectos demográficos como a distribuição da população jovem/idosa, os rácios urbano/rural e o fardo das doenças transmissíveis/não transmissíveis refletem a quantidade de financiamento necessário para o SDS (Hitiris & Posnett, 1992).

Espera-se que especialmente durante a segunda década do século XXI os custos nos SDS continuem a aumentar, pois a procura por cuidados de saúde vai aumentar, em certa medida, devido aos determinantes demográficos e epidemiológicos, uma vez que um terço e meio das despesas com a saúde é incorrido por pessoas com idade igual ou superior a 65 anos na maior parte dos SDS, implicando um aumento de casos de doenças

crônicas associadas ao envelhecimento (Huber, 1999). O aumento da necessidade de financiamento nos SDS pode causar dificuldades no financiamento de tecnologias 4.0, pois está a criar tensões nas alocações dos financiamentos em cuidados de saúde adicionais às atuais exigências de financiamento de cuidados de saúde em muito devidas ao aumento da expectativa de vida (Zaman et al., 2017).

Apesar de algumas das tecnologias 4.0 poderem conduzir a reduções de custos, a maioria é suscetível de ter o efeito inverso, pelo menos a curto prazo, conduzindo a uma dificuldade da implementação das mesmas nos SDS (Hurst, 2000).

Os desenvolvimentos provocados pela QRI deram origem a uma grande variedade de tecnologias aplicáveis à gestão e desenvolvimento dos recursos humanos (Tursunbayeva, 2019). Apesar dos benefícios das novas tecnologias é geralmente reconhecido que a sua adoção nos SDS por parte dos recursos humanos é lenta e dispare (Wilkinson, 2004).

Assim, é necessário sensibilizar a literacia digital entre os recursos humanos dos SDS, exigindo o desenvolvimento de competências, atitudes e comportamentos que os tornem digitalmente competentes e confiantes. Os níveis de literacia digital, a consciência dos recursos humanos sobre a capacidade necessária para utilizarem as novas tecnologias, o acesso à formação e o apoio no desenvolvimento das competências que permitem os recursos humanos, através do uso das tecnologias 4.0, prestar melhores cuidados de saúde terão de ser melhorados, uma vez que se realizará uma mudança fundamental no equilíbrio das competências nos recursos humanos nas próximas duas décadas, portanto os recursos humanos necessitam de conhecimento, normas e orientações para utilizarem corretamente as novas tecnologias (The Lancet, 2018).

Segundo Melo e Faria (2020), os recursos humanos dos SDS necessitam de ser devidamente treinados na utilização das tecnologias 4.0, pois questões relacionadas com a má gestão e o uso indevido destas tecnologias põem em causa a prestação de

cuidados de saúde de qualidade. Sendo que uma implementação bem-sucedida exigirá investimentos, tanto nas pessoas, como na tecnologia, de modo a envolver e apoiar os recursos humanos num local de trabalho em rápida mudança e altamente tecnológico, as organizações dos SDS terão de desenvolver um ambiente de aprendizagem em que os recursos humanos sejam encorajados a aprender continuamente (Topol, 2019).

A formação deve ser reconhecida pelos organismos profissionais competentes responsáveis, pelo desenvolvimento profissional contínuo, em conformidade com a cultura organizacional, para evitar o desalinhamento entre processos, pessoas e tecnologias (Melo & Faria, 2020; Topol, 2019). Coelho e Jorge (2012) salientam que de nada adianta a posse de tecnologias de alta complexidade, se estas não estiverem aliadas à capacidade humana do profissional para as aplicar no exercício da sua atividade profissional.

Health Education England (HEE) (2018), prevê que 90% de todos os postos de trabalho nos sistemas de saúde nos próximos vinte anos exigirão algum elemento de competências digitais. Mas são necessárias novas qualificações profissionais e competências para aproveitar o potencial destas tecnologias na prestação de cuidados de saúde, assim, existe a necessidade de serem estabelecidas normas, procedimentos de acreditação e atividades de avaliação que garantam a qualidade da formação prestada através de abordagens que incluam a aprendizagem no seio dos SDS (Bollinger et al., 2013; Gregório et al., 2014).

O HEE (2018), refere que a educação e formação dos recursos humanos atuais dos SDS é tão importante como a dos recursos humanos que estão no início das suas carreiras, pois segundo este, cerca de 50% dos recursos humanos atuais continuarão ao serviço dos SDS nos próximos quinze anos, sendo necessário um investimento substancial na formação de profissionais de saúde.

Mas, por sua vez, é também essencial pensar nos futuros recursos humanos dos SDS e, deste modo, adotar estratégias transformadoras na escala da educação dos futuros

recursos humanos. Os investimentos do sector público e privado na educação do pessoal de saúde devem estar ligados às necessidades atuais das populações e às novas exigências tecnológicas dos SDS, sendo que as estratégias de educação devem centrar o investimento em estratégias, para os quais há boas provas de uma elevada taxa social de retorno (McPake et al., 2015).

As normas e financiamentos da educação devem ser estabelecidos e monitorizados nas políticas nacionais e através da colaboração do sector do ensino superior e da saúde pela implementação de uma agenda de educação transformadora, só assim será possível melhorar radicalmente a qualidade dos futuros recursos humanos dos SDS (Frenk et al., 2010).

A QRI caracteriza-se pelo papel decisivo da eficiência da organização e do intercâmbio de informações, logo a estrutura do modo tecnológico de produção mudou do modelo: informação + conhecimento + inovação, correspondente à economia do conhecimento, para o modelo: inteligência humana + novas tecnologias da informação + informação + inovações (Kolesnichenko et al., 2019). Nesta fase, a criatividade dos recursos humanos e a formação do capital humano são a base qualitativa da produção, sendo essencial neste cenário adaptar o sistema educativo às novas exigências de desenvolvimento da sociedade e a estas novas condições, pois só apenas através desta aquisição de novos modelos, os recursos humanos podem contribuir para o desenvolvimento da QRI e para a sua correta implementação (Petrov et al., 2020).

A estrutura que os SDS apresentam, também demonstra ser uma dificuldade para a implementação das tecnologias 4.0 nos SDS, pelo facto dos SDS apresentarem uma estrutura em forma de silos funcionais, onde as diferentes organizações apresentam múltiplos modelos de gestão, organização e departamentos que lutam pelo valor de entrega fora do caos, incorporando sistemas indecifráveis entre si, dificultando a comunicação e permuta de informações entre si, seja fisicamente, seja virtualmente (Hwang & Christensen, 2008).

Esta situação conduz à fragmentação dos SDS a nível estrutural, a fragmentação significa o desalinhamento sistémico entre as organizações dos SDS e resulta na falta de coordenação, numa alocação ineficiente de recursos, afetando negativamente a qualidade, o custo e os resultados (Shih et al, 2008).

A estrutura atual dos SDS demonstra uma variabilidade local e práticas de trabalho *ad hoc* que variam entre as organizações dos SDS, resultando que entre as organizações e mesmo entre os departamentos existem dificuldades em comunicar além-fronteiras, apresentando-se como uma barreira para a implementação de tecnologias 4.0, tanto nas organizações como nos SDS como um todo (Lu, 2017).

Um dos grandes desafios para a implementação das tecnologias 4.0 tem a ver com a comunicação e o alinhamento sistémico entre as organizações. Apesar de muitos dispositivos e tecnologias 4.0 terem agora sensores para recolher dados, muitas vezes necessitam de comunicar com o servidor no seu próprio idioma/protocolo, diferentes fabricantes/fornecedores têm os seus próprios protocolos, o que significa que os sensores de diferentes fabricantes não podem necessariamente comunicar uns com os outros, este ambiente de software fragmentado, aliado a preocupações de privacidade e à tendência burocrática para acumular toda a informação recolhida cria um enorme desafio para a implementação das tecnologias 4.0 nos SDS (Dimitrov, 2016). É necessário um alinhamento no seio das organizações e transversalmente em todo o SDS para que a implementação das tecnologias 4.0 seja potenciada, aumentando a interoperabilidade, eliminando os silos funcionais e não promovendo a fragmentação que atualmente se nota nos SDS.

Outro fator que dificulta a implementação de tecnologias 4.0 nos SDS é a resistência à mudança, quer por parte dos profissionais, quer por parte dos pacientes. Lewin (1947) considera as organizações como um conjunto de processos numa situação de equilíbrio quase-estacionário por estarem sujeitas a um conjunto de forças opostas, de mesma intensidade que mantem a organização em equilíbrio ao longo do tempo, estes processos podem deixar de se encontrar em equilíbrio, porém apresentam flutuações

ao redor de determinado nível. Segundo Lewin (1947,1951) a resistência à mudança ocorre quando uma das forças supera a outra em intensidade, movendo o equilíbrio para um novo patamar, deste modo a resistência à mudança seria o resultado da tendência de um indivíduo ou de um grupo a opor-se ao conjunto de processos que objetivam conduzir o sistema para um novo patamar de equilíbrio.

O ritmo de mudança nos cuidados de saúde está a acelerar e permanecerá neste estado rápido, uma vez que o sector continua a sofrer mudanças notáveis resultantes das mudanças de mercado e da introdução de novas tecnologias, como é o exemplo que a QRI está a promover nos SDS (Narine & Persaud, 2003).

A implementação de alterações nos SDS não é uma questão propriamente fácil, pois normalmente apenas um número restrito de profissionais estão dispostos a participar no processo de mudança ou a sua personalidade tende a aceitar mais facilmente a mudança (Block & Keller, 1998; Di Fabio & Gori, 2016).

A implementação de novas tecnologias nos SDS implica inovação e mudança organizacional, situações que são frequentemente confrontadas por diferentes tipos de resistência, pois a resistência pode ser encontrada a nível individual, organizacional e institucional, e estes diferentes níveis de resistências encontram-se muitas vezes interligados (Bao, 2009; Berwick, 2003).

A resistência à mudança foi sugerida por Le Tourneau (2004) como um dos fatores que mais limita a capacidade das organizações de saúde de melhorar o seu desempenho, pois conduz à incapacidade de se adaptarem às exigências promovidas pela QRI, constituindo, assim, um obstáculo à sua sustentabilidade (Appelbaum & Wohl, 2000).

Segundo um estudo realizado por Nilsen et al. (2016), com o objetivo de explorar a resistência da implementação de novas tecnologias em organizações de saúde, as novas tecnologias por si só são ameaçadoras para alguns profissionais de saúde, pois estas desafiam o seu sentido de previsibilidade, profissionalismo e competência,

influenciando a resistência à sua implementação, sendo que uma das principais formas de resistência encontrada pelos autores foi o medo de lidar com as novas tecnologias, devendo-se, por um lado à falta de familiaridade com as mesmas, e por outro a experiências negativas com tecnologias no passado.

Apesar de Nilsen et al. (2016), no seu estudo terem demonstrado que existe resistência por parte dos prestadores de cuidados de saúde em adotarem novas tecnologias, esta resistência foi evidenciada na fase inicial da sua implementação nas organizações de saúde, pois a longo prazo esta resistência foi se dissipando pelo envolvimento dos prestadores de cuidados de saúde no processo de cocriação na implementação e também pelo fato da alteração da percepção dos mesmos relativamente às novas tecnologias, não como uma forma de ameaça, mas como forma de fornecer vantagens futuras, não só na melhoria das suas performances, mas também na melhoria da qualidade da prestação de cuidados de saúde aos pacientes.

Deste modo, é essencial que as tecnologias 4.0 sejam implementadas nos SDS a fim de gerarem um processo de cocriação entre os profissionais e os responsáveis pela sua implementação para se familiarizem com as mesmas. Este processo de familiarização passa pela formação dos profissionais dos SDS sobre as tecnologias 4.0 a serem adotadas e pelo modo como estas vão melhorar e ajudar nas suas atividades, uma vez que elas visam desenvolver novas formas de trabalhar e beneficiar os SDS como um todo. É por esta razão que a World Health Organization (WHO) (2015), recomenda as mudanças nas organizações de saúde, apesar de nessas prevalecer a resistência de vários trabalhadores de forma transversal.

A resistência à implementação de novas tecnologias nos SDS não se centra apenas nos profissionais dos SDS, mas também nos pacientes (Samhan & Joshi, 2015). Atualmente os pacientes são tidos como um dos principais agentes no processo de prestação de cuidados de saúde. Estes interagem com uma grande variedade de novas tecnologias desde; aplicações médicas móveis, devices, sensores e também por uma grande

quantidade de novas tecnologias de diagnóstico (Ahmad et al., 2002; Campbell et al., 2014).

Apesar de existir esta grande interação por parte dos pacientes com estas tecnologias, alguns autores mencionam que frequentemente existe uma resistência por parte dos pacientes na sua utilização, seja nos processos de gestão de doença, como nos processos de prestação de cuidados de saúde (Bhattacharjee & Hikmet, 2007; Samhan & Joshi, 2015). Embora alguns autores refiram a existência desta resistência por parte dos pacientes, Samhan (2017) num estudo com objetivo de identificar quais os motivos pelos quais os pacientes apresentam maior resistência à implementação de novas tecnologias nas organizações de saúde concluiu que o motivo mais significativo de resistência é a idade. Assim, é essencial que os responsáveis pela implementação das tecnologias 4.0 nos SDS, assim como os profissionais tenham em atenção este fator, sensibilizando estes pacientes e demonstrando-lhes os benefícios destas tecnologias, tanto no processo de gestão da doença, como no processo de prestação de diagnóstico, a fim de minimizar esta resistência na utilização de tecnologias 4.0.

Fatores facilitadores para a introdução de tecnologias 4.0 nos SDS

Fatores facilitadores para a introdução de tecnologias 4.0 nos SDS	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance e Governance</i>
Resultados	Redução de custos e Políticas de interoperabilidade nos SDS
Modelos, teorias e evidências bibliográficas	Modelo de Botton-Up (Laloux, 2018; Ellis, 2012), Modelo Complex Adaptive System (CAS) de Sturmborg (2018)
Tecnologias 4.0	DA, BD, BlockChain, IA, ML, IoT, CC, devices e wearables

Figura 13: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com os fatores facilitadores para a introdução de tecnologias 4.0 nos SDS. Fonte: elaboração própria.

De acordo com os resultados do estudo observaram-se vários fatores facilitadores para a introdução de tecnologias 4.0 nos SDS; como a redução de custos e as a políticas de interoperabilidade adaptadas e implementadas nos SDS.

As tecnologias 4.0 têm o potencial de alterar todos os aspetos do ambiente dos cuidados de saúde e ao mesmo tempo proporcionar melhores resultados e reduzir

substancialmente os custos. Deste modo, esta redução de custos pode ser considerada como um fator facilitador para a implementação das mesmas nos SDS, tecnologias como IoT permitem que dispositivos e pessoas tenham a capacidade de transferir dados sobre redes com fios e sem fios com a mínima intervenção humana, os dispositivos podem ser sensores e atuadores que geram dados e recebem instruções para executar determinados conjuntos de funções (Atzori et al., 2010; Niyato et al., 2015). Assim, a IoT tem um grande potencial para facilitar o uso específico do domínio e melhorar os desempenhos dos sistemas em muitas aplicações, como é o caso dos cuidados de saúde, permitindo uma redução de custos nos processos de partilha de informação e comunicação entre as organizações dos SDS (Dimitrov, 2016; Hermon & Williams, 2014).

A integração eficaz da mineração de dados e da informática médica e a sua análise subsequente utilizando técnicas de BD e DA terão, sem dúvida, impacto no custo da prestação de cuidados de saúde e na melhoria dos resultados dos mesmos, pois os dados eletrónicos de saúde permanecem em grande parte subutilizados e, por conseguinte, desperdiçados, sendo necessário converter os dados brutos em informações significativas, uma vez que grande parte destes dados altamente valiosos encontram-se de forma não estruturada ou semiestruturada e a esta situação somam-se, as características complexas, dinâmicas e heterogéneas dos dados, uma vez que os dados clínicos e administrativos dos SDS provêm de várias fontes, incluindo prestadores de cuidados de saúde, laboratórios, empresas de diagnóstico, companhias de seguros, empresas farmacêuticas, organizações sem fins lucrativos, portais governamentais (Asante-Korang & Jacobs, 2016; Rouse & Serban, 2014).

Esta mineração e agregação dos dados e a sua análise subsequente permitem uma tomada de decisão bem informada, produzindo uma grande redução de custos nos SDS e salvaguardando o capital humano para outras funções (Belle et al., 2015; Bradley, 2013; Sun & Reddy, 2013; Goli-Malekabadi et al., 2016).

As tecnologias 4.0 promovem também uma redução nos custos dos sistemas de saúde através da hospitalização domiciliária, principalmente porque as camas nos hospitais

são cada vez mais escassas e dispendiosas para uma população cada vez mais envelhecida (Ahmadi et al., 2019; Campbell, 1997; Remuzzi & Remuzzi, 2020). O aumento da população envelhecida conduz ao aumento das doenças crónicas e as tecnologias 4.0 permitem um acompanhamento médico desta população, à distância (Dawes et al., 2017).

A hospitalização domiciliária é um modelo de hospitalização em que o paciente recebe cuidados hospitalares enquanto permanece em casa. As tecnologias 4.0 são uma ferramenta importante para uma aplicação mais ampla deste modelo de hospitalização, possibilitando uma monitorização sem fios do paciente, através de *divices* e *waerables*, da partilha de informação através de IoT e da sua análise por IA e ML, permitindo um diagnóstico mais rápido, uma diminuição da ocupação das camas em ambiente hospitalar, levando à redução dos custos dos SDS e aumentando a qualidade de vida dos pacientes (Amjadi et al., 2016; Dawes et al., 2017; Megari, 2013; Ray et al., 2019; Griffiths, 2016).

Os SDS são geralmente organizados de modo *Top-Down*, contendo uma estrutura hierárquica que vai desde os Ministérios da Saúde envolvendo todos os profissionais de todas as organizações pertencentes aos SDS. Este tipo de organização faz com que os profissionais dos SDS contribuam sempre de acordo com as regras do nível hierárquico superior, alguns autores afirmam que tais sistemas perdem uma parte importante da sua motivação e produtividade intrínsecas (Uvhagen et al., 2018).

Outro método para organizar os sistemas de saúde seria de *Botton-Up* (Laloux, 2018; Ellis, 2012). Este tipo de organização implica que os profissionais dos SDS tenham conhecimento do melhor modo de realizar o seu trabalho de forma ideal, deste modo, são convidados em primeiro lugar a contribuir continuamente para o desenvolvimento global do sistema e em segundo lugar para adotar as suas próprias regras de trabalho, características que são aplicadas a todas as escalas da organização, neste caso a toda a cadeia dos SDS (Njoroge et al., 2013). Alguns autores referem que as organizações do tipo *Botton-Up* criam soluções mais adaptadas a dar resposta aos problemas e às reais necessidades das organizações (Sturmberg & Njoroge 2017).

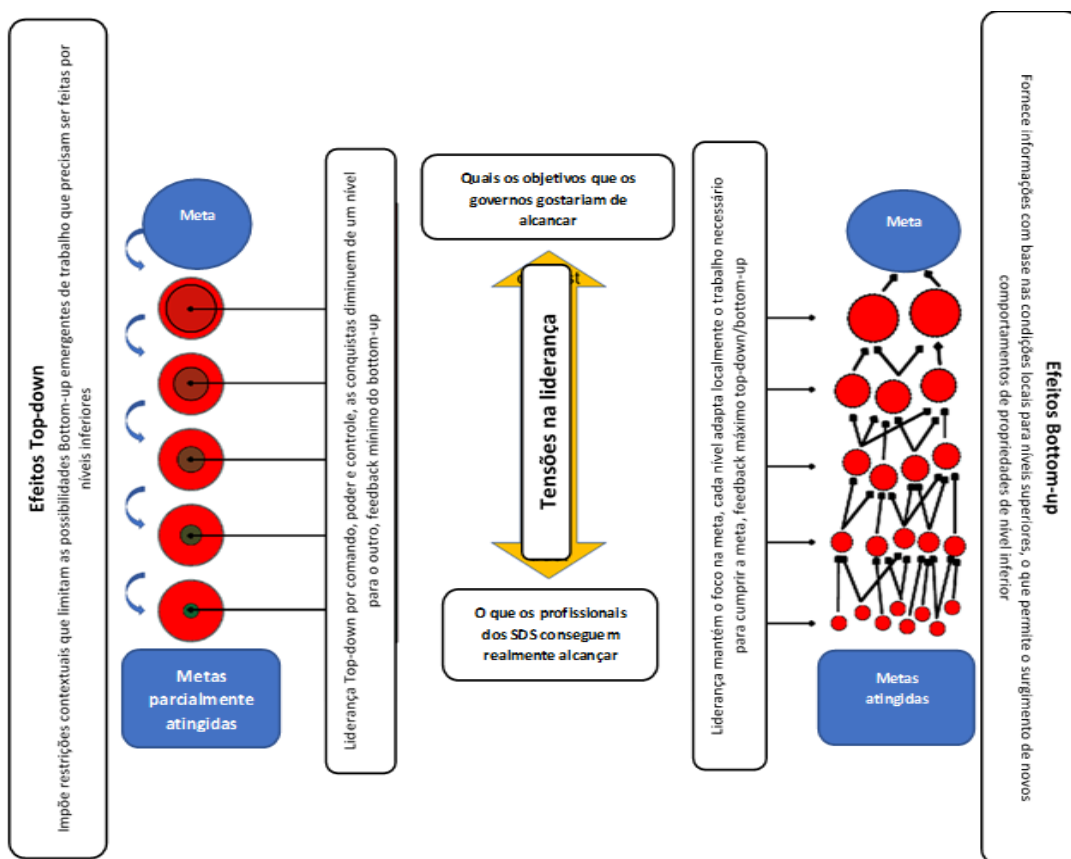


Figura 14: Hierarquia Top-down versus Bottom-up nos SDS. **Fonte:** Adaptado de Sturmberg & Bircher, (2019).

Segundo Sturmberg e Bircher (2019) os SDS são sistemas organizacionais construídos socialmente, que estão muito condicionados pelos constrangimentos do tipo *Top-Down* que limitam as possibilidades emergentes do modelo organizacional do tipo *Botton-Up* dos seus agentes nos vários níveis dentro do sistema de saúde. Segundo

Sturmberg (2018) a implementação de um modelo do tipo *Complex Adaptive System* (CAS) nos SDS, possibilitaria a eliminação de muitos dos constrangimentos inerentes aos modelos organizacionais do tipo *Top-Down*, pois o CAS fornece a base teórica para a estrutura e função das organizações do tipo *Botton-Up*.

De acordo com Sturmberg (2018) um CAS pode ser definido como um sistema aberto que funciona autonomamente, pois é separado do seu meio envolvente por uma fronteira difusa que pode receber *inputs* e fornecer *outputs* no seu ambiente. No seu interior o CAS é composto por partes ativas, chamadas agentes, que interagem entre si continuamente e espontaneamente, sem existir um controlo externo, estas interações podem; ser simples consideradas como lineares e previsíveis quando a causa e o efeito são fixos, complicadas, ainda que sendo consideradas lineares e previsíveis, quando uma causa particular resulta num determinado resultado, complexas, consideradas não lineares, quando o efeito é perceptível, mas não precisamente previsível, ou caóticas consideradas não relacionáveis quando não há evidência de nenhuma relação causa/efeito, este conjunto de interações entre os agentes de um CAS resultam num *feedback*, e o *feedback* impulsiona o comportamento emergente do sistema como um todo (Sturmberg, 2018).

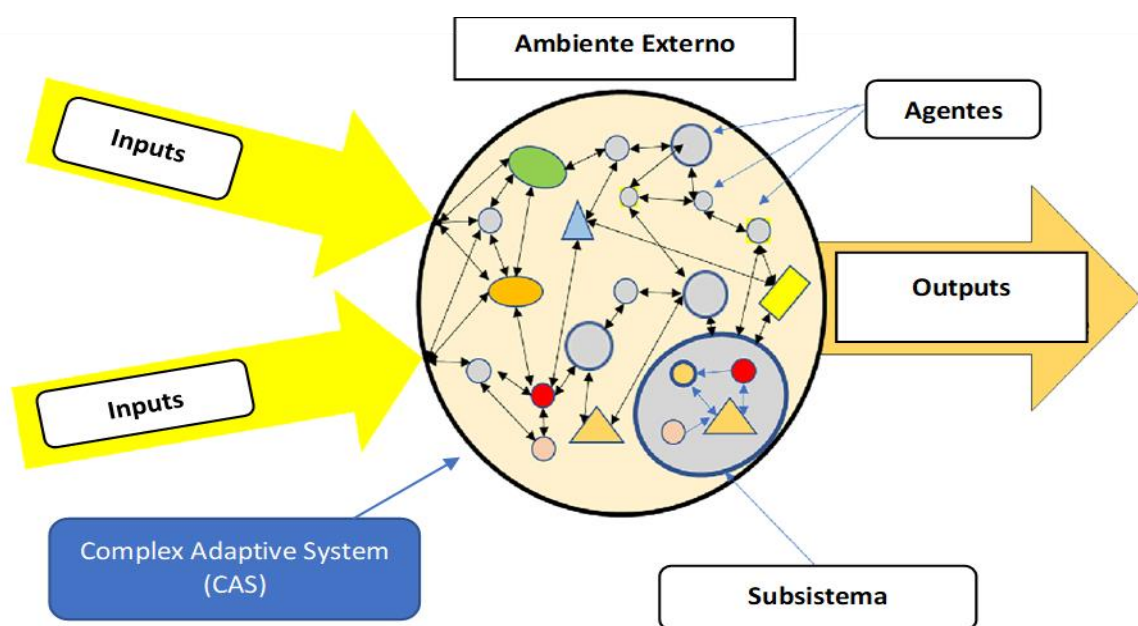


Figura 15: Processo de feedback no CAS. Fonte: Adaptado de Sturmberg & Bircher, (2019).

Um CAS é constituído por subsistemas, esta aglomeração de subsistemas resulta numa camada hierárquica onde os suprassistemas de camadas mais altas "limitam" o potencial comportamento emergente do tipo *Top-Down* dos subsistemas de camada inferior, as interdependências entre a estrutura hierárquica das aglomerações de subsistemas e as dinâmicas resultantes das forças opostas de constrangimentos *Top-Down* e de potencialidades emergentes do *Botton-Up* tornam o CAS estável e resiliente em ambientes de constantes flutuações (Ellis, 2012; Sturmberg, 2018). Assim consideramos que o CAS está num estado de não equilíbrio, pois perturbações internas e externas num sistema de não-equilíbrio, não influenciam, aumentam ou diminuem o desempenho e a estabilidade globais do sistema, significando que o CAS pode evoluir em resposta às necessidades do seu meio envolvente, sendo que raramente um *input* grande causa uma mudança completa ou abrupta do sistema (Haghnevis & Askin, 2012).

Os SDS, além de envolverem os profissionais de saúde e profissionais de apoio, envolvem também agentes como; políticos, administradores, organizações farmacêuticas, fornecedores e companhias de seguros. Os *inputs* dos SDS, em primeiro lugar consistem em pessoas que necessitam de uma melhor saúde, outros *inputs* importantes são recursos como novos conhecimentos, tecnologias, finanças, fármacos e equipamentos técnicos, sendo que o desempenho global do CAS resulta em *outputs* emergentes, ou seja, pessoas com melhor saúde (Sturmberg, 2018).

O *driver* dos SDS que foca ou dirige as atividades dos seus agentes, tende a apoiar e influenciar de forma consistente com um propósito estabelecido os objetivos e os valores dos SDS, conduzindo assim ao surgimento de estruturas e funções adequadas às reais necessidades para o seu desempenho global (Sturmberg & Bircher, 2019), levando a uma mudança estrutural, sendo que o sucesso requer sempre a adoção de uma abordagem do tipo *Botton-Up*, uma vez que os drivers de um CAS tendem a resistir fortemente a abordagens do tipo *Top-Down* que contradizem, restringem ou impedem o *status quo* (Miller & Page, 2009).

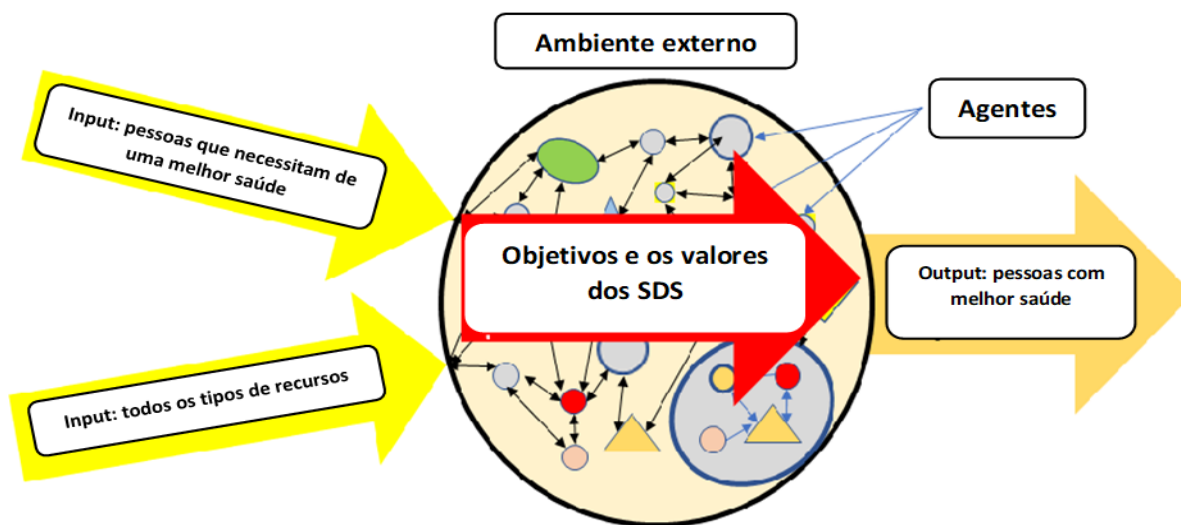


Figura 16: Modelo CAS adaptado aos SDS: Fonte: Adaptado de Sturmberg & Bircher, (2019).

As tecnologias 4.0 demonstram um papel essencial na implementação do CAS nos SDS. Como o CAS consiste numa aglomeração de sistemas onde existe uma relação destes agentes entre si, as tecnologias 4.0 apresentam um papel facilitador e necessário para gerir os dados, apoiar os processos de gestão e facilitar a permuta de informações entre este aglomerado de subsistemas e na sua relação com o suprasistema (Brous et al, 2014; Thomas et al., 1994).

As tecnologias 4.0, de acordo com Yue et al. (2015), impactam o CAS de três modos; percepção abrangente, transmissão fiável e processamento inteligente. A percepção abrangente envolve a aquisição de observações ou medições utilizando tecnologias de percepção, aquisição e medição, tais como e IoT, DA e sensores e wearables, a transmissão fiável inclui garantir que os objetos têm acesso a redes de informação e podem realizar interação e partilha de informação confiável através de redes de comunicações, a partir do uso de tecnologias como IoT, Blockchain e CC e o processamento inteligente é a análise dos dados dos sensores utilizando uma variedade de tecnologia de computação inteligente, para alcançar uma tomada de decisão e controlo inteligentes como a IA e ML (Botta et al., 2016; Yaqoob et al., 2017; Yue et al., 2015; Gianvecchio et al., 2011; Vaquero et al., 2009).

Assim sendo, o modelo do CAS é um bom exemplo a ser introduzido nos SDS, onde as tecnologias 4.0 se revelam essências, não só pelos fatores referidos, mas também pela interoperabilidade que as estas permitem através da normalização a uma variedade de formatos de dados, protocolos e tipos de dados entre todos os subsistemas do CAS e consequentemente com o suprassistema (Sturmberg & Bircher, 2019; Miller & Page, 2009; Mathew et al., 2008).

Efeito das tecnologias 4.0 na eficácia dos SDS

Efeito das tecnologias 4.0 na eficácia dos SDS	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance e Governance</i>
Resultados	Melhores resultados na gestão e melhores resultados na prestação de cuidados de saúde
Modelos, teorias e evidências bibliográficas	Conceito de eficácia de Drucker, 1966
Tecnologias 4.0	DA, BD, BlockChain, IA, ML, IoT, CC, devices e wearables, MPD, Nanotecnologia e Robótica e impressão 3D

Figura 17: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com o efeito das tecnologias 4.0 na eficácia dos SDS. **Fonte:** elaboração própria.

Através dos resultados deste estudo foi possível observar que as tecnologias 4.0 estão a causar um efeito na eficácia dos SDS, quer ao nível de melhores resultados na gestão, assim como ao nível de melhores resultados na prestação de cuidados de saúde.

A eficácia pode ser definida, como a relação entre o que se pretende realizar e os resultados atingidos após a aplicação dos recursos disponíveis (Ferreira & Gomes, 2009). Deste modo a eficácia pode ser entendida como fazer as coisas de modo correto, é a capacidade de produzir uma quantidade desejada do efeito desejado, atingindo o sucesso na realização de determinado objetivo (Drucker, 1966). No contexto dos cuidados de saúde a eficácia é entendida como a capacidade de mudança benéfica (ou efeito terapêutico) de uma determinada intervenção (por exemplo, um medicamento, dispositivo médico, procedimento cirúrgico ou uma intervenção de saúde pública) em condições ideais ou controladas (Cochrane, 1972). No nosso estudo foi possível relacionar que a eficácia da introdução de tecnologias 4.0 nos SDS traduz-se em

promover melhores resultados na gestão dos mesmos e melhores resultados na prestação de cuidados de saúde.

As tecnologias 4.0 oferecem soluções promissoras para transformar o funcionamento e o papel dos SDS, estas permitem funcionalidades inovadoras através de redes que fazem a ligação das operações da realidade física com infraestruturas de computação e comunicação, conduzindo à convergência dos mundos físico e digital, através da criação de redes globais que incorporam as máquinas, os sistemas de armazenamento, as instalações de produção e as pessoas (Bagheri et al., 2015; Shafiq et al., 2015).

As tecnologias 4.0 promovem melhores resultados na gestão dos SDS, através de uma conexão intensiva com o mundo físico circundante e os seus processos em curso, fornecendo e utilizando ao mesmo tempo, serviços de acesso a dados e de tratamento de dados disponíveis na Internet (Monostori et al., 2016). Os dados e informações são trocados entre terminais de computador incorporados, aplicações sem fios, organizações ou até mesmo por CC, criando um ambiente complexo, dinâmico e integrado que colabora e melhora os processos de gestão dos SDS (Lasi et al., 2014). Além de criarem este ambiente complexo, as tecnologias 4.0 combinam informações e materiais que facilitam a descentralização e a autonomia, aumentando assim a produtividade e melhorando todos os processos inerentes à gestão dos SDS e das suas organizações (Ivanov et al., 2016).

As tecnologias 4.0 tem dois fatores-chave; a integração e a interoperabilidade que originam melhores resultados na gestão dos processos dos SDS. Pela integração e interoperabilidade as tecnologias 4.0 conseguem melhorar as operações de gestão através dos limites organizacionais, possibilitando operações em rede, entre todas as organizações dos SDS.

Segundo Chen et al. (2008) a interoperabilidade pode ser entendida como a capacidade de dois ou mais sistemas se entenderem e usarem a funcionalidade uns dos outros, representando assim a capacidade de dois ou mais sistemas trocarem dados e

partilharem informações e conhecimentos entre si. As tecnologias 4.0 viabilizam uma permuta de informação/dados de forma constante entre todas as organizações dos SDS, mesmo em contexto de procedimentos diversificados, heterogêneos e autônomos, melhorando os processos de gestão (Berre et al., 2007; Ruggaber, 2006).

Ao ligar humanos e máquinas as tecnologias 4.0 transferem e integram o conhecimento entre organizações e no seio destas, facilitando a informação e o conhecimento, melhorando a eficácia dos processos de gestão, mudando as relações entre profissionais, pacientes, governantes e fornecedores, favorecendo o processo de tomada de decisão em toda a cadeia dos SDS (Thames & Schaefer, 2016).

As tecnologias provenientes da QRI estão a influenciar diretamente o desenvolvimento de novos tratamentos, procedimentos e a monitorização do estado do paciente, conduzindo à promoção de melhores resultados na prestação de cuidados de saúde.

Diversos estudos têm demonstrado que tecnologias como a IA e o ML estão a ajudar os profissionais de saúde a tomar melhores decisões, muitas vezes superando os seus homólogos humanos no diagnóstico de determinadas doenças ou na previsão de certos resultados médicos, como mortalidade ou duração de internamentos (Saly et al., 2017; Ghassemi et al., 2014; Pirracchio et al., 2015; Henry et al., 2015; Mayaud et al., 2013). Um exemplo de como o ML está a promover melhores resultados nos cuidados de saúde foi demonstrado pelo estudo de Dawes et al. (2017) no qual desenvolveram um algoritmo que lhes permitiu prever o resultado em pacientes com hipertensão pulmonar com elevada precisão, concluindo-se que através do uso de ML foi possível melhorar a previsão de sobrevivência em pacientes com hipertensão pulmonar.

Trister et al. (2017) referem que a mamografia digital é uma ferramenta imperfeita pois apresenta uma sensibilidade de 84% para detetar cancro da mama, referindo que os outros 16% não são detetados devido a uma combinação de fatores que, segundo os autores, tem muito a ver com a limitação humana em os identificar visualmente, levando muitas vezes a diagnósticos falsos positivos, conduzindo a biópsias e a

remoções cirúrgicas de tecidos injustificadas. Os autores referem que a utilização de sistemas de IA combinados com os dados de imagem da mamografia digital permitem melhorar a prestação de cuidados de saúde em pacientes oncológicos, dada a sua capacidade de processar grandes quantidades de dados rapidamente, os sistemas de IA podem absorver registos e dados completos do paciente, considerar centenas de fatores diferentes e reconhecer padrões dentro dos dados do paciente que não são compreensíveis para a mente humana (Trister et al., 2017).

A robótica também tem melhorado os resultados na prestação de cuidados de saúde; o uso de robôs cirúrgicos nos SDS, como por exemplo do sistema cirúrgico Da Vinci que permite facilitar certos procedimentos cirúrgicos, proporciona imagens estereoscópicas melhoradas e ampliadas de alta definição, elimina o tremor em certos movimentos, utiliza instrumentos articulados intra corpóreos com múltiplos graus de liberdade, permitindo ultrapassar parcialmente o problema do efeito fulcro visto com a laparoscopia convencional e possibilita ainda que a engrenagem dos movimentos os torne precisos, melhorando a prestação dos procedimentos cirúrgicos (Camberlin et al., 2009; Thavaneswaran, 2009; Toher & Pham, 2004).

Os dispositivos wearables, a partir das suas capacidades tem melhorado a prestação de cuidados de saúde, desde a sua aplicabilidade como; eletrocardiogramas de baixa potência que permitem monitorizar a variabilidade da frequência cardíaca, dispositivos auditivos que podem revelar informações importantes sobre a contração cardíaca e a sua regulação até mesmo a um dispositivo desfibrilhador wearable que representa uma abordagem alternativa para prevenir a morte súbita do paciente arritmico ou evitar outros procedimentos mais invasivos (Da He et al., 2012; Winokur et al., 2013; Klein et al., 2010; Yang et al., 2008).

A nanotecnologia possibilita também uma infinidade de opções para detetar, diagnosticar, monitorizar e tratar doenças, melhorando a prestação dos cuidados de saúde. Nanocristais semicondutores chamados de pontos quânticos podem melhorar a imagem biológica para diagnósticos médicos, quando iluminados com luz ultravioleta

emitem um vasto espectro de cores que podem ser usadas para localizar e identificar tipos específicos de células e atividades biológicas (Yen et al., 2015; Maclurcan, 2005). Este tipo de intervenção oferece uma detecção ótica até 1000 vezes melhor do que os corantes convencionais usados em muitos testes biológicos, tais como ressonâncias magnéticas, permitindo a identificação rápida e precisa de múltiplas doenças (Yen et al., 2015; Maclurcan, 2005).

A implementação destas tecnologias 4.0 nos SDS está a promover melhores resultados na prestação de cuidados, conduzindo a diagnósticos, intervenções clínicas e tratamentos mais eficazes.

Efeito das tecnologias 4.0 na eficiência dos SDS

Efeito das tecnologias 4.0 na eficiência dos SDS	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance e Governance</i>
Resultados	Menores taxas de erros, maximização da utilização dos recursos humanos, diminuição de tempo nos processos e maximização da utilização dos recursos financeiros
Modelos e teorias e evidência bibliográfica	Os três conceitos de eficiência Farrel (1957)
Tecnologias 4.0	DA, BD, BlockChain, IA, ML, IoT, CC, devices e wearables, MPD, Nanotecnologia e Robótica e impressão 3D

Figura 18: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com o efeito das tecnologias 4.0 na eficiência dos SDS. Fonte: elaboração própria.

Pelos resultados deste estudo foi possível constatar que as tecnologias 4.0 estão a causar um efeito na eficiência dos SDS, ao nível de menores taxas de erros, da maximização dos recursos humanos, da diminuição de tempo nos processos e ao nível da maximização da utilização de recursos financeiros.

Segundo Buder e Felden (2012), a eficiência define-se como a capacidade de fazer algo ou produzir algo sem desperdiçar materiais, tempo ou energia. Assim, podemos compreender a eficiência como a relação existente entre os recursos utilizados e os resultados obtidos numa organização, considerando que a produção eficiente é aquela

que maximiza os resultados obtidos a partir de um dado nível de recursos, ou a que minimiza os recursos para obter um determinado resultado (Pereira, 2004).

De acordo com Farrel (1957) é possível determinar três conceitos de eficiência: a eficiência técnica, a eficiência alocativa (na afetação de recursos) e a eficiência económica.

A eficiência técnica refere-se à capacidade de uma organização apresentar o máximo proveito perante um conjunto de recursos iniciais, deste modo a eficiência técnica mede a relação entre os *outputs* obtidos (produção) e os *inputs* utilizados (fatores de produção), ou seja, avalia o sucesso de uma organização em produzir o máximo *output* dado o nível de *inputs* (Barros, 1999; Farrel 1957).

No contexto dos cuidados de saúde, segundo Nunes (2016) a eficiência técnica refere-se à relação física entre os recursos disponíveis, sejam eles humanos, materiais ou financeiros e os resultados, podendo estes serem apurados em termos intermédios (medidos em função do atendimento) ou em termos finais (Gannon, 2004; Magnussen, 1996; Palmer & Torgenson, 1999).

Conforme Magnussen (1996), a eficiência alocativa reflete a capacidade de utilizar uma determinada quantidade de fatores de produção numa proporção ideal, tendo por base os preços e a tecnologia de produção, remetendo a uma preocupação com as escolhas de *inputs* para produzir o máximo possível. Assim, a eficiência alocativa é uma habilidade no uso de um conjunto de *inputs* em quantidades e proporções ótimas (Nunes, 2016).

Segundo Fernandes (2008), a eficiência económica surge como resultado final de ambas, pois a eficiência económica traduz a operação de uma unidade em função da minimização do custo, da maximização da produção, das receitas e do lucro, logo este tipo de eficiência é interdependente da técnica e da alocativa, dado que para alcançá-la é necessário que a mesma utilize os seus recursos, de forma técnica e alocativamente eficiente (Staat, 2004; Worthington, 2004).

No nosso estudo foi possível relacionar os resultados referentes à eficiência com os três conceitos de eficiência de Farrel (1957). No que toca à eficiência técnica identificamos que as tecnologias 4.0 estão a promover menores taxas de erros nos sistemas de saúde, à eficiência alocativa a maximização de recursos humanos e a redução do consumo de tempo nos processos dos SDS que a QRI está a proporcionar e ao nível da eficiência económica a maximização dos recursos financeiros que as tecnologias 4.0 estão a promover nos SDS.

Relativamente à promoção da redução das taxas de erros nos SDS as tecnologias 4.0 estão a desempenhar um papel fundamental, seja ao nível de erros médicos, como ao nível de erros na administração de medicação.

Um estudo realizado por Layde et al. (2005) descobriu que a taxa de erros médicos é de 133,3 % por cada 1.000 hospitalizações, conduzindo a cerca de 18,5 % de pacientes a incorrer em taxas hospitalares e de 14,6% a necessitar de mais tempo de internamento do que pacientes não expostos a erros médicos. Segundo Paredes e O'Reilly (2016), o erro médico é todo o tipo de erro no qual os médicos fazem uma previsão errada sobre o tratamento adequado para os pacientes.

Tecnologias como a IoT, IA, ML, BD e Robótica demonstram grandes resultados na redução dos erros médicos. O acesso inadequado à informação oportuna e a comunicação ineficaz entre os membros das equipas de prestação de cuidados de saúde conduzem frequentemente a erros médicos. A IoT com as suas capacidades sem fios e de intercomunicação, fornece uma forma de ver a informação clínica numa matéria segura, eficiente e oportuna, este tipo de acesso aos dados e à informação que a IoT possibilita reduz potencialmente os erros médicos (Elizabeth & Cimino, 2002; McKnight et al., 2001).

Por sua vez o ML ajuda os médicos possibilitando melhores previsões sobre os efeitos de certos tratamentos e provável evolução do estado clínico dos pacientes, assim, como modelos baseados em IA podem ajudar os médicos a prever com mais precisão o estado

clínico dos pacientes e futuros padrões, diminuindo os erros médicos, pois estes não são detetados facilmente, dificultando a compreensão clara do problema, mas com a facilidade e capacidade de detecção e interpretação de padrões que o ML e a IA facultam podemos reduzi-los ou elimina-los (Paredes, 2018; Thomas & Petersen, 2003).

A análise de dados clínicos através do BD, também desempenham um papel importante na previsão de falhas para reduzir a probabilidade de erros médicos, pois permite uma redução dos danos antes que muitos erros médicos aconteçam (Seele, 2017; Ji & Wang, 2017). A automatização, através da robótica pode reduzir as taxas de erros médicos, os robôs têm sido utilizados com esta finalidade há algum tempo em hospitais e estão a ser cada vez mais usados em ambiente ambulatorio, em todo o tipo de prestação de cuidados de saúde, desde atos cirúrgicos até à administração de fármacos, um estudo demonstrou que um robô diminuiu a taxa de erros médicos de 2,9% para 0,6% (Bates, 2000).

Os erros na administração de fármacos, ou reação adversa ao medicamento são definidos como qualquer resposta a um fármaco que é nocivo, não intencional, e que ocorre em doses normalmente usadas em humanos para a profilaxia, diagnóstico ou terapia da doença, estima-se que 28 a 56% dos efeitos adversos sejam considerados evitáveis (Bates et al., 1993; Classen et al., 1997; International drug monitoring, 1969).

As tecnologias 4.0 tem a capacidade de minimizar ou mesmo reduzir estes erros na administração de fármacos, diminuindo morbimortalidade dos pacientes, erros de medicação devido a receitas manuscritas ilegíveis, alergias negligenciadas e interações com drogas, e doses incorretas resultam frequentemente em efeitos adversos, consequentemente, as intervenções baseadas em tecnologias 4.0 foram recomendadas como um mecanismo-chave para reduzir a probabilidade de erros de medicação e efeitos adversos (Grissinger et al., 2017; Anacleto et al., 2010; Vilela & Jericó, 2019).

Ao nível dos recursos humanos as tecnologias 4.0 estão a possibilitar a sua maximização nos SDS, automatizando muitos processos que anteriormente eram feitos por recursos

humanos, possibilitando que estes sejam utilizados para outras atividades maximizando o seu potencial, esta situação ocorre em toda a cadeia dos SDS (Martínez & Martineau, 2002; Thimbleby, 2013).

A utilização da IA e da robótica para automatizar tarefas simples e repetitivas, como os trabalhos administrativos, de *back-office* e de gestão e das tomadas decisões complexas como diagnósticos médicos, de forma rápida e precisa, faz com que o paradigma do trabalho tradicional seja alterado, potenciando as capacidades dos recursos humanos (Parry & Battista, 2019).

De acordo com a WHO (2016), os profissionais de saúde atualmente enfrentam cargas de trabalho exaustivas, levando em muitos casos ao burnout e a reformas antecipadas, a WHO, prevê que a escassez global de profissionais de saúde atinja mais de 14,5 milhões em 2030. Tecnologias como a IA serão capazes de ajudar os profissionais de saúde a organizar e digitalizar grandes quantidades de dados e a cuidar de tarefas repetitivas, deste modo a assistência de tecnologias 4.0 pode poupar tempo e energia aos médicos e outros profissionais de saúde para que possam concentrar-se nas questões mais importantes e apenas intervir quando houver uma necessidade específica de envolvimento humano (WHO, 2016).

Vários estudos afirmam que o uso regular destas tecnologias no dia-a-dia ajudou a aumentar a satisfação e motivação dos colaboradores, bem como a tirar o maior proveito das suas capacidades profissionais e conseqüentemente a melhorar os serviços de saúde (Tursunbayeva, 2019; Tao et al., 2019; Hah et al., 2019).

Além de automatizarem processos, as tecnologias 4.0 estão a aumentar produtividade em geral, ajudando os profissionais dos SDS a trabalhar melhor e de forma mais inteligente, permitindo que os profissionais aproveitem da melhor forma o seu tempo, levando a uma redução no consumo de tempo nos processos dos SDS (Bersin, 2017; Britnell, 2019).

As tarefas administrativas absorvem uma enorme quantidade de tempo nos SDS, estudos sugerem que podem ocupar até 70% do tempo de um médico, enquanto os enfermeiros passam apenas cerca de 40% do seu tempo em cuidados diretos ou indiretos, as tecnologias 4.0 podem aliviar grande parte deste fardo administrativo, fazendo com que os profissionais de saúde passem mais tempo com os pacientes (Himmelstein et al., 2014; Sinsky et al., 2016; Donnelly, 2015; Westbrook et al., 2011).

Embora muitos autores concordem que as máquinas não vão substituir os profissionais de saúde, a realidade é que as máquinas estão a mudar significativamente a sua atuação (Reznick et al., 2020). A melhoria constante das tecnologias 4.0, como por exemplo da IA para recomendar diagnósticos e contribuir para a tomada de decisões clínicas, significa que os profissionais de saúde terão à sua disposição um assistente multifuncional, deixarão de passar a maior parte do seu tempo com os pacientes em tarefas administrativas, tais como tomar notas e pesquisar documentos sobre o histórico clínico do paciente. A IA libertá-los-á de muitas destas tarefas repetitivas o que lhes permitirá focarem-se em aspetos importantes da relação profissional de saúde/paciente, incluindo os cuidados compassivos, nos SDS cada vez mais sobrecarregados (Reznick et al., 2020).

Outro fator que consome muito tempo nos processos dos SDS é o facto de que os pacientes geram grandes quantidades de informações (registos clínicos e resultados de exames médicos), a substituição de papel por informação computadorizada tornou o atendimento ao paciente mais fácil e eficiente, mas com o uso de tecnologias 4.0, os SDS conseguem analisar, interpretar e partilhar a informação de forma mais rápida, reduzindo o tempo de resposta, aumentando os *insights* acerca do estado dos pacientes e reduzindo drasticamente o consumo de tempo que estes processo necessitavam anteriormente (Thimbleby, 2013; Samhan, 2017).

No que concerne à maximização dos recursos financeiros que as tecnologias 4.0 estão a promover nos SDS, segundo Melo & Araújo (2020), há um benefício económico sobre o investimento inicial nas tecnologias 4.0 nos mesmos, não só pelo facto de a maioria

destas promoverem a automação de muitos processos, mas também por reduzir os custos de tratamentos.

No que diz respeito à automação Charon (2001), refere que cerca de 60% das atividades estabelecidas nos SDS envolvem intercâmbio de informações passíveis a automação, que facultada pelas tecnologias 4.0 reduz os custos e aumenta a produtividade, permitindo que as organizações de saúde pertencentes a toda a cadeia dos SDS se tornem mais autónomas e se posicionem como protagonistas na resolução de problemas. É importante ter em consideração que muitas das tecnologias 4.0 são projetadas e desenvolvidas digitalmente, o que promove a facilidade de replicação, levando a um custo marginal muito baixo, conduzindo a uma redução de custos com a sua implementação nos SDS (Melo & Araújo, 2020).

A utilização do Blockchain nos cuidados de saúde foi feita por um membro da União Europeia, a Estónia, que mudou quase totalmente o seu sistema de saúde para um sistema digital e de acordo com pesquisas realizadas pelo Ministério da Saúde deste país, estima-se que o uso da tecnologia blockchain nos cuidados de saúde economize até 2% do PIB, anualmente (Radjenovic, 2020). Países como a Alemanha, França, Espanha e Suíça estão entre os principais contribuintes para a implementação bem-sucedida da tecnologia blockchain nos seus SDS, o SDS da Suíça espera aumentar a taxa de poupança para quase 73% devido ao uso desta tecnologia, o SDS dos EUA obteve uma poupança de cerca de 19,3 milhões de dólares utilizando a mesma tecnologia que aumentou a interoperabilidade do mesmo, especialmente no internamento, reescrevendo a terapia com base em dados de registos eletrónicos de saúde (Radjenovic, 2020).

Tecnologias como a MDP também apresentam um grande impacto na redução de custos nos SDS, as maiores poupanças provêm da redução dos internamentos hospitalares e de uma utilização mais eficiente dos fármacos (Bergman et al., 2020; RAND Health, 2005). A implementação da robótica nas operações cirúrgicas, apesar dos elevados custos iniciais de implementação e de manutenção nos SDS, tem a capacidade de

promover a redução de custos, influenciando, tanto o tratamento cirúrgico de numerosas patologias, como os resultados pós-operatórios (Gkegkes et al., 2017).

Tecnologias como a IoT e os wearables associadas à telemedicina são uma das formas mais avançadas de comunicação eletrônica paciente/médico, podendo substituir muitos encontros presenciais de pacientes e, na verdade, reduzir as visitas não urgentes. Num estudo recente é demonstrado que este tipo de interação paciente/médico, a partir destas tecnologias promove uma redução de custos para os sistemas de saúde (Henriksen, 2017).

A impressão 3D também está a promover uma maximização dos recursos financeiros dos SDS de variadas formas (Banks, 2013). A capacidade de criar dispositivos e equipamentos médicos personalizados traz vantagens notáveis no que diz respeito à poupança de custos (Ursa et al., 2013). Os implantes e próteses personalizados têm um valor significativo para o médico e para o paciente. O tempo cirúrgico, a disponibilidade de ferramentas cirúrgicas, o sucesso cirúrgico e o tempo de recuperação do paciente podem ser melhorados através da pela impressão 3D, estas vantagens, por sua vez, fazem diminuir os custos relacionados com a duração de internamentos, com os instrumentos cirúrgicos e com os custos de insuficiência de tratamento (Mertz, 2013).

Influência da indústria 4.0 na ação governamental nos SDS

Influência da indústria 4.0 na ação governamental nos SDS	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance, Governance e E-government</i>
Resultados	Os governos estão a acompanhar a rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos SDS
Modelos e teorias e evidência bibliográfica	Segundo autores como Jee & Kim, 2013 e Melchiorre et al, 2018 os governos estão a incentivar a implementação de tecnologias 4.0
Tecnologias 4.0	Tecnologias 4.0 no geral

Figura 19: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 e a influência da indústria 4.0 na ação governamental nos SDS. Fonte: elaboração própria.

Pelos resultados deste estudo foi possível observar que vários governos estão a acompanhar a evolução da QRI nos seus SDS.

No que concerne à ação governamental, vários governos estão a incentivar a implementação de tecnologias 4.0 modernizando as operações governamentais através de regulamentações e políticas que favorecem a introdução das tecnologias 4.0 nos SDS.

Estão também a promover relações com novos *stakeholders* da indústria da saúde e da tecnologia, que anteriormente não desempenhavam um papel importante nos cuidados de saúde, estando agora a operar como prestadores autónomos ou em parceria com os fornecedores existentes, criando cadeias de valor e solidificando a ação governamental na transformação digital dos SDS (Jee & Kim, 2013; Melchiorre et al., 2018)

Benefícios da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão

Benefícios da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão	
Enquadramento teórico	<i>New Public Governance, Governance</i>
Resultados	Mais acessibilidade e mais capacitação
Modelos e teorias e evidência bibliográfica	Conceitos de acesso de Daniels (1982) e Whitehead (1992) e componentes fundamentais para o processo de capacitação do paciente pela WHO (2009)
Tecnologias 4.0	Tecnologias 4.0 no geral

Figura 20: Representação da interligação entre enquadramento teórico, resultados, modelos, teorias e evidências bibliográficas e tecnologias 4.0 com os benefícios da implementação de tecnologias 4.0 nos SDS para o cidadão. **Fonte:** elaboração própria.

No que se refere aos cidadãos, através dos resultados do estudo, foi possível observar que as tecnologias provenientes da QRI estão a promover um melhor acesso aos cuidados de saúde e mais capacitação dos cidadãos no que diz respeito ao seu estado de saúde e à gestão do mesmo.

O acesso pode ser definido como uma forma de abordar, chegar ou entrar num local, como o direito ou oportunidade de alcançar ou usar (Daniels, 1982; Whitehead, 1992). No contexto dos cuidados de saúde, o acesso é sempre definido como o acesso a um serviço, a um prestador ou a uma instituição, sendo considerado como a oportunidade ou facilidade que os pacientes ou comunidades tem em utilizar os serviços adequados de acordo com as suas necessidades (Daniels, 1982; Whitehead, 1992). Deste modo, o acesso pode ser entendido como a oportunidade de alcançar e obter serviços de saúde

adequados em situações de necessidade, sendo este resultante da relação entre as características das pessoas, dos ambientes sociais e físicos e as características dos SDS, organizações e fornecedores (Oliver & Mossialos, 2004; Goddard & Smith, 2001; Waters, 2000).

As tecnologias 4.0 estão a aumentar o número de pessoas abrangidas por intervenções de diagnóstico, tratamento e acompanhamento, melhorando assim o modo de acesso aos cuidados de saúde (Free et al., 2013). Um dos maiores desafios que os SDS enfrentam é prestar cuidados de qualidade ao grande segmento da população, que não tem acesso a médicos especializados devido a fatores como limitações geográficas ou condições socioeconómicas (Vo et al., 2011). O uso das tecnologias 4.0 para prestar cuidados de saúde à distância, tem sido demonstrado como uma forma eficaz de superar certas barreiras aos cuidados, particularmente para as comunidades localizadas em áreas rurais e remotas e podem aliviar as lacunas na prestação de cuidados cruciais aos que são mal servidos, principalmente devido à escassez de prestadores de especialidades (Vo et al, 2011).

As tecnologias 4.0 estão a possibilitar também um novo modo de hospitalização, a hospitalização domiciliária onde as casas dos pacientes são equipadas com várias tecnologias com a finalidade de as tornar em casas inteligentes, monitorizando os pacientes nas suas atividades diárias, recolhendo as informações relativas ao seu estado de saúde e partilhando-as constantemente com os prestadores de cuidados de saúde (Moreno et al., 2017). Estas casas estão equipadas com sensores e dispositivos que alargam a sua funcionalidade, adicionando remotamente inteligência, automação, adaptabilidade e funcionalidade, melhorando a saúde e bem-estar dos seus habitantes e ajudando na prestação de serviços de saúde, funcionando como descentralizador no setor da saúde (Moreno et al., 2017).

Isto é importante porque a esperança média de vida tem vindo a aumentar, aumentando por sua vez a população envelhecida, este tipo de hospitalização permite um melhor acesso aos cuidados de saúde por parte desta população e reduz as

necessidades de internamentos hospitalares, fazendo com que os hospitais não fiquem sobrecarregados por internamento associados a este tipo de população e dando a possibilidade da existência de mais camas para situações emergentes (World Bank, 2020b).

As tecnologias 4.0 permitem uma partilha de informações clínicas e bio dados em tempo real entre os pacientes e os prestadores de cuidados de saúde, possibilitando o envio e a receção de informações quase instantaneamente com um atraso insignificante. A grande vantagem desta partilha em tempo real proporcionada pelas tecnologias 4.0, além do facto de as decisões poderem ser tomadas de imediato por parte dos prestadores de cuidados de saúde é possibilitarem uma forma completamente inovadora no acesso aos SDS por parte dos pacientes, diminuindo em muito as listas de esperas nos cuidados de saúde (Smith et al., 2005).

Os SDS são orientados para a comunidade, ultrapassando os limites das organizações, e incluindo a forma como o conhecimento é partilhado entre clínicos, com os seus pacientes e com outros intervenientes dos SDS. Estas novas tecnologias criaram desafios às organizações de cuidados de saúde, mas também proporcionaram oportunidades para estabelecer ligações mais profundas com os seus *stakeholders*, todos os colaboradores dos SDS, incluindo todas as áreas de atuação dos mesmos, desde prestação de cuidados de saúde, à administração, à gestão e à relação com os pacientes, melhorando a forma de comunicação entre todos e melhorando por conseguinte o acesso aos mesmos (Antonacci et al., 2017; Barsky & Purdon, 2006).

O termo capacitação do paciente ou “*empowerment*” é um conceito cada vez mais utilizado para descrever situações em que os pacientes são encorajados a assumir um papel ativo na gestão da sua própria saúde, transformando a relação tradicional entre os pacientes e os SDS, proporcionando aos pacientes capacidades reais de gestão, a aquisição destas capacidades pelos paciente demonstra-se, cada vez mais, como um fator fundamental para melhorar a qualidade dos cuidados de saúde (Hasman, 2002; Affinito et al., 2020).

De acordo com Gibson (1991) a capacitação do paciente, refere-se ao processo de ajudar os cidadãos a afirmar o controlo sobre os fatores que afetam a sua saúde, por sua vez Calvillo et al. (2013) define a capacitação do paciente como um processo contínuo através do qual os pacientes ou cidadãos trabalham em parceria com o seu SDS.

Segundo autores como Laverack (2006) e Monteagudo e Gil (2009) no centro do conceito da capacitação encontra-se o poder, mas apesar da etimologia da palavra estar associada ao poder, Anderson e Funnell (2010) e Page e Czuba (1999) afirmam que a capacitação não tem nada a ver com o poder, pois a aquisição do poder não é possível se esta é inerente a posições ou pessoas. Deste modo o poder não está só em ter os conhecimentos necessários, como também a poder exercer uma escolha baseada nesse conhecimento, pois se um dado conhecimento não for aplicável, a pessoa pode sentir-se ainda mais impotente. Assim, a capacitação não tem nada a ver com poder, mas muito mais a ver com responsabilidade, confiança e sentido de controlo (Anderson & Funnell, 2010). A capacitação dos pacientes como evidenciado na literatura científica, refere-se ao controlo dos pacientes sobre a sua saúde e condição, bem como a capacidade de estarem mais envolvidos nos seus cuidados de saúde (Affinito et al., 2020).

A WHO (2009) define a capacitação do paciente como "*um processo através do qual as pessoas ganham maior controlo sobre as decisões e ações que afetam a sua saúde*", sendo que neste processo o paciente como indivíduo deve ser incluído num processo comunitário, deste modo a WHO, refere quatro componentes fundamentais para o processo de capacitação do paciente¹⁵.

Tendo em conta estas quatro componentes, a capacitação do paciente pode ser entendida como um processo onde os pacientes compreendem o seu papel, recebem os conhecimentos e competências do seu prestador de cuidados de saúde para

¹⁵ Anexo 15 - Componentes fundamentais para o processo de capacitação do paciente.

desempenhar uma tarefa num ambiente que reconheça diferenças comunitárias e culturais, e que incentive a participação dos pacientes (WHO, 2009).

As tecnologias 4.0 tem um papel fundamental na capacitação do paciente, facilitando e promovendo os quatro componentes referidos pela WHO, pois a tecnologias 4.0 permitem a possibilidade de dotar os cidadãos com mecanismos de acesso à sua informação clínica e promovem os conhecimentos necessários para o cidadão compreender o seu estado de saúde e tomar a decisões de forma informada (Haux et al., 2002).

As tecnologias 4.0 trazem também novas formas de conectividade entre pacientes, utilizadores e prestadores de cuidados de saúde para estabelecer comunidades virtuais em que os utilizadores finais adotam o papel dos fornecedores de informação para os seus pares, promovendo a aquisição por parte dos cidadãos de conhecimentos suficientes para serem habilitados a se envolverem nas relações entre eles e os prestadores de cuidados de saúde (Bos et al., 2008; Frank, 2000).

Por último, as tecnologias 4.0 facilitam o desenvolvimento de ferramentas e soluções para a manutenção de hábitos saudáveis, educação na saúde, autogestão de doenças crónicas e implantação e utilização de Registos de Saúde Pessoais controlados por pacientes, criando um ambiente facilitador à capacitação do paciente (Hasman, 2002).

Logo, a implementação de infraestruturas baseadas em tecnologias 4.0 como a IoT combinada com dispositivos, serviços de comunicação e entrega oferecem a oportunidade de promover e apoiar a participação ativa dos cidadãos na sua gestão da saúde, maximizando o fluxo de informação entre indivíduos, permitindo a possibilidade de prestação de serviços médicos individualizados com base em dados pessoais e capacitando os cidadãos a participar na produção de serviços de saúde, através de uma rede e infraestrutura de serviços, cuja função é apoiar a realização de serviços personalizados, flexíveis e seguros que incorporam recursos num ecossistema holístico (Karatzanis et al., 2012; Spanakis et al., 2016).

Capítulo VI

Conclusão

Face ao objetivo geral do presente estudo, onde se pretendeu conhecer a perceção de um conjunto de intervenientes qualificados no que concerne ao impacto de QRI nos SDS, e, pelos resultados obtidos através da aplicação de entrevistas baseadas nos 8 objetivos específicos deste estudo foi possível observar que as tecnologias 4.0 estão a ter um impacto nos SDS.

Deve salientar-se que este impacto está a ser analisado numa fase precoce, e ainda não é possível identificar os efeitos a longo prazo. Muitas das tecnologias disruptivas mencionadas encontram-se numa fase inicial e muitas mais irão emergir; portanto, é impossível ter uma noção real dos seus impactos futuros nos SDS.

Nesta fase inicial, os resultados do nosso estudo sugerem que as tecnologias 4.0 atualmente implementadas no sector da saúde estão a permitir mudanças organizacionais e estruturais nos SDS, facilitando as relações entre as instituições dos mesmos e promovendo novas interações entre os prestadores de cuidados de saúde, os pacientes, os governos e os *stakeholders* do setor da saúde. Identificamos os fatores dificultadores e facilitadores da implementação de tecnologias provenientes da QRI nos SDS, observamos que as tecnologias 4.0 estão a ter um efeito benéfico, tanto na eficácia como na eficiência dos SDS conduzindo a processos de gestão e prestação de cuidados de saúde melhorados, bem como a uma redução de custos nos SDS. Face à nossa amostra, constatamos que os governos estão a acompanhar a evolução da QRI através de regulamentações e políticas que favorecem a introdução das tecnologias 4.0 nos seus SDS. Assim, pudemos perceber que a implementação de tecnologias 4.0 nos SDS está a trazer benefícios para o cidadão, dando-lhes uma maior acessibilidade aos mesmos e capacitando os cidadãos através de um maior controlo da gestão do seu estado de

saúde, colocando-os cada vez mais como parte ativa nos processos de prestação de cuidados de saúde.

As maiores limitações do presente estudo residiram no facto de esta ser uma temática muito recente, refletindo-se num contínuo aparecimento de nova literatura e também na dificuldade de chegar ao contato com instituições e personalidades com responsabilidade nesta modernização, pois estes ainda se encontram muito fechados para abordar o efeito da implementação destas tecnologias nos SDS.

Por fim, este estudo constitui apenas um contributo para o conhecimento do impacto da QRI nos SDS.

Dada a importância do tema considera-se que há ainda muito que percorrer no campo da investigação nesta área, sendo, assim, um campo fértil de trabalho para outros investigadores, bem como para um posterior estudo mais específico nomeadamente; por zona geográfica e diferenciação profissional ou mesmo por tipo de SDS.

Bibliografia

Affinito, L., Fontanella, A., Montano, N., & Brucato, A. (2020). How physicians can empower patients with digital tools: A joint study of the Italian Scientific Society of Internal Medicine (FADOI) and the European Federation of Internal Medicine (EFIM). *Journal of Public Health: From Theory to Practice*
<https://doi.org/10.1007/s10389-020-01370-4>.

- Ahmad, A., Teater, P., Bentley, T. D., Kuehn, L., Kumar, R. R., Thomas, A., & Mekhjian, H. S. (2002). Key attributes of a successful physician order entry system implementation in a multi-hospital environment. *Journal of American Medical Informatics Association* 9(1) 16–24.
- Ahmadi, H., Arji, G., Shahmoradi, L., Safdari, R., Nilashi, M., & Alizadeh, M. (2019). The application of internet of things in healthcare: A systematic literature review and classification. *Univers. Access Inf. Soc.* (18) 837–869.
- Ahmadya, G., Mehrpourb, M., & Nikooraveshb, A. (2016). Organizational Structure. *3rd International Conference on New Challenges in Management and Organization: Organization and Leadership, 2 May, Dubai, UAE. Procedia - Social and Behavioral Sciences* (230) 455 – 462.
- Ahuja, S., Mani, S., & Zambrano, J. (2012) A Survey of the State of Cloud Computing in Healthcare. *School of Computing, University of North Florida, Jacksonville, USA. Network and Communication Technologies*; 1(2). DOI:[10.5539/nct.v1n2p12](https://doi.org/10.5539/nct.v1n2p12)
- Amjadi, M., Kyung, K., Park, I., & Sitti, M. (2016). Stretchable, Skin-Mountable, and Wearable Strain Sensors and Their Potential Applications: A Review. *Adv. Funct. Mater.*, (26) 1678–1698.
- Anacleto, T. A., Rosa, M. B., Neiva, H. M., & Martins, M. A. P. (2010). Erros de medicação: Farmácia Hospitalar. *Revista Pharmacia Brasileira*, (74)1-23.
- Anderson, M., & Funnell, M. (2010). Patient empowerment: myths and misconceptions. *Patient Educ Couns*, 79(3) 277–282.
- Antonacci, G., Reed, J. E., Lennox, L., & Barlow, J. (2018). The use of process mapping in healthcare quality improvement projects. *Health Serv Manage Res.* 31(2) 74-84. doi: 10.1177/0951484818770411
- Appelbaum, S., & Wohl, L. (2000). Transformation or change. *Managing Service Quality*, 10 (5) 279–298.
- Asante-Korang, A., & Jacobs, J. P. (2016). Big Data and paediatric cardiovascular disease in era of transparency in healthcare. *Cardiol. Young* (26) 1597–1602. <http://dx.doi.org/10.1017/S1047951116001736>.
- Atun, R., & Menabde, N. (2008). Health systems and systems thinking. Em: R. Coker, R. Atun and M. McKee (eds) *Health systems and the challenge of communicable*

- diseases: Experiences from Europe and Latin America*. Buckingham: Open University Press (European Observatory on Health Systems and Policies Series).
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54 (15) 2787-2805.
- Azevedo, C. (2000). Leadership and intersubjective processes in health public organizations. *Departamento de Administração e Planeamento, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz*.
- Badun, M. (2004). Governance and public administration in the context of Croatian accession to the European Union. Em: Ott K (ed) *Croatian accession to the European Union: institutional challenges*. Institute of Public Finance and Friedrich Ebert Stiftung, Zagreb.
- Bagheri, B., Yang, S., Kao, H., & Lee, J. (2015). Cyber-physical systems architecture for self-aware machines in Industry 4.0 environment. *IFAC-PapersOnLine*, 48 1622– 1627.
- Banks, J. (2013). Adding value in additive manufacturing: researchers in the United Kingdom and Europe look to 3D printing for customization. *IEEE Pulse*, 4(6) 22– 26.
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barman, R. (2014). E-Government and E-Governance: A Conceptual Framework. *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research*, 3(12), 1-4.
- Barros, P. (1999). Eficiência e modos de pagamento aos hospitais. Em: Barros, P., & Simões, J. (orgs.). *Livro de Homenagem a Augusto Mantas*. Cascais: Princípia.
- Barsky, E., & Purdon, M. (2006). Introducing Web 2.0: social networking and social bookmarking for health librarians. *Journal of the Canadian Health Libraries Association*, 27(3) 65-67.
- Bates, D. (2000). Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ*, (320) 788–91.
- Bates, D, W., Leape, L, L., & Petrycki, S. (1993). Incidence and preventability of adverse drug events in hospitalized adults. *J Gen Intern Med*, (8) 289-94.

- Bao, Y. (2009). Organizational resistance to performance-enhancing technological innovations: a motivation-threat-ability framework. *J Bus Ind Mark*, 24(2) 119–30.
- Belle, A., Thiagarajan, R., Soroushmehr, S, M, R., Navidi, F., Beard, D, A., & Najarian, K. (2015). Big data analytics in healthcare. *Hindawi Publ Corp*, 1–16, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/370194>.
- Bergman, M, J., Kivitz, A, K., Pappas, D, A, Kremer, J, M., Zhang, L., Jeter, A., & Withers, J, B. (2020). Clinical utility and cost savings in predicting inadequate response to anti-TNF therapies in rheumatoid arthritis. *Rheumatol Ther*, 7(4):775-792. doi: 10.1007/s40744-020-00226-3
- Berre, A, J., Elvesæter, B., Figay, N., Guglielmina, C., Johnsen, S, G., Karlsen, D., Knothe, T., & Lippe, S. (2007). The ATHENA interoperability framework. In: Enterprise Interoperability II. *Springer, London*, 569–580.
- Bersin, J. (2017). *HR technology disruptions for 2018*. Productivity, design, and intelligence reign. Deloitte; 2017.
- Berwick, M. (2003). Disseminating innovations in health care. *JAMA*, 289(15)1969–75.
- Bhattacharjee, A., Hikmet, N. (2007). Physicians' resistance toward healthcare information technology: a theoretical model and empirical test. *European Journal of Information Systems*, 16(6) 725-737.
- Bilhim, J. (2017). *Nova Governação Pública e Meritocracia*. Sociologia, Problemas e Práticas, (84) 9-25. DOI:10.7458/SPP2017849462.
- Bilhim, J. (2013). *Teoria Organizacional*. Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.
- Block, L G., & Keller, B, A. (1998). Beyond protection motivation: an integrative theory of health appeals. *J Appl Soc Psychol*, 28(17) 1584–608.
- Bojanova, I. (2014). The Digital Revolution: what's on the horizon?. *IEEE Computer Society*, 1520-9202.
- Bollinger, R., Chang, L., Jafari, R., O'Callaghan, T., Ngatia, P., Settle, D., McKenzie_white, J., Patel, K., Dossal, A., & Al Shotbaji, N. (2013). Leveraging

- information technology to bridge the health workforce gap. *Bull World Health Organ*, 91(11) 890–1.
- Bos, L., Marsh, A., Carroll, D., Gupta, S., & Rees, M. (2008). Patient 2.0 empowerment. Proceedings of the 2008 International Conference on Semantic Web and Web Services, SWWS; 164-168. CSREA Press.
- Botta, A., Donato, W., Persico, V., & Pescapé, A. (2016). Integration of cloud computing and internet of things: a survey. *Future Generation Computer Systems*, (56) 684–700. DOI:10.1016/j.future.2015.09.021
- Bradley, P. (2013). Implications of big data analytics on population health management. *Big Data, Mary Ann Liebert, INC.* 1(3) 152–159.
- Britnell, M. (2019). *Human. Solving the global workforce crisis in healthcare*. Oxford Academic.
- Brous, P., Overtoom, I., Herder, P, M., Versluis, A., & Janssen, M. (2014). Data infrastructures for asset management viewed as complex adaptive systems. *Procedia Computer Science*, (36) 124–130.
- Buder, J., & Felden, C. (2012). Evaluating business models: Evidence on user understanding and impact to BPM correspondence. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 4336–4345.
- Calvillo, J., Román, I., & Roa, L, M. (2015). How technology is empowering patients? A literature review. *Health Expect*, 18(5) 643-52. doi: 10.1111/hex.12089.
- Camberlin, C., Senn, A., Leys, M., & De Laet, C. (2009). Robot-assisted surgery healthtechnology assessment Health Services Research (HSR). Tech. Rep, Belgian, Health Care Knowledge Centre (KCE).
- Campbell, P. (1997). *Population Projections: States, 1995–2025*. Census Bureau: Suitland-Silver Hill, MD, USA, 1–6.
- Campbell S., Shield, T., Rogers, A., & Gask, L. (2014). How do stakeholder groups vary in a Delphi technique about primary mental health care and what factors influence their ratings?. *Quality and Safety in Health Care*, 13(6) 428–434. doi: 10.1136/qshc.2003.007815.

- Cascio, W., & Montealegre, R. (2016). How Technology Is Changing Work and Organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 3(1) 349-375.
- Chang, H., Liang, W., & Wang, Y. (2019). Do institutional investors still encourage patent-based innovation after the tech bubble period?. *J. Empir. Financ*, 51 149–164, doi:10.1016/j.jempfin.2019.02.003.
- Char, D, S., Shah, N, H., & Magnus, D. (2018). Implementing Machine Learning in Health Care -Addressing Ethical Challenges. *N Engl J Med*, 378(11) 981–983. doi:10.1056/NEJMp1714229.
- Charon, R. (2001). Narrative medicine: a model for empathy, reflection, profession, and trust. *JAMA*, 286(15) 1897-902.
- Chen, D., Doumeingts, G., & Vernadat, F. (2008). Architectures for enterprise integration and interoperability: past, present and future. *Comput.Ind*,59(7) 647–659.
- Çicek, M. (2015). Wearable technologies and its future applications. *International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication*, 3(4) ISSN: 2320 2084.
- Classen, D, C., Pestotnik, S, L., Evans, R, S., Lloyd, J, F., & Burke, J, P. (1997). Adverse drug events in hospitalized patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA*,277 301-6.
- Cochrane, L. (1972). *Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services*. Nuffield Provincial Hospitals Trust, London.
- Coelho, M. O., & Jorge, M, S, B. (2012). Tecnologia das relações como dispositivo do atendimento humanizado na atenção básica à saúde na perspectiva do acesso, do acolhimento e do vínculo. *Ciênc. saúde coletiva*, 14(1) 1523-1531.
- Coos, A. (2017). *EU vs US: How do their data protection regulations square off?*. Endpoint Protector, January 17.
- Da He, D., Winokur, E., & Sodini, G. (2012). An ear-worn continuous ballistocardiogram (BCG) sensor for cardiovascular monitoring. *Paper presented at the Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2012 Annual International Conference of the IEEE*.

- Daniels, N. (1982). Equity of Access to health care: some conceptual and ethical issues. *Milbank Mem Fund Q*, (1) 51-81 Doi:60: 51-81. 10.2307/3349700.
- Dawes, T, J, W, D., De Marvao, A., Shi, W., Fletcher, T., Watson, G, M, J., Wharton, J., Rhodes, C, J., Howard, L, S, G., Gibbs, J, S, R., Rueckert, D., Cook, S, A., Wilkins, M, R., & O'Regan, D, P. (2017). Machine learning of three-dimensional right ventricular motion enables outcome prediction in pulmonary hypertension: a cardiac MR imaging study. *Radiology*, 283(2) 381-390 DOI 10.1148/radiol.2016161315.
- Deepa, N., Pham, Quoc-Viet., Nguyen, D, C., Sweta, B., Prabadevi, B., Gadekallu, T, R., Reddy, P, K., Fang, F., & Pathirana, P, N. (2020). A Survey on Blockchain for Big Data: Approaches, Opportunities, and Future Directions. *ACM Comput. Surv*, 1(1).
- Denhardt, V., Denhardt, B. (2002). *The new public service: Serving, not steering*. M. E. Sharpe Press.
- Di Fabio, A., & Gori, A. (2016). Developing a new instrument for assessing acceptance of change. *Front Psychol*,7(802) 1–10.
- Dimitrov, D. (2016). Medical Internet of Things and Big Data in Healthcare. *Healthc Inform Res*, 22(3) 156-163. <http://dx.doi.org/10.4258/hir.2016.22.3.156> pISSN 2093-3681, eISSN 2093-369X.
- Dodziuk, H. (2016). Applications of 3D printing in healthcare. Institute of Physical Chemistry PAS, Warsaw, Poland. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska*, 13 (3) 283-293.
- Donnelly, L. (2015). *Junior Doctors 'spend up to 70 per cent of time on paperwork*. The Telegraph, 8 December, <https://www.telegraph.co.uk/news/health/news/12037469/Junior-doctors-spend-up-to-70-per-cent-of-time-on-paperwork.html>.
- Drucker, F. (1966). *The Effective Executive*. Harper & Row, New York.
- Eggers, W., Turley, M., Kishnani, P. (2018). The future of regulation: Principles for regulation emerging technologies. *A report from the Deloitte Center for Government Insights*. Deloitte Insights.
- Ellis, G, F. (2012). Top-down causation and emergence: some comments on mechanisms. *Interface Focus*, 2(1): 126–40.

- Elizabeth, C, S., A., & Cimino, J, J. (2002). Use of Wireless Technology for Reducing Medical Errors. *Am Med Inform Assoc*, 9(5) S54–S55.
DOI10.1197/jamia.M1245.
- Ensor, P, S. (1988). *The functional silo syndrome*. Target.
- Enthoven, C. (2008). Curing fragmentation with integrated delivery systems: what they do, what has blocked them, why we need them, and how to get there from here. *Presentation at the Harvard Law School Conference: "Our Fragmented Health Care System: Causes and Solutions."* June 13-14.
- Enthoven, C. (2009). *Integrated delivery systems: the cure for fragmentation*. *Am J Manag Care*, 15(10). PMID: 20088632.
- European Commission. (2018). *Speech by vice-president Ansip on Cybersecurity at the RSA conference*. San Francisco, 18 April.
- European Commission, Empirica. (2008). *The conceptual framework of interoperable electronic health record and ePrescribing systems*. Bonn-Germany: European commission - Information Society and Media.
- Eysenbach, G., & Jadad, A, R. (2001). Evidence-based patient choice and consumer health informatics in the Internet age. *J Med Internet Res*, 3(2) 19.
- Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Statistics and Social Series*, 120 253-281.
- Feigenbaum, A., Dole, P., Aucejo, S., Dainelli, D., Garcia, C., Hankemeier, T., Pastorelli, S., Pavlidou, S., Pennarun, P, Y., Saillard, P., Vidal, L., Vitrac, O., & Voulzatis, Y (2005). Functional barriers: properties and evaluation. *Food Additives and Contaminants*, 22(10) 956-967.
- Fenwick, T., Seville, E., & Brunsdon, D. (2009). Reducing the impact of organizational silos on resilience: a report on the impact of silos on resilience. *Resilient Organization Research Programme*, Nova Zelândia.
- Ferreira, C., & Gomes, P. (2009). *Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações*. Viçosa: Editora UFV.
- Fernandes, A. (2008). Assessing hospital efficiency: non-parametric evidence for Portugal. School of economics and management. *Department of Economics*. Working Paper 07/2008/DE/UECE. Lisboa: Universidade Técnica.

- Fernandes, A., Xu, K., James, C., Saksena, P., Van, d., Carrin, G., & Evans, D. B. (2013). General budget support: has it benefited the health sector?. *Health economics*, 22(12) 1440-51. <https://doi.org/10.1002/hec.2895>.
- Foster, R., & Kaplan, S. (2002). *Destruição criativa*. Campus; 1ª edição, Rio de Janeiro, ISBN: 8535210253.
- Frank, R. (2000). Digital health care: The convergence of health care and the internet. *Journal of Ambulatory Care Management*, 23 8–17.
- Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*, 10(1) e1001363.
- Frenk, J., Chen, L., Bhutta, A., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T., Fineberg, H., Garcia, P., Ke, y., Kelley, P., Kistnasamu, B., Meleis, A., Naylor, D., Pablos-Mendez, A., Reddy, S., Scrimshaw, S., Sepulveda, J., Serwadda, D., & Zurayk, H. (2010). Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet*, 376(9756) 1923–58.
- Gannon, B. (2004). Technical Efficiency of Hospitals in Ireland. In Research Programme on Health Services, *Health Inequalities and Health and Social Gain (pp.1-31)* Dublin: University College Dublin and University of Ulster.
- Ghassemi, M., Richter, S., Eche, I., Chen, T., Danziger, J., & Celi, L. (2014). A data-driven approach to optimized medication dosing: a focus on heparin. *Intensive care medicine*, 40(9):1332-1339.
- Glaros, C., & Fotiadis, D. (2005). Wearable Devices in Healthcare. *Springer*, 184 237–264.
- Gianvecchio, S., Xie, M., Wu, Z., & Wang, H. (2011). Humans and bots in internet chat: Measurement, analysis, and automated classification. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 19 (5) 1557–1571.
- Gibson, H. (1991). A concept analysis of empowerment. *J Adv Nurs*, 16(3):354–361. <https://doi.org/10.1111/j.1365.2648.1991.tb01660>.

- Gill, Z., & Bailey, P, E. (2010). Bottom up and top down: a comprehensive approach to improve care and strengthen the health system. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 60(11) 927-35.
- Goddard, M., & Smith, P. (2001). *Equity of access to health care services: theory and evidence from the UK*. *Soc Sci Med*, 53(9) 1149-62. doi: 10.1016/S0277-9536(00)00415-9.
- Golledge, G., & Marston, R. (1999). *Towards an accessible city: Removing functional barriers to independent travel for blind and vision-impaired residents and visitors*. California Partners for Advanced Transit and Highways (PATH), California.
- Goli-Malekabadi, Z., Sargolzaei-Javan, M., & Akbari, M. (2016). An effective model for store and retrieve big health data in cloud computing. *Comput. Methods Programs Biomed*, 132 75–82, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2016.04.016>.
- Gregório, J., Cavaco, A., & Lapão, V. (2014). A scenario-planning approach to human resources for health: the case of community pharmacists in Portugal. *Hum Resour Health*. doi: 10.1186/1478-4491-12-58.
- Griffiths, S. (2016). *This AI software can tell if you're at risk from cancer before symptoms appear*. Available at <https://www.wired.co.uk/article/cancer-risk-ai-mammograms>.
- Grissinger, M., Cohen, H., & Allen, J. (2017). *Using Technology to Prevent Medication Errors*. Medication Errors 2nd Edition, Chapter 15. American Pharmacists Association.
- Gkegkes, I., Ioannis, A., & Lavazzo, C. (2017). Robotics in general surgery: A systematic cost assessment. *J Minim Access Sug*. 13(4) 243-255.
- Hagemann, R., Skees, J., & Thierer, A. (2018). Soft law for hard problems: The governance of emerging technologies in an uncertain future. *Colorado Technology Law Journal*, 30.
- Hah, H., Goldin, D., & Ha, S. (2019). The Association Between Willingness of Frontline Care Providers' to Adaptively Use Telehealth Technology and Virtual Service Performance in Provider-to-Provider Communication: Quantitative Study. *J. Med. Internet Res*, 21, e17123.

- Haghnevis, M., & Askin, R. (2012). A modeling framework for engineered complex adaptive systems. *IEEE Systems Journal*, 6(3) 520–530.
- Hatch, J., & Cunliffe, L. (2006). *Organization theory: Modern, symbolic, and postmodern perspectives*. Oxford: Oxford University Press.
- Hasman, A. (2002). Medical informatics: quo vadis?. *International Journal of Medical Informatics*, 66 113–120.
- Haux, R., Ammenwerth, E., Ammenwerth, E., Herzog, W., & Knaup, P. (2002). Healthcare in the information society. A prognosis for the year 2013. *International Journal of Medical Informatics*, 66 3–21.
- Health Education England (HEE), (2018). *Annual Report and Accounts 2017/18*. NHS.
- Helm, M., Swiergosz, M., Haeberle, S., Karnuta, J, S., Schaffer, J, L., Krebes, V, E., Spitzer, A, I., & Ramkumar, P, N. (2020). Machine Learning and Artificial Intelligence: Definitions, Applications, and Future Directions. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 13(1):69-76. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09600-8>
- Hermon, R., & Williams, A. (2014). Big data in healthcare: What is it used for?. 3rd Australian eHealth Informatics and Security Conference. *Held on the 1-3 December, at Edith Cowan University, Joondalup Campus, Perth, Western Australia* DOI: <https://doi.org/10.4225/75/57982b9431b48>
- Henriksen, H. (2017). National Telehealth Can Save Money and Improve Health. *Health Management*, 17(2).
- Henry, K., Hager, D., Pronovost, D., & Saria, S. (2015). A targeted real-time early warningscore (TREWScore) for septic shock. *Science translational medicine*, 7(299).
- Himmelstein, D, U., Jun, M., Busse, R., Chevreul, K., Geissler, A., Jeurissen, P., Thomson, S., Vinet, M., & Woodhandler, S. (2014). A comparison of hospital administrative costs in eight nations: US costs exceed all others by far. *Health Aff (Millwood)*, 33(9) 1586-94. doi: 10.1377/hlthaff.2013.1327.
- Hirst, P. (2000). Democracy and governance. Em: Pierre J (ed) *Debating governance: authority, steering and democracy*. Oxford University Press, New York.

- Hitiris, T., & Posnett, J. (1992). The determinants and effects of health expenditure in developed countries. *Journal of health economics*, 11(2) 173-81.
<https://doi.org/10.1016/0167-6296>.
- House, R., J., Hanges, P., J., Javidan, M., Dorfman, W., P., & Gupta, V. (2004). *Culture, Leadership and Organization: The Globe study of 62 societies*. Sage, Thousand Oaks, CA.
- Hu, J., Edsinger, A., Lim, Y., Donaldson, N., Solano, M., & Solochech, A. (2011). An Advanced Medical Robotic System Augmenting Healthcare Capabilities – Robotic Nursing Assistant. *IEEE International Conference on Robotics and Automation Shanghai International Conference Center May 9-13, Shanghai, China*.
- Huber, M. (1999). Health expenditure trends in OECD countries, 1970–1997: an update on data and methodology. *Health Care Financing Review*, 21 (2) 99–118.
- Hurst, J. (2000). Challenges for health systems in member states of the Organization for Economic Co-operation and Development. *Bulletin of the World Health Organization: The International Journal of Public Health 2000*, 78(6) 751-760.
- Hwang, J., & Christensen, C. (2008). *Disruptive Innovation in Health Care Delivery: Framework for Business-Model Innovation*. *Health Affairs* 27 (51329) DOI 10.1377/hlthaff.27.5.1329
- Institute of Medicine (IoM). (2001). *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. Committee on Quality of Health Care in America Washington (DC): National Academies Press (US); PMID: 25057539.
- International drug monitoring. (1969). The role of the hospital. *World Health Organization Tech Rep Ser*. 426 5-24.
- Ivancevich, M., Konopaske, R., & Matteson, T. (2008). *Organizational Behavior and Management*. McGraw-Hill/Irwin, 8th edn New York.
- Ivanov, D., Sokolov, B., & Ivanova, M. (2016). Schedule coordination in cyber-physical supply networks Industry 4.0. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12) 839–844.
- Jadeja, Y., & Modi, K. (2012). Cloud Computing - Concepts, Architecture and Challenges. *International Conference on Computing. Electronics and Electrical Technologies [ICCEET]*. DOI: 10.1109/ICCEET.2012.6203873

- Jee, K., & Kim, H. (2013). Potentiality of big data in the medical sector: focus on how to reshape the healthcare system. *Healthc Inform Res*, 19(2):79–85.
- Ji, W., & Wang, L. (2017). Big data analytics based fault prediction for shop floor scheduling. *Journal of Manufacturing Systems*, 43 187–194.
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Hao, L Y., Ma, S., Wang, Y., Dong, D., Shen, H., & Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol*, 2(4)230-243 doi:10.1136/svn-2017-000101.
- Joseph, R., & Kitlan, D. (2006). *Key issues in government and public administration*. Em: G. D. Garson & M.Khosrow-Pour (Eds.), Handbook of research on public information technology. Hershey, P.A: IGI Global.
- Laloux, F. (2018). *Reinventing Organizations, A Guide to Creating Organizations Inspired by the Next Stage of Human Consciousness*. Knowledge Partners, Maharashtra India.
- Larry, J., & Longo, D. (2015). Precision Medicine-Personalized, Problematic, and Promising. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 70 (10) 612-614.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0, *Bus. Inf. Syst. Eng*, 6(4) 239.
- Laverack, G. (2006). Using a 'domains' approach to build community empowerment. *Commun Dev J*, 41(1) 4–12. <https://doi.org/10.1093/cdj/bsi038>.
- Layde, P., Meurer, L., Guse, C, Meurer, J, R., Yang, H., Laud, P., Kuhn, E, M., Brasel, K, J., & Hargarten, S, W. (2005). *Medical Injury Identification Using Hospital Discharge Data*. In: Henriksen K, Battles JB, Marks ES, et al., editors. *Advances in Patient Safety: From Research to Implementation (Volume 2: Concepts and Methodology)*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); Feb. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK20501/>
- Le Tourneau, B. (2004). Managing physician resistance to change. *Journal of Healthcare Management*, 49 (5) 286–288.
- Lee, S., Ahn, S., Chung, W., Kim, O., Kwon, A, Kim, Y., Sym, S., Shin, D., Park, I., Lee, U., & Baek, J. (2018). Assessing Concordance with Watson for Oncology, a Cognitive Computing Decision Support System for Colon Cancer Treatment in Korea. *JCO Clin Cancer Inform*, 2 1-8.

- Lewin, K. (1947). Frontiers in group dynamics. *Human Relations, New York*, 1 (1) 5-41.
- Lewin, K. (1951). *Field theory in social science*. New York: Harper and Row.
- Lu, C., Schneider, M., Gubbins, P., Leach-Kemon, K., Jamison, D., & Murray, C. (2010). *Public financing of health in developing countries: a cross-national systematic analysis. The Lancet*, 375(9723) 1375-87. <https://doi.org/10.1016/S0140-6736>.
- Lu, Y. (2017). *Industry 4.0: A Survey on Technologies, Applications and Open Research Issues. Journal of Industrial Information Integration*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452414X17300043>
- Karatzanis, I., Kontogiannis, V., Spanakis, E., Chiarugi, F., & Fursse, J. (2012). Empowering patients through a patient portal for an improved diabetes management. In Godara, B. and Nikita, K.S. (Eds), *International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare*, 398-405.
- Kaur, C. (2020). The Cloud Computing and Internet of Things (IoT). *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*. 7 (1).
- Kimberly, R. (1976). Organizational Size and the Structuralist Perspective: A Review Critique and Proposal. *Administrative Science Quarterly*, 571-97.
- Klein, H., Meltendorf, U., Reek, S., Smid, J., Kuss, S., Cygankiewicz, I., Jons, C., Szymkiewicz, S., Buhtz, F., Wollbrueck, A., Zareba, W, b & Moss, A. (2010). *Bridging a temporary high risk of sudden arrhythmic death. Experience with the wearable cardioverter defibrillator (WCD). Pacing and Clinical Electrophysiology*, 33(3) 353-367.
- Kohler-Koch, B., & Rittberger, B. (2006). Review article: the 'governance turn' in EU studies. *J Common Mark Stud*, 44(S1) 27-49.
- Kolesnichenko, E., Radyukova, Y., & Pakhomov, N. (2019). The Role and Importance of Knowledge Economy as a Platform for Formation of Industry 4.0. In *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century. Studies in Systems, Decision and Control*; Popkova, E., Ragulina, Y., Bogoviz, A., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany; pp. 73-82.

- Koppenjan, J., & Koliba, C. (2013). Transformations Towards New Public Governance: Can the New Paradigm Handle Complexity?. *International Review of Public Administration*, 18 (2) 1-8, DOI: 10.1080/12294659.2013.10805249
- Kostkova, P. (2015). Grand Challenges in digital health. *Front. Public Health*, 3 (134).
- Krittanawong, C., Zhang, H., Wang, Z., Aydar, M., & Kiati, T. (2017). *Artificial Intelligence in Precision Cardiovascular Medicine. Journal of The American College of Cardiology*, 69 (21).
- Kulkarni, A., & Sathe, S. (2014). Healthcare applications of the Internet of Things: A Review. *International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT)*, 5(5), 6229-6232.
- Maclurcan, C. (2005). Nanotechnology and developing countries Part 1: What possibilities?. *Online Journal of Nanotechnology*, 1. <http://dx.doi.org/10.2240/azojono0103>.
- Magnussen, J. (1996). Efficiency measurement and the operationalisation of hospital production. *Health Services Research*, 31(1) 21-37.
- Martínez, J., & Martineau, T. (2002). *Human resources in the health sector: an international perspective*. DFID Health Systems Resource Centre. 27 Old Street, London EC1V 9HL.
- Mathew, A., Ma, L., & Hargreaves, D. (2008). A Conceptual Data Modelling Methodology for Asset Management Data Warehousing. *In Proceedings of the World Congress for Engineering Asset Management*, 3, 1086–1095.
- Mayaud, L., Lai, P., Cliord, G., Tarassenko, L., Celi, L., & Annane, D. (2013). Dynamic data during hypotensive episode improves mortality predictions among patients with sepsis and hypotension. *Critical care medicine*, 41(4) 954.
- McPake, B., Squires, A., Mahat, A., & Araujo, C. (2015). *The economics of health professional education and careers: insights from a literature review*. Washington DC: World Bank.
- McKnight, L., Stetson, P., Bakken, S., Curran, C., & Cimino, J. (2001). Perceived information gaps and communication difficulties of inpatient physicians and nurses. *AMIA Fall Symposium* (in press).

- Megari, K. (2013). Quality of Life in Chronic Disease Patients. *Health Psychol. Res*, 1(27).
- Melchiorre, G., Papa, R., Rijken, M., Van Ginneken, E., Hujala, A., & Barbabella, F. (2018). eHealth in integrated care programs for people with multimorbidity in Europe: Insights from the ICARE4EU project. *Health Policy*, 122(1) 53–63.
- Melo, J, C., & Araújo, N, F. (2020). Impact of the Fourth Industrial Revolution on the Health Sector: A Qualitative Study. *Healthcare informatics research*, 26(4), 328–334. <https://doi.org/10.4258/hir.2020.26.4.328>
- Mertz, L. (2013). Dream it, design it, print it in 3-D: what can 3-D printing do for you?. *IEEE Pulse*, 4(6) 15–21.
- Mettler, M. (2016). Blockchain Technology in Healthcare: The Revolution Starts Here. *IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom)*.
- Miller, J., & Page, E. (2009). *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- Mintzberg, H. (1979). *The structuring of organizations: A synthesis of the research*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Mintzberg, H. (1989). *Mintzberg on Management: Inside Our Strange World of Organizations*. The Free Press.
- Monostori, L., Kadar, B., Bauernhansl, T., Kondoh, S., Kumara, S., Reinhart, G., Sauer, Q., Schuh, H, G.,Sihn, J ,I., & Ueda, K, K.(2016). Cyber-physical systems in manufacturing. *CIRP Ann.-Manuf. Technol*, 65(2) 621–641.
- Monteagudo, P, L., & Gil, O. (2009). *E-health for patient empowerment in Europe*. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.
- Monteiro, M. H. (2011). *A adopção da eHealth nos Hospitais Públicos em Portugal de 1996 a 2007*. (Tese de doutoramento). Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas Universidade de Lisboa.
- Moreno, V., Ruiz, L., Hernandez, M., Duboy, A., & Linden, M. (2017). The role of smart homes in intelligent homecare and healthcare environments. *Ambient assisted living and enhanced living environments*, 345-394.

- Narine, L., & Persaud, D. (2003). Gaining and maintaining commitment to large-scale change in healthcare organizations. *Health Services Management Research*, 16(3) 179–187.
- Nilsen, E., Dugstad, J., Eide, H., Gullslett, M., & Eide, T. (2016). Exploring resistance to implementation of welfare technology in municipal healthcare services – a longitudinal case study. *BMC Health Services Research*, 16(657) DOI 10.1186/s12913-016-1913-5
- Niyato, D., Xiao, L., Wang, P., Dong In, K., & Han, Z. (2015). Economics of Internet of Things (IoT): An Information Market Approach. *IEEE Wireless Communications*.
- Njoroge, A., Cassidy, S., & Williams, V. (2013). Making patient-centred care a reality in the slums of eastern Nairobi. *Int J Tuberc Lung Dis*, 17(10) 5–8.
- Nunes, A. (2016). *Reformas na Gestão Hospitalar - Análise dos efeitos da empresarialização*. Tese de Doutoramento em Ciências Sociais na Especialidade de Administração da Saúde. Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Universidade de Lisboa.
- Oliver, A., & Mossialos, E. (2004). Equity of access to health care: outlining the foundations for action. *J Epidemiol Community Health*, 58 655-658. DOI:10.1136/jech.2003.017731.
- Olowu, D. (2002). Introduction – Governance and public administration in the 21st century: a research and training prospectus. *International Review of Administrative Sciences*, 68 345–353.
- Osborne, D., & Gaebler, T. (1993). *Reinventing Government: How the Entrepreneurial Spirit is Transforming the Public Sector*. New York: Penguin
- Osborne, S. (2006). *The New Public Governance?* Em: Taylor e Francis (eds). *Public Management Review*. 8(3)377-387, DOI:10.1080/14719030600853022.
- Osborne, S. (2010). *The New Public Governance: Emerging Perspectives on the Theory and Practice of Public Governance*. London: Routledge.
- Pacheco, L., Scofano, C., & Beckert, M. (2006). *Capacitação e desenvolvimento de pessoas*. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Page, N., & Czuba, E. (1999). Empowerment: what is it?. *J Ext*, 37(5). <http://www.joe.org/joe/1999october/comm1.html>.

- Palmer, S., & Torgerson, D. (1999). Definitions of efficiency. *British Medical Journal*, 3(18) 1136-1136.
- Pan American Health Organization (PAHO). (2011). *Integrated Health Service Delivery Networks: Concepts, Policy Options and a Road Map for Implementation in the Americas*. Renewing Primary Health Care in the Americas No.4). ISBN: 978-92-75-13116-9
- Paredes, M. (2018). Can Artificial Intelligence help reduce human medical errors? Two examples from ICUs in the US and Peru. *MIT*.
- Paredes, H., & O'Reilly, H. (2016). *On the Challenges of using Propensity Score Matching to study Intensive Care Unit patients*.
<https://arxiv.org/submit/2167333>
- Parry, E., & Battista, V. (2019). The impact of emerging technologies on work: a review of the evidence and implications for the human resource function. *Emerald Open Research 2019*, 1(5). <https://doi.org/10.12688/emeraldopenres.12907>
- Pega. (2017). *GDPR: Show me the data*. December
- Pereira, J. (2004). *Economia da saúde: glossário de termos e conceitos*. (4ª ed.). Lisboa : APES.
- Pereira, J. (2017). *Mentalidade de Silo nos Serviços de Saúde*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Economia de Serviços de Saúde Faculdade de Economia da Universidade do Porto.
- Petrov, V., Celic, Đ., Uzelac, Z., & Draškovic, Z. (2020). Specific influence of knowledge intensive and capital intensive organizations on collaborative climate and knowledge sharing in SMEs. *Strat. Manag*, 25 3–11.
- Pirracchio, R., Petersen, M., Carone, M., Rigon., M., Chevret, S., & Van der Laan, M. (2015). *Mortality prediction in intensive care units with the Super ICU Learner Algorithm (SIC-ULA): a population-based study*. *The Lancet Respiratory Medicine*, 3(1) 42-52.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2017). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 7ª. edição. Lisboa: Gravidia.
- Rabbinz, S. (2012). The basics of organizational management. *Cultural research office Teharan*.

- Radjenovic, Z. (2020). *The Cost-Saving Role of Blockchain Technology as a Data Integrity Tool: E-health Scenario*. Economies of the Balkan and Eastern European Countries. Knowledge E.
- Raghupathi, W., & Raghupathi, V. (2014). *Big data analytics in healthcare: promise and potential*. *Health Inf Sci Systv*, 2.
- RAND Health. (2005). *Health Information Technology Can HIT Lower Costs and Improve Quality?*. RAND Corporation research brief series. RAND research briefs present policy-oriented summaries of individual published.
- Raths, D. (2015). *Digital health dilemma: Regulators struggle to keep pace with health care technology innovation*. *Government Technology*, January 13.
- Ray, T., Choi, J., Bhandodkar, J., Krishnan, S., Gutruf, P., Tian, L., Ghaffari, R., Rogers, J, A. (2019). *Bio-Integrated Wearable Systems: A Comprehensive Review*. *Chem. Rev.*, 119,5461–5533.
- Remuzzi, A., & Remuzzi, G. (2020). COVID-19 and Italy: What next?. *Lancet*, 395, 1225–1228.
- Reznick, R., Harris, K., Horsley, T., & Hassani, M. (2020). *Task Force Report on Artificial Intelligence and Emerging Digital Technologies*. Royal College.
- Rouse, W., & Serban, N. (2014). *Understanding and Managing the Complexity of Healthcare*. The MIT Press; Illustrated edition, ISBN-10: 0262027518.
- Royakkers, L., & Van Es, R. (2015). A Literature Review on New Robotics: Automation from Love to War. *International Journal of Social Robotics*, 7 (5) 549–570.
- Ribeiro, J. (2019). *Saúde digital: Um sistema de saúde para o século XXI*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Ruggaber, R. (2006). Athena-advanced technologies for interoperability of heterogeneous enterprise networks and their applications. *Interoperability Enterp. Software Appl. SAP Research*, 459–460.
- Runya, X., Qigui S., & Wei, S. (2015). *The Third Wave of Public Administration: The New Public Governance*. *Canadian Social Science*. 11 (7) 11-21.
- Saini, R., Saini, S., & Sharma, S. (2010). Nanotechnology: The Future Medicine. *J Cutan Aesthet Surg*, 3(1): 32–33.

- Saly, D., Yang, A., Triebwasser, C., Oh, J., Qisi., S., Testani, J., Chirag, R., Joshua P., Aditya, B., Chess, B., Kris, S., Chaisanguanthum, F., & Wilson, P. (2017). Approaches to predicting outcomes in patients with acute kidney injury. *PLoS one*, 12(1) e0169305.
- Samhan, B. (2017). Patients' Resistance towards Health Information Technology: A Perspective of the Dual Factor Model of IT Usage. Proceedings of the 50th *Hawaii International Conference on System Sciences*. ISBN: 978-0-9981331-0-2.
- Samhan, B., & Joshi K. (2015). Resistance of Healthcare Information Technologies; Literature Review, Analysis, and Gaps, In *System Sciences (HICSS)*. 48th Hawaii International Conference on (pp. 2992-3001), IEEE.
- Scheen, J. (2016). Precision medicine: the future in diabetes care?. *Diabetes Res Clin Pract*, 117 12-21.
- Schwab, K. (2016). *A Quarta Revolução Industrial*. World Economic Forum. Levoir, ISBN 978-989-682-709-0.
- Schwab, K. (2018). *Moldando a Quarta Revolução Industrial*. World Economic Forum. Levoir, ISBN 978-989-682-793-9.
- Seele, P. (2017). Predictive Sustainability Control: A review assessing the potential to transfer big data driven "predictive policing" to corporate sustainability management. *Journal of Cleaner Production*, 153 673–686.
- Shafiq, I., Sanin, C., Toro, C., & Szczerbicki, E. (2015). Virtual engineering object (VEO): toward experience-based design and manufacturing for Industry 4.0. *Cybern. Syst.* 46 (1-2) 35–50.
- Shih, A., Davis, K., Schoenbaum, S., Gauthier A., Nuzum, R., & McCarthy, D. (2008). *Organizing the U.S. Health Care Delivery System for High Performance*. The Commission on a High Performance Health System. Commonwealth Fund, August.
- Shipton, H., Armstrong, C., West, M., & Dawson, J. (2008). The impact of leadership and quality climate on hospital performance. *Int J Qual Health Care*.
- Sinsky, C., Colligan, L., Li. L., Prgomet, M., Reynolds, S., Goeders, L., Westbrook, J., Tutty, M., & Blike, G. (2016). Allocation of physician time in ambulatory

- practice: A time and motion study in 4 specialties. *Ann Intern Med*, 165(11) 753-760. doi: 10.7326/M16-0961.
- Smith, A., Bensink, M., Armfield, N., Stillman, J., & Caffery, L. (2005). Telemedicine and rural health care applications. *Journal of Postgraduate Medicine*, 51 286-93.
- Solenov, D., Brieler, J., & Scherrer, J. (2018). The Potential of Quantum Computing and Machine Learning to Advance Clinical Research and Change the Practice of Medicine. *Science of Medicine*, 115(5) 463.
- Spanakis, G., Santana, S., Tsiknakis, M., Marias, K., Sakkalis, V., Teixeira, A., Janssen, J.H., Jong, H., & Tziraki, C. (2016). Technology-based innovations to foster personalized healthy lifestyles and well-being: a targeted review. *Journal of Medical Internet Research*, 18(6).
- Spruit, M., & Lytras, M. (2018). Applied data science in patient-centric healthcare: Adaptive analytic systems for empowering physicians and patients. *Telematics and Informatics*, 35(4) 643-653.
- Staat, M. (2006). Efficiency of hospitals in Germany: a DEA-bootstrap approach. *Applied Economics*, 38, 2255–2263.
- Stogdill, R. (1974). *Handbook of leadership: A survey of theory and research*. New York: The Free Press.
- Sturmberg, P. (2018). *Health System Redesign: How to Make Health Care Person-Centered, Equitable, and Sustainable*. Springer. ISBN-10: 3319646044
- Sturmberg, P., & Bircher, J. (2019). Better and fulfilling healthcare at lower costs: The need to manage health systems as complex adaptive systems. *F1000Research*, 8 789.
- Sturmberg, P., & Njoroge, A. (2017). *People-centred health systems, a bottom-up approach: where theory meets empery*. *J Eval Clin Pract*, 23(2):467–73.
- Sun, J., & Reddy, C. (2013). Big data analytics for healthcare. *Paper presented at the Tutorial presentation at the SIAM International Conference on Data Mining. Austin, TX.*
- Tao, D., Shao, F., Wang, H., Yan, M., & Qu, X. (2019). Integrating usability and social cognitive theories with the technology acceptance model to understand young users' acceptance of a health information portal. *Health Inform.J*, 16. Available online: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1460458219879337>

- Thames, L., & Schaefer, D. (2016). Software-defined cloud manufacturing for Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 52 12–17.
- Thavaneswaran, P. (2009). Robotic-assisted surgery for urological, cardiac and gynaecological procedures. In: *Tech. Rep. ASERNIP-S Report No. 75, Australian Safety and Efficacy Register of New Interventional Procedures-Surgical*, Adelaide, South Australia, May.
- The Lancet. (2018). Is digital medicine different?. *Lancet*, 392(10142):95. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31562-9. PMID: 30017135.
- Thimbleby H. (2013). Technology and the future of healthcare. *Journal of public health research*, 2(3) 28. <https://doi.org/10.4081/jphr.2013.e28>
- Thomas, E., & Petersen, L. (2003). Measuring errors and adverse events in health care. *Journal of general internal medicine*, 18(1) 61-67.
- Thomas, J., Bohn, S., Brown, J., Pennock, K., Schur, A., & Wise, J. (1994). Information visualization: data infrastructure architectures. In *Proceedings of the Seventh International Working Conference on Scientific and Statistical Database Management*, 7 2–9, Charlottesville, VA, USA.
- ThreatMatrix. (2017). *Q1 Cybercrime Report*. Santa Clara St San Jose, CA, 95113, United States.
- Tooher, R., & Pham, C. (2004). The da Vinci surgical robotics system: technology overview, In: *Tech. Re ASERNIP-S Report No. 45, Australian Safety and Efficacy Register of New Interventional Procedures-Surgical, Adelaide, South Australia, July*.
- Topol, E (2019). *Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future*. An independent report on behalf of the Secretary of State for Health and Social Care. NHS
- Trister, D., Buist, D., & Lee, I. (2017). Will machine learning tip the balance in breast cancer screening?. *JAMA Oncology*, 3(11) 1463-1464 DOI 10.1001/jamaoncol.2017.0473.
- Tursunbayeva, A. (2019). Human resource technology disruptions and their implications for human resources management in healthcare organizations.

- BMC Health Services Research*, 19 268, <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4068-3>.
- Ursan, I., Chiu, L., & Pierce, A. (2013). Three-dimensional drug printing: a structured review. *J Am Pharm Assoc*, 53(2) 136–144.
- Uvhagen, H., Hasson, H., Hansson, J., & Knorrning, M, V. (2018). Leading top-down implementation processes: a qualitative study on the role of managers. *BMC Health Serv Res*, 18(1) 562.
- Vatanpour, H., Khorramnia, A., & Forutan, N. (2013). Silo effect a prominence factor to decrease efficiency of pharmaceutical industry. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 12 (207-216).
- Vaquero, L., Rodero-Merino, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2009). A break in the clouds: towards a cloud definition. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(1) 50–55.
- Vilela, P., & Jericó, C. (2019). Implantação de tecnologias para prevenção de erros de medicação em hospital de alta complexidade: análise de custos e resultados. *Einstein*. 17(4)
http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2019GS4621
- Vo, A., Brooks, G., Farr, E., Ralph, M., & Raimer, B. (2001). *Benefits of Telemedicine in Remote Communities & Use of Mobile and Wireless Platforms in Healthcare*. UTMB Telemedicine and Center for Telehealth Research and Policy. Internet Innovation Alliance.
- Walliman, N. (2011). *Research Methods the basics*. Routledge, ISBN13: 978-0-203-83607-1.
- Ward, J., & Barker, A. (2013). *Undefined By Data: A Survey of Big Data Definitions*. School of Computer Science. University of St Andrews, UK.
- Waters, R. (2000). Measuring equity in access to health care. *Soc Sci Med*, 51 599-612. 10.1016/S0277-9536(00)00003-4.
- West, M., Armit, K., Loewenthal, L., Eckert, R., West, T., & Lee, A. (2015). *Leadership and leadership development in health care: The evidence base*. Faculty of Medical Leadership and Management. The Kings Fund.

- Westbrook, I., Duffield, C., Li, L., & Creswick, N, C. (2011). How much time do nurses have for patients? a longitudinal study quantifying hospital nurses' patterns of task time distribution and interactions with health professionals. *BMC health Ser Res*, 11(319).
- Whitehead, M. (1992). *The concepts and principles of equity and health*. *Int J Health Serv*, (22) 429-445. 10.2190/986L-LHQ6-2VTE-YRRN.
- Wiesel, F., & Modell, S. (2014). *From New Public Management to New Public Governance? Hybridization and Implications for Public Sector Consumerism*. *Financial Accountability & Management*, 30(2) 0267-4424.
- Wilkinson, J. (2004). *Task force recommendations to transform UK industry*. *Med Device Technol*, 15(10) 36-7. PMID: 16225284.
- Winokur, S., Delano, & K., Sodini, G. (2013). A wearable cardiac monitor for long-term data acquisition and analysis. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 60(1) 189-192.
- World Bank. (2000). *Can Africa Claim the 21st Century?*. Washington, DC: The World Bank pag, 48.
- World Bank. (2020). *Life expectancy at birth, total (years)* [Internet]. Washington (DC): World Bank; c2020 [cited at 2020 Sep 15]. Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN>
- World Economic Forum. (2019). *Healthcare Delivery*. Strategic Intelligence. University of Southern California. Disponível em: <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb00000038pHMEAY?tab=publications>
- World Health Organization. (2009). *WHO guidelines on hand hygiene in health care: first global patient safety challenge clean care is safer care*. WHO, Geneva. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144022/>.
- World Health Organization (WHO). (2015). *WHO global strategy on people centred and integrated health services: interim report*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (WHO). (2016). *Health Workforce Requirements for Universal Health Coverage and the Sustainable Development Goals*. doi: ISBN 978 92 4 151140 7

- Wortington, A. (1999). An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in healthcare services. *School of Economics and Finance Discussion Papers and Working Papers Series, 67*. Australia: Queensland University of Technology.
- Yacoub, G. (2017). *Collaborative Innovation and Appropriability in Start-ups: Evidence from the FinTech Sector*. *Acad. Manag. Proc*, (13)674.
- Yang, K., Lee, W., Lee, H., Lee, J., Kim, S., Choi, J., & Kim, D. (2008). Application for the wearable heart activity monitoring system: analysis of the autonomic function of HRV. Paper presented at the Engineering in Medicine and Biology Society. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2008:1258-61.
- Yaqoob, I., Ahmed, E., Hashem, I. Ahmed, A. I., Gani, A., Imran, M., & Guizani, M. (2017). *Internet of things architecture: recent advances, taxonomy, requirements, and open challenges*. *IEEE Wireless Communications Magazine*, 24(3) 10–16.
- Yen, W., De Puig, H., Tam, O., Marquez, J. G., Bosch, I., Hamad-Schifferli, K., & Gehrke, L. (2015). Multicolored silver nanoparticles for multiplexed disease diagnostics: Distinguishing dengue, yellow fever, and Ebola viruses. *Lab on a Chip*, 15(7) 1638-1641. <http://dx.doi.org/10.1039/c5lc00055f>
- Yue, Z., Sun, W., Li, P., Rehman, M., & Yang, X. (2015). Internet of things: architecture, technology and key problems in implementation. In Proceedings of the 8th International Congress on Image and Signal Processing, CISP. *IEEE*, 1298–1302.
- Zaman, S., Hossain, N., Mehta, V., Sharmin, S., & Mahmood, S. (2017). An Association of Total Health Expenditure with GDP and Life Expectancy. *Journal of Medical Research and Innovation*, 1(2), 7-12. doi:10.5281/zenodo.57654.

Anexos

Anexo 1 – Tecnologias emergentes; o que são, o que é esperado delas nas diferentes indústrias e no setor da saúde.

Tecnologias Emergentes	O que são?	O que é esperado delas nas diferentes indústrias?	O que é esperado delas no setor da saúde?
Big Data (BD)	É um termo que descreve o armazenamento e análise de conjuntos de dados de grandes proporções e ou complexos usando técnicas como os bancos de dados não relacionais (NoSQL), MapReduce e Machine learning (Ward & Barker, 2013).	Permite que o volume de dados gerados seja grande, bem como uma grande variedade de fontes de dados, conduzindo a um aumento da complexidade da análise dos mesmos, facultando uma maior velocidade de processamento dos dados analisados, gerando valor pela informação útil fornecida (Ward & Barker, 2013).	Tem o potencial de melhorar a qualidade da prestação de cuidados de saúde e ao mesmo tempo reduzir os seus custos. A formação e análise de grandes quantidades de dados permitem apoiar uma ampla gama de funções no setor da saúde desde a assistência médica, o apoio à decisão clínica, a gestão da saúde populacional e o controlo e vigilância de doenças (Raghupathi & Raghupathi, 2014).
Blockchain	É uma forma de contabilidade digital que visa a descentralização como medida de segurança, possibilita que bases de registos e dados sejam distribuídos e compartilhados de forma segura com a função de criar um índice global para todas as transações que ocorrem preservando o valor	Irá facilitar todas as transações de informações digitais, criptomoedas e objetos físicos, pela sua natureza descentralizada, pela segurança e pelo aumento da transparência, permitindo que as transações sejam feitas de uma forma programada (Schwab, 2018).	Pode criar valor agregado na partilha de dados e informações entre uma variedade de partes envolvidas, seja durante os processos de tratamento, ou nas relações diretas paciente-médico, bem como em infraestruturas nacionais e internacionais de saúde, diminuindo a quantidade de interrupções na comunicação e na partilha de informações envolvidas

	do objeto ou das informações digitais (Schwab, 2018).		entre estas partes interessadas, permitindo que exista sempre um registo das mesmas, garantido a segurança e a fiabilidade da informação (Mettler, 2016).
Cloud Computing (CC)	É o fornecimento de serviços informáticos como software, acesso a dados e armazenamento através da internet que podem não exigir conhecimento do usuário final sobre o local físico e a configuração do sistema que está fornecendo os serviços (Jadeja & Modi, 2012).	Possibilita um melhor uso dos recursos informáticos distribuídos, combinando-os de modo a obter maiores taxas de transferências e a solucionar problemas de computação em larga escala. Permite uma redução de custos pois elimina os gastos relativos à compra de hardware e de software e à configuração e execução de datacenters no local, possibilita serviços ininterruptos e uma maior interoperabilidade, pois o acesso a dados armazenados é feito a uma escala global. Permite também uma maior velocidade no acesso a dados armazenados, assim como maior segurança e fiabilidade dos mesmos (Jadeja e Modi, 2012).	Permite a facilidade do armazenamento de dados, pois no setor da saúde existe um número crescente de registos eletrónicos e imagens digitais, facultando um melhor acesso a estas informações pelos profissionais de saúde, assim como uma maior interoperabilidade destas informações entre organizações, o que conduz a uma diminuição de custos e maior eficiência e rapidez nos cuidados de saúde, assegurando a segurança e a fiabilidade destes registos eletrónicos (Ahuja et al., 2012).
Computação Quântica	Utiliza as leis da mecânica quântica na computação, em vez de utilizar transístores projetados a partir de unidades binárias que os computadores clássicos usam (1 ou 0 bits). Para realizar operações e informações utilizam os bits quânticos (qubits) que são partículas subatómicas e não se limitam a unidades binárias, pois os qubits encontram-se em sobreposição, permitindo-	Permite que grandes blocos de dados possam ser processados de uma só vez, operando essencialmente em apenas algumas partículas, ou seja, de maneira massivamente paralela o que permite que tarefas que exigiriam séculos de computação num computador padrão, exigem apenas alguns minutos em um computador quântico. A computação quântica também permite a resolução de problemas de otimização com um grande número de variáveis que são úteis para uma enorme variedade de	Irá desenvolver novas formas de imagens médica, espera-se que uma máquina de ressonância magnética quântica gere imagens extremamente precisas permitindo a visualização de moléculas únicas o que conduzirá a um diagnóstico mais rápido e eficaz. A computação quântica aliada ao BD e ao ML irá produzir uma análise de dados que conduzirá a diagnósticos mais rápidos e acesso às evidências atuais, permitindo o uso significativo dos dados eletrónicos

	<p>Ihes, assim, encontrarem-se em vários estados simultaneamente (Solenov et al., 2018).</p>	<p>desafios operacionais, de logística ou para a pesquisa em bases de dados muito grandes e não estruturadas (Solenov et al., 2018).</p>	<p>gerados continuamente na prestação de cuidados de saúde e possibilitando a criação de medicamentos mais eficazes. No que concerne ao tratamento do cancro a computação quântica também contribuirá para melhorar as terapias e torná-las mais eficazes com efeitos colaterais reduzidos, pois os computadores quânticos permitem planos de radiação rápidos e mais precisos e comparações entre todas as abordagens possíveis, conduzindo uma dose ideal de radiação apontada para o alvo certo (Solenov et al., 2018).</p>
<p>Data Science (DS)</p>	<p>É um conceito interdisciplinar que tem por objetivo o estudo e a análise de dados estruturados ou não com a finalidade de obter insights para possíveis tomadas de decisão. A DS agrega técnicas como a estatística, a economia e engenharia, os bancos de dados, a análise de cluster, o BD e ML a partir de sistemas analíticos (Spruit & Lytras, 2018).</p>	<p>Irá trazer vantagens competitivas e de melhoria de desempenho para todos os setores, pois numa era digital onde o processamento de grandes volumes de dados estruturados ou não é cada vez mais frequente. Assim, é essencial uma análise dos mesmos e uma subsequente criação de conhecimento, tanto na perspectiva de conhecer padrões que influenciaram determinado comportamento passado, quer para antecipar comportamentos futuros, facultando, deste modo, insights e informações baseadas em análises efetivas e baseadas em projeções bem fundamentadas, ajudando, tanto no processo de decisão, quer na implementação de estratégias futuras (Spruit & Lytras, 2018).</p>	<p>Será essencial para compreender a enorme quantidade de biodados e dados relativos à saúde dos pacientes, ajudando a encontrar padrões e a prever acontecimentos futuros o que irá possibilitar, tanto aos médicos como às organizações de saúde pública uma forma extremamente eficiente de atuação, seja no diagnóstico de doenças, nos comportamentos de risco, quer na elaboração de políticas de saúde específicas para as necessidades presentes e futuras das populações (Spruit & Lytras, 2018).</p>

Impressão 3D	É o processo de criar um objeto sólido tridimensional de praticamente qualquer formato a partir de um modelo digital, o que possibilita numa única execução a obtenção de objetos que são impossíveis de serem obtidos por qualquer outro método de fabricação (Dodziuk, 2016).	Irá influenciar quase todas as indústrias desde a aeroespacial, militar, automóvel até à indústria da alimentação. A impressão 3D possibilita uma produção economicamente mais baixa, uma prototipagem mais rápida e a descentralização e distribuição da produção, conduzindo a uma redução do ciclo projecto-produção (Dodziuk, 2016).	Irá possibilitar a criação de próteses mais personalizadas, assim como de implantes e modelos anatómicos, irá afetar a indústria farmacêutica, tanto na fabricação, nas diferentes formas de dosagem, assim como na descoberta de novos fármacos. A impressão 3D irá também trazer grandes inovações no setor da saúde através da bioimpressão, ou seja, a impressão de tecido vivo esperando-se que no futuro seja possível a impressão de órgãos inteiros ampliando a longevidade (Dodziuk, 2016).
Inteligência Artificial (IA)	É uma área da computação que visa pesquisar métodos e dispositivos computacionais que possuam ou repliquem as funções cognitivas humanas, com a finalidade de fazer com que os computadores realizem de forma igual ou melhor funções que atualmente os humanos desempenham (Jiang et al., 2017).	Está a impactar várias indústrias, pois além de minimizar problemas e reduzir custos, as máquinas inteligentes são capazes de ler um grande volume de dados e analisá-los para otimizar os processos e ajudar no processo de tomada de decisão (Jiang et al., 2017).	Pode ajudar os médicos a tomar melhores decisões clínicas ou até substituir o julgamento humano em certas áreas funcionais da saúde. A crescente disponibilidade de dados médicos e o rápido desenvolvimento de métodos analíticos tornaram possíveis as recentes aplicações bem-sucedidas da IA no setor da saúde, tanto no diagnóstico, como no tratamento de diversas patologias, incluindo a oncologia, onde a IA se tem demonstrado muito útil no diagnóstico, visto ter a capacidade de analisar dados de diagnóstico por imagem, testes genéticos e eletrodiagnóstico, conduzindo a novos tratamentos, a tratamentos mais rápidos eficazes e personalizados (Jiang et al., 2017).

<p>Internet of Things (IoT)</p>	<p>Refere-se à interconexão digital de objetos cotidianos com a internet. Estes objetos são sensores inteligentes que quando conectados reúnem e comunicam dados a outros dispositivos ou indivíduos em toda a internet para uma ampla variedade de usos. A IoT incorpora campos tradicionais como sistemas embarcados, sistemas de controle e automação, redes de sensores sem fio para facilitar a comunicação dispositivo a dispositivo através da Internet (Kulkarni & Sathe, 2014).</p>	<p>Através da IoT é possível reunir, registrar e analisar novos fluxos de dados com maior rapidez e precisão, permitindo que os dispositivos reúnam e compartilhem informações diretamente entre si e com a cloud através da internet, eliminando divisões presentes entre os mundos digital, virtual e físico (Kulkarni & Sathe, 2014).</p>	<p>Irá promover uma redução nos custos e maior eficiência dos cuidados de saúde, pois, a partir da conexão entre os diferentes sensores e a partilha de informação dos mesmos pela internet, irá promover melhores medidas de prevenção e detecção precoce de patologias (Kulkarni & Sathe, 2014).</p>
<p>Machine Learning (ML)</p>	<p>Incide na construção de sistemas de decisão automatizados, a partir da construção de algoritmos que podem aprender a partir dos seus erros e fazer previsões sobre dados. Estes algoritmos operam construindo um modelo a partir de inputs amostrais com a finalidade de prever ou decidir a partir de dados e não apenas por instruções programadas estáticas (Krittanawong et al., 2017).</p>	<p>Permite uma tomada de decisão mais rápida a partir da análise automatizada de algoritmos em grande quantidade. O Machine Learning facilita a previsão de resultados de uma forma muito mais rápida, permitindo a adaptabilidade da tomada de decisão, pois os algoritmos mostram resultados atuais e não apenas em relação aos dados históricos, permitindo também insights mais profundos para a tomada de decisão, principalmente através do reconhecimento de padrões ocultos nos dados, gerando maior eficiência nos processos de qualquer setor que seja aplicado (Krittanawong et al., 2017).</p>	<p>Irá ajudar na tomada de decisões médicas, diminuindo a margem de erro humano, a partir da modelagem preditiva, na monitorização dos pacientes em tempo real e oferecendo opiniões objetivas acerca do seu estado de saúde e no diagnóstico e criação de novos tratamentos, a partir do reconhecimento de padrões ocultos nos dados, conduzindo a uma otimização de uma infinidade de processos e consequentemente melhorando a qualidade de vida dos pacientes (Char et al., 2018).</p>
<p></p>	<p>É um termo usado para descrever um tratamento</p>	<p></p>	<p>Irá alterar muitas abordagens no setor da saúde principalmente a</p>

<p>Medicina de Precisão (MDP)</p>	<p>individualizado que engloba o uso de novos diagnósticos e terapêuticas direcionados às necessidades de um paciente com base nas suas próprias características genéticas, de biomarcadores, fenotípicas ou psicossociais (Larry e Longo, 2015).</p>	<p>Apenas no setor da saúde</p>	<p>forma como são feitos os diagnósticos e os tratamentos, pois a partir de um conjunto de dados relativos à composição molecular do paciente como perfis genômicos, transcriptômicos, proteômicos, metabólicos e microbiômicos é possível fazer uma intervenção de acordo com as reais necessidades dos pacientes, melhorando a qualidade de vida e aumentando a eficiência e eficácia dos cuidados de saúde (Larry & Longo, 2015).</p>
<p>Nanotecnologia</p>	<p>É definida como a ciência e a engenharia envolvidas no projeto, síntese, caracterização e aplicação de materiais e dispositivos cuja menor organização funcional, em pelo menos uma dimensão, esteja na escala nanométrica ou em um bilionésimo de metro (Saini, et al., 2010).</p>	<p>A utilização da nanotecnologia em diversos setores tem aumentado consideravelmente. Cada vez mais as empresas estão investindo em pesquisas e desenvolvimento de soluções que incluem os chamados nanomateriais, na fabricação de novos produtos e no aperfeiçoamento dos já existentes. As nanopartículas são responsáveis por diversos avanços no campo da eletrônica, tais como a criação de equipamentos menores e com maior capacidade de armazenamento, maior eficiência energética e com um menor impacto ambiental, otimizando, assim, a produção de energia em todo o mundo (Schwab, 2018).</p>	<p>As melhorias que a nanotecnologia oferece ao setor da saúde são multifacetadas, possibilitando não apenas melhorias nas técnicas atuais, mas também novas ferramentas e recursos, pois estes materiais e dispositivos podem ser projetados para interagir com células e tecidos num nível molecular, para aplicações em medicina e fisiologia, com um alto grau de especificidade funcional, permitindo, assim, um grau de integração entre a tecnologia e os sistemas biológicos anteriormente inatingível (Saini et al., 2010).</p>
<p>Robótica</p>	<p>Trata de sistemas compostos por partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos</p>	<p>Irá cada vez mais desempenhar funções em setores que envolvem perigo como o setor militar, o policiamento, evitando colocar vidas humanas em risco, irá também realizar</p>	<p>Irá transformar o setor da saúde, aumento a precisão e a exatidão dos procedimentos de diagnóstico e terapêuticos, como por exemplo desde a instalação de sistemas de</p>

	<p>motorizados controlados automaticamente por circuitos elétricos, permitindo a conexão da percepção com a ação através de efetores mecânicos, sensores e computadores (Royakkers & Van Es, 2015).</p>	<p>trabalhos industriais mais pesados e maçantes, produzindo produtos de maior qualidade e promovendo processos mais eficientes principalmente no setor industrial (Royakkers & Van Es, 2015).</p>	<p>cirurgia robótica que aumentam a eficiência e a precisão do cirurgião, robôs que ajudam no de transferências e reposicionamento de utentes acamados, até a robôs cuidadores que vão para o domicilio com os utentes principalmente idosos e relembram a toma de terapêutica, previnem quedas, ajudando no processo de descentralização dos cuidados de saúde (Hu et al., 2011).</p>
<p>Wearebles e Devices</p>	<p>Um dispositivo vestível pode ser descrito como um sistema autônomo e não invasivo que executa uma função específica, como monitoramento ou suporte. O termo vestível implica que o dispositivo seja apoiado diretamente no corpo humano ou numa peça de roupa e tenha um design apropriado, permitindo o seu uso prolongado como um acessório (Glaros & Fotiadis, 2005).</p>	<p>O aumento da diversidade e disponibilidade dos sensores vestíveis desde smartwatches entre outros está a afetar várias indústrias, pois permite eliminar as barreiras para o trabalho remoto e flexível, dando às empresas a possibilidade de monitorizarem a produtividade dos seus funcionários de qualquer lugar. Com estes dispositivos os funcionários podem conectar-se entre si, fazendo com que trabalhem com mais segurança e melhorem o seu ambiente de trabalho (Glaros & Fotiadis, 2005).</p>	<p>Permite não apenas a monitorização de sinais vitais, mas também outros aspetos como a cinemática corporal, a condição sensorial, emocional e reatividade cognitiva, possibilitando aos pacientes e profissionais de saúde o acesso aos seus biodados em qualquer momento e lugar. Além de funcionarem como meios preventivos em saúde os dispositivos vestíveis possibilitam uma mudança de comportamento. Assim o dispositivo vestível tem o potencial de se tornar componente integrante de um sistema de saúde moderno, fornecendo soluções alternativas, tanto para pacientes, como para profissionais de saúde, ajudando na prestação de cuidados e também na redução dos internamentos, promovendo meios para uma vida mais independente e ajudando nos cuidados</p>

			domiciliários (Glaros & Fotiadis, 2005).
--	--	--	--

Fonte: Elaboração Própria.

Anexo 2 – Lista do nome dos entrevistados e as respectivas datas das entrevistas.

Nome	Dia da entrevista
Jefferson Gomes Fernandes	27/03/2020
Dipak Kalra	27/03/2020
Paul Epping	27/03/2020
Evelyn Hovenga	27/03/2020
Mark Samuel Tuttle	27/03/2020
Stephen Stefani	28/03/2020
Flavio Gottardo de Oliveira	29/03/2020
Márcio Assis	30/03/2020
Jessica Shull	31/03/2020
Alexssander Silva	01/04/2020
Suleiman Oshioke Yakubu	02/04/2020
Paul De Raeve	03/04/2020
Michael Lake	03/04/2020
Jefferson Braga	03/04/2020
Chirag Jain	04/04/2020
Fabiana Gatti de Menezes	05/04/2020
Xenia Scheil-Adlung	06/04/2020
Sam Oboche Agbo	06/04/2020
Alan Carter	06/04/2020
Bart De Witte	07/04/2020
Arlen Meyers	07/04/2020
Yuliana Flores	08/04/2020
Luis J. Armando	09/04/2020
Milena Santric Milicevic	10/04/2020
Supten Sarbadhikari	13/04/2020
Vicent Moncho Mas	13/04/2020
Georgia Oikonomopoulou	13/04/2020
Florian Bonfigli	13/04/2020
Maria de los Llanos Martinez	14/04/2020
Dimitrije Nikolić	16/04/2020
Naoki Ikegami	17/04/2020
Amin Elshamy	17/04/2020
Dorjan Marušič	19/04/2020
Fradis Gil-Olivares	19/04/2020
Erik Buskens	20/04/2020
Adaeze Odili Oreh	21/04/2020
Supharek Thawillarp	23/04/2020
Lars Ehlers	24/04/2020
Arunima Panda	24/04/2020
Hughes Alan	24/04/2020
Pura Angela Wee Co	25/04/2020
Aviva Elkaim Ron	25/04/2020
Rodolfo Gomez Ponce de Leon	25/04/2020
Yumi Chiba	26/04/2020
Irina Berezhnova Godchaux	28/04/2020
Hishamuddin Badaruddin	29/04/2020
Alain Blaise Tatsinkou	30/04/2020
Duncan Ager	30/04/2020
Kim Baden-Kristensen	30/04/2020
Leonardo Alfonso Bustamante Lope	30/04/2020
Ariel Mario Goldman	02/05/2020
John Alexander Kharlamov	04/05/2020
Mario Victor Pichs Leon	04/05/2020
Jit Seng Tan	05/05/2020
Sharon Hensley Alford	05/05/2020
Isabel Cristina Lobos Medina	05/05/2020
David Potenziani	07/05/2020
Mário Jesus Casas Lopez	11/05/2020
Gigi Nieto	13/05/2020
Francisco Becerra-Posada	13/05/2020
Luis Esteban Bello Remón	14/05/2020
Naohiro Yonemoto	18/05/2020
Susan Newbold	28/05/2020
Evangelina Martich	28/05/2020
Chai Chuah	28/05/2020
Irina Berezhnova Godchaux	29/05/2020
Henrique Martins	30/09/2020
José Mendes Ribeiro	06/10/2020
Adalberto Campos Fernandes	21/10/2020
Ricardo Batista Leite	02/11/2020

Fonte: Elaboração Própria.

Anexo 3 - Statement 1 - Apresentação do tema em estudo para a realização das entrevistas em português e inglês.

Português

O meu nome é João Melo e Castro, sou aluno da Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas (ISCSP) da Universidade de Lisboa a frequentar o Mestrado em Administração Pública (MPA), estou a desenvolver um estudo de investigação científica com vista à realização da dissertação final para a obtenção do grau de Mestre em Administração Pública, intitulado “A Quarta Revolução Industrial nos Sistemas de Saúde”.

Atualmente vivenciamos a Quarta Revolução Industrial, que está a transformar a forma de viver, de trabalhar e de nos relacionarmos com os outros. Um dos setores mais afetado é o setor público da saúde, pois está exposto à evolução tecnológica, sendo impactado pela digitalização, revolucionando toda a forma como são prestados os cuidados de saúde, desde a interação entre os pacientes e os prestadores de cuidados de saúde, passando pelos governos e stakeholders.

Esta investigação científica tem como principal objetivo compreender como a implementação das tecnologias 4.0 está a afetar a estrutura e a organização dos sistemas de saúde, a partir do uso das tecnologias bases na definição da Quarta Revolução Industrial, como Big Data, Blockchain, Cloud Computing, Computação Quântica, Data Science, Impressão 3D, Inteligência Artificial, Internet of Things, Machine Learning, Medicina de Precisão, Nanotecnologia, Robótica, Wearbles/Devices e 5G e como estas estão a afetar a área da saúde.

O presente estudo vai ser elaborado a partir da realização de entrevistas a personalidades da área da saúde e personalidades associadas a stakeholders do setor da saúde, para um posterior confronto com a literatura já existente, de forma a gerar novos conhecimentos e debates por ser um tema muito atual que está a alterar a visão sobre a organização dos sistemas de saúde.

Venho, assim, solicitar a sua colaboração neste estudo, através da realização de uma entrevista por videoconferência.

Com os melhores cumprimentos,

João Melo e Castro

Inglês

My name is João Melo e Castro, I am a student at the Higher Institute of Social and Political Sciences (ISCSP) of the University of Lisbon in Portugal, attending the Master of

Public Administration (MPA), I am developing a scientific research study with a view to carrying out the final dissertation to obtain the Master's degree in Public Administration, entitled "The Fourth Industrial Revolution in Health Systems".

We are currently experiencing the Fourth Industrial Revolution, which is transforming the way of living, working and socializing with each other. One of the sectors most affected is the health sector, as it is exposed to technological developments, being impacted by digitalization, revolutionizing the entire way health care is provided, from the interaction between patients and health care providers, by governments and stakeholders.

This scientific investigation has as main objective to understand how the implementation of 4.0 technologies is affecting the structure and organization of health systems, from the use of basic technologies in the definition of the Fourth Industrial Revolution, such as Big Data, Blockchain, Cloud Computing, Quantum Computing, Data Science, 3D Printing, Artificial Intelligence, Internet of Things, Machine Learning, Precision Medicine, Nanotechnology, Robotics, Wearables/Devices and 5G and how they are affecting healthcare.

This research encompasses participants such as professionals and experts with experience in the health sector, technology, economics, health management and academics worldwide and has the objective to get a sense of each country's experience to contribute to a global vision.

Considering your great knowledge and high competence, I would like to request your precious collaboration through a videoconference interview, so that we can generate new knowledge and provide debates on this topic of great impact in the health sector, on which there are few studies.

Best regards,

João Melo e Castro

Anexo 4 - Statement 2 – Envio prévio das questões que irão ser abordadas na entrevista e agendamento da mesma em português e inglês.

Português

Na sequência do contato estabelecido anteriormente, venho por este meio enviar-lhe da entrevista, assim como agendar a data para realização da mesma.

1. Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e a estrutura dos sistemas de saúde?
2. Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?
3. Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
4. Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
5. Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?
6. Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?
7. Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
8. Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?

Com os melhores cumprimentos,

João Melo e Castro

Inglês

Following the contact established previously, I hereby send you the interview, as well as I would like to schedule its date.

1. How is industry 4.0 transforming the organization and structure of health systems?

2. What are the biggest challenges with the acquisition of new technologies from industry 4.0 in the current structure and organization of health systems, particularly in the areas of physical, biological and digital technologies in their processes?
3. What are the main difficulties resulting from the implementation of technologies from industry 4.0 in health systems?
4. What are the facilitating factors in the introduction of technologies from industry 4.0 into health systems?
5. In your opinion, what is the effect of the Fourth Industrial Revolution on the effectiveness of health systems?
6. In your opinion, what is the effect of the Fourth Industrial Revolution on the efficiency of health systems?
7. How is the government responding to the rapidly evolving industry 4.0 landscape in healthcare systems?
8. What is the benefit of implementing 4.0 technologies in health systems for the citizen?

Best regards,

João Melo e Castro

Anexo 5 - Fundamentação do guião para as entrevistas pelo levantamento bibliográfico.

Questões	Autor(es)	Enfoque
Questão 1	Schwab (2018)	Refere que o uso tecnologias 4.0 implica uma mudança no modo como as organizações estão organizadas atualmente, pois o uso destas tecnologias promove uma redistribuição e descentralização do poder.
Questão 2	Schwab (2016)	Refere que o setor da saúde está a enfrentar desafios em implementar avanços simultâneos nas

		áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos.
Questão 3	Schwab (2016)	Refere que nem todas as indústrias se encontram no mesmo nível de disrupção, mas que todas estão a ser empurradas para a transformação impulsionada pela Quarta Revolução Industrial.
Questão 4	Schwab (2016)	Refere que a implementação de tecnologias 4.0 no setor da saúde conduz ao desenvolvimento de novas abordagens de diagnóstico, de terapias e permite capitalizar a riqueza da informação que é obtida a partir do uso destas tecnologias no setor da saúde.
Questão 5	Lee et al. (2018)	Alguns estudos mostram benefícios no uso de tecnologias emergentes na redução de diagnósticos incorretos, tornando a prestação de cuidados de saúde mais eficaz.
Questão 6	Eysenbach & Jadad (2001)	Referem que uso de tecnologias emergentes possibilita o aumento de pessoas que são abrangidas por intervenções de diagnóstico, tratamento e follow-up, aumentando a proximidade entre o paciente, os prestadores de serviços de saúde e as organizações de saúde, melhorando o acesso aos cuidados de saúde.
Questão 7	Schwab (2018)	Refere que existe uma urgência por parte dos governos no que concerne a abordagens e estratégias de regulamentação mais ágeis e a investimentos para dar resposta à natureza complexa, transformadora e partilhada da Quarta Revolução Industrial.
Questão 8	Ribeiro (2019)	Refere que a convergência de novas tecnologias está a permitir uma concetividade sem fronteiras e sem limitações de tempo, alterando as relações humanas entre prestadores de cuidados de saúde e pacientes conduzindo a um contacto muito mais próximo e a uma prestação de cuidados de saúde mais personalizada e humanizada.

Fonte: Elaboração Própria.

Anexo 6 - Questões constantes do guião das entrevistas.

1	Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e a estrutura dos sistemas de saúde?
----------	--

2	Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?
3	Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
4	Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
5	Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?
6	Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?
7	Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?
8	Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?

Fonte: *Elaboração própria.*

Anexo 7 - Breve resumo da transcrição das entrevistas analisadas.

Entrevistado 1	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	O modelo digital iniciou como uma curiosidade no meio médico, e passou a ser uma ferramenta fundamental, seja por decisões compulsórias de controlo e segurança de dados, seja por necessidade de agilidade na informação de dados do mundo real e de soluções para o modelo vigente que estão a alterar atualmente toda a organização e a estrutura dos mesmos.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Existe uma grande necessidade em que os líderes tenham uma visão digital que se adapte às atuais necessidades dos sistemas de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Ainda existe um grande défice de investimento por parte dos governos nas novas tecnologias no setor da saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As novas tecnologias promovem uma partilha de informação muito rápida e assertiva eliminando muitas das barreiras atuais que existem no seio dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Ainda é muito precoce identificar um efeito na eficácia da introdução das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde dada à falta de investimento dos governos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 têm a capacidade de tornar todos os processos dos sistemas de saúde mais

	rápidos potencializando todos os profissionais do sistema de saúde seja a nível administrativo ou da prestação de cuidados de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos ainda necessitam de se adaptarem mais ao ambiente digital para que possam acompanhar a rapidez com que as novas tecnologias estão a ser desenvolvidas.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias 4.0 possibilitam uma maior acessibilidade e abertura dos sistemas de saúde aos cidadãos através de uma maior transparência na partilha de informação conduzindo a um contacto mais rápido dos cidadãos com as organizações de saúde.
Entrevistado 2	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	As inovações 4.0 estão a apresentar oportunidades para os sistemas de saúde transitarem mais completamente para a captura eletrónica de dados, análise e partilha. Mais importante ainda, é permitir um melhor trabalho de equipa, incluindo o envolvimento dos pacientes melhorando a organização. À medida que a quantidade e a riqueza dos dados processáveis computacional aumentam, as empresas estão a descobrir formas de essa informação poder ser transformada em inteligência empresarial, melhorando a estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Ainda existe uma falta de visão estratégica para a implementação de tecnologias 4.0 por parte dos administradores hospitalares dificultando um ambiente propício à sua implementação.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A atual estrutura dos sistemas de saúde muito burocratizada e hierarquizada é uma grande dificuldade para uma implementação transversal nas organizações de saúde de tecnologias 4.0.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 permitem uma rutura na hierarquização que os sistemas de saúde apresentam permitindo uma melhor comunicação e interação entre as organizações de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 como a inteligência artificial, IoT e Cloud Computing estão a melhorar em muito as dificuldades ao nível da gestão dos sistemas de saúde pela sua grande capacidade de análise, interpretação e partilha de informação.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A meu ver as tecnologias 4.0 estão a possibilitar menos erros seja na partilha de

	informação ao nível da gestão como ao nível da prestação de cuidados de saúde melhorando em muito a capacidade de resposta dos sistemas de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a apresentar dificuldades em conseguir acompanhar o desenvolvimento das novas tecnologias apresentando dificuldade na sua introdução nos sistemas de saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	A indústria 4.0 através das suas tecnologias está a tornar os cidadãos cada vez mais conscientes do seu estado de saúde e colocando os como players fundamentais na prestação de cuidados de saúde.
Entrevistado 3	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Os sistemas de saúde estão a ser transformados por desenvolvimentos vindos das tecnologias 4.0, pois estas tecnologias estão a conduzir a novos insights e soluções afetando toda a organização e estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Os maiores desafios com as novas tecnologias são a privacidade e segurança dos dados pessoais. Existe uma grande necessidade de regulação de dados e de orientações éticas claras na utilização de dados para sistemas de saúde. Além disso, novos avanços nas tecnologias aumentam os preços e sobre os custos da prestação de serviços de saúde, pelo que existe uma grande necessidade de uma Avaliação Nacional das Tecnologias de Saúde que guie a fixação dos preços de controlo das tecnologias digitais antes de serem introduzidas no sistema de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As organizações dos sistemas de saúde não têm atualmente as capacidades estruturais para adotar as tecnologias 4.0 pois estas ainda se encontram muito fragmentadas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar a capacidade de partilha de informação e comunicação no ambiente muito fragmentado, através de formas de mais ágeis e seguras de interoperabilidade entre as organizações de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias como a cirurgia 4.0 através da robótica e da medicina de precisão estão a trazer novas formas de tratamento melhorando em muito a capacidade de resposta dos sistemas de saúde.

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Ao aumentar a capacidade de respostas dos sistemas de saúde as tecnologias 4.0 estão a potencializar os seus recursos humanos ao máximo.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a conseguir implementar as tecnologias 4.0 nos seus sistemas de saúde através do incentivo à inovação.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias 4.0 como os devices e sensores estão a permitir uma hospitalização domiciliar com a capacidade de monitorização dos bio dados em tempo real melhorando o acesso aos cuidados de saúde pelos pacientes.
Entrevistado 4	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Lentamente de uma forma ad hoc.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Ainda não existe uma capacidade por parte dos líderes em constatar os benefícios das novas tecnologias pois estes ainda se encontram muito adversos à inovação.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Dada a falta de visão por parte dos líderes os profissionais dos sistemas de saúde ainda não foram treinados nem adquiriram as capacidades suficientes para lidar com as tecnologias 4.0.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 permitem que muitas das barreiras existentes nos sistemas de saúde sejam quebradas possibilitando novas formas de relações entre todos os intervenientes dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	O Big Data e a Data Analise permitem análises e processamentos de grande quantidade de informação promovendo melhores formas de diagnostico e tratamento.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 como a IA e o machine learning estão a possibilitar que os profissionais de saúde tenham conhecimentos mais aprofundados e diferenciados do estado de saúde dos pacientes melhorando a sua atuação.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos ainda tomam posições demasiadas conservadoras no que concerne às novas tecnologias impedindo que essa implementação ocorra de forma rápida.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	A industria 4.0 está a possibilitar ao cidadãos a capacidade de deterem os conhecimentos necessários sobre o seu estado de saúde para que estes consigam fazer a autogestão e

	tomarem decisões conscientes acerca do seu estado de saúde.
Entrevistado 5	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Mal, até agora.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Os governos ainda não adaptaram as suas regulamentações e leis de modo adequado ao ambiente da indústria 4.0.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Existe uma grande lacuna de investimento por parte dos governos para melhorarem as tecnologias nas organizações de saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A implementação de tecnologia 4.0 nos sistemas de saúde melhora todos os processos de partilha de informação tanto ao nível da gestão da organização de saúde como ao nível da prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Dada a fase inicial desta introdução das novas tecnologias nos sistemas de saúde ainda não é possível verificar qualquer tipo de efeito na eficácia.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Dada a fase inicial desta introdução das novas tecnologias nos sistemas de saúde ainda não é possível verificar qualquer tipo de efeito na eficiência.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos não estão a conseguir acompanhar a rapidez do desenvolvimento das novas tecnologias e por conseguinte não se conseguem adaptar a este ambiente tecnológico.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Dada a dificuldade da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde ainda não existe qualquer tipo de benefício para o cidadão.
Entrevistado 6	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A 4ª revolução industrial está a afetar a estrutura dos sistemas de saúde melhorando muito dos seus problemas fundacionais.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Os decision makers precisam de pensar globalmente e agir localmente de acordo com uma visão global acordada para um ecossistema digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a colapsar a estrutura dos sistemas de saúde. Tais sistemas foram concebidos com antigos paradigmas de departamentalização, que criaram barreiras burocráticas entre as funções federais, estaduais e municipais. Estas barreiras

	precisam ser rompidas para a entrada de novos modelos que operam com fluxo integrado de informações.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a permitir uma comunicação melhorada entre as organizações dos sistemas de saúde a utilização de tecnologias como a IoT possibilita uma comunicação constante mesmo no ambiente muito fragmentado e departamentalizado.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar em muito os resultados de saúde estão a criar novos terapêuticas muito mais personalizadas e eficazes pelo uso de tecnologias como a nano tecnologia e medicina de precisão.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Através destas novas terapêuticas os sistemas de saúde têm reduzido os seus custos em intervenções desnecessárias pois estas terapêuticas vão de encontro as reais necessidades dos pacientes.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O governo está a acompanhar lentamente a introdução das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde, pois existem barreiras burocráticas que foram erguidas sobre uma plataforma legal, que requer atuação legislativa para mudança.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O cidadão está a ter um acesso aos cuidados de saúde nunca antes alcançado as necessidades de saúde encontram se à distância de um clic. Atualmente os pacientes conseguem agendar, ter conhecimento dos seus bio dados e resultados clínicos através de aplicações promovidas pelas tecnologias 4.0 facilitando a relação dos pacientes com os profissionais de saúde.
Entrevistado 7	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Todas as inovações com o advento da indústria 4.0 está revolucionando a estrutura e organização das instituições de saúde. Estas tecnologias estão a reestruturar os sistemas de saúde melhorando os seus processos.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Definitivamente o sistema imunológico das organizações de saúde é a regulamentação. Os regulamentos não conseguem acompanhar o ritmo dos desenvolvimentos tecnológicos.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Uma das principais dificuldades na implementação da tecnologia nos cuidados de saúde é o facto que a maioria dos pacientes são mais velhos e por isso têm menos conforto e acesso à tecnologia, apresentando uma certa resistência a esta.

Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a permitir uma triangulação e ligações com outros sistemas de informação existentes e registos demográficos, abrindo as fronteiras de comunicação dentro das organizações de saúde e entre os sistemas de saúde de diferentes países.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a acelerar e a melhorar os processos de transferência ou partilha de informação em tempo real, permitindo uma melhor gestão e prestação de cuidados de saúde por parte dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a ajudar a definir as necessidades em termos de inputs, por exemplo, fornecimentos de stocks essenciais, humanos e de dados. Maximizando a utilização destes inputs seja a nível dos recursos humanos financeiros como na diminuição do tempo necessário para a partilha de informação.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O governo está a conseguir dar resposta às inovações tecnológicas provenientes da 4ª revolução industrial acompanhado de várias formas seja a nível legislativo como a nível de incentivos.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As novas tecnologias estão a aumentar a velocidade da partilha de dados entre os sistemas de saúde e os cidadãos fazendo com que estes tenham um acesso muito mais facilitado aos mesmos.
Entrevistado 8	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Em geral, as tecnologias da indústria 4.0 estão a ser integradas nos sistemas de saúde. Produzindo alterações a nível organizacional pelo uso de tecnologias como Big Data e IoT que estão a acelerar a partilha de informação entre as instituições dos mesmos.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Há muitos desafios. Acredito que um dos núcleos é obter uma transdisciplinaridade eficaz entre todos os profissionais ligados à saúde e alcançar a unificação conceptual entre disciplinas e alta tecnologia para melhorar a saúde da população.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Uma das maiores dificuldades reside no fato das tecnologias 4.0 necessitarem de um grande investimento e muitas vezes as organizações de saúde não tem capacidade para dar resposta a esta necessidade.

Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os países estão a utilizar as tecnologias 4.0 para melhorar os seus EHRs tornando-os muito mais interoperáveis, promovendo uma partilha de dados de forma global.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar em muito a prestação de cuidados de saúde, o uso destas tecnologias está a transformar os meios complementares de diagnóstico através do uso de tecnologias como a IA e o machine learning.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 como IoT e o Cloud Computing estão a permitir um controlo na administração de fármacos em utentes internados diminuindo muitos dos erros que anteriormente ocorriam pela administração indevida de fármacos em pacientes internados.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a conseguir implementar medidas que promovem a introdução de tecnologias 4.0 nos seus sistemas de saúde como por exemplo regulamentações e legislações que apoiam os EHRs.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias 4.0 estão a promover uma literacia em saúde aos cidadãos através do conhecimento dos seus bio dados o que possibilita uma maior visão do seu estado de saúde alterando a forma e a relação entre pacientes e médicos.
Entrevistado 9	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta revolução traz, além de ações mais “assertivas”, favorecendo a organização dos sistemas saúde através de uma velocidade gigantesca entre a coleta de dados e a tomada de decisão proporcionados pelas tecnologias como Data Analise e Big Data, fortalecendo a organização das instituições dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Falta de dirigentes com capacidades de governação e gestão que compreenda o impacto da indústria 4.0 nos sistemas de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Complexidade da informação para alguns pacientes, que advém das tecnologias 4.0 promovem uma resistência à utilização das mesmas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a permitir uma redução de custos nas organizações de saúde não só pela sua capacidade de resposta em ambientes extra hospitalar onde anteriormente existiam muitos gastos com deslocções desnecessárias mas também no

	ambiente hospitalar através de atuações mais precoces.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 como a impressão 3D e a nanotecnologia estão a possibilitar novas formas de tratamento e intervenção hoje em dia já existe a capacidade de imprimir tecidos humanos ou mesmo criar órgãos em laboratório o que está a melhorar em muito a prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	O Health Intelligence, nos processos de coleta, organização, análise, partilha e monitorização de informações de apoio aos médicos e gestores de saúde está a diminuir os erros e a aumentar a capacidade de resposta dos mesmos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a implementar legislações e regulamentações que vão de encontro com os ideais da 4ª revolução industrial.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias 4.0 estão a promover a redução de deslocamento dos pacientes às organizações de saúde através de tecnologias que possibilitam o telemonitoramento rompendo as barreiras geográficas e melhorando o acesso aos sistemas de saúde por parte dos cidadãos.
Entrevistado 10	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A quarta revolução industrial está a mudar drasticamente o atual sistema de saúde em todo o mundo afetando tanto a organização como a estrutura dos mesmos. Melhorando a gestão das instituições e prestação de cuidados de saúde através do uso de tecnologias como a inteligência artificial, machine learning e medicina de precisão.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Um dos maiores desafios que sector de saúde continua a apresentar é a inexistência de uma liderança alinhada entre todas as organizações dos sistemas saúde, dificultando tanto a persecução dos objetivos dos sistemas de saúde como a introdução de novas tecnologias.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A dificuldade reside no facto que estas tecnologias estão associadas ao uso dos dados data drive driven, os dados em saúde são muito sensíveis são catalogados, são muito protegidos e isto faz com que as pessoas tenham medo de usar os dados em saúde, medo de infringir a lei e a ética, torna-se um problema em si próprio. Não existindo um know how jurídico a maior parte das

	instituições não tem as vezes nem sequer juristas no seu quadro o que faz com que os profissionais de saúde apresentem uma resistência a utilizar essas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a proporcionar uma redução de custos aos sistemas de saúde essencialmente pelo facto de melhorar a performance de todas as organizações dos mesmos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias da quarta revolução industrial estão a criar novas possibilidades na forma como os cuidados de saúde são prestados e como novas descobertas de fármacos podem ser feitas com insights de novas pesquisas médicas melhorando a prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Simplificando, melhorar a tecnologia de gestão da informação é muito útil em termos de conveniência. Podemos organizar as coisas e proceder eficientemente a inteligência artificial está a possibilitar novas formas de interpretações de dados potencializando o capital humano para outras funções.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a conseguir introduzir as novas tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde adaptando-se cada vez mais a uma visão digital.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O cidadão está a beneficiar cada vez mais com a implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde não só pela melhora da prestação de cuidados de saúde que estas tecnologias promovem, mas também pelo facto de este cada vez ter mais o poder dos seus dados de saúde facultando-lhe um conhecimento do seu estado de saúde que anteriormente não era possível.
Entrevistado 11	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A prestação e a organização dos cuidados de saúde estão a ser completamente alterados pelas novas tecnologias de digitalização conduzindo a uma prevenção e intervenção mais rápida melhorando a capacidade resolutiva dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	As instituições de saúde ainda apresentam uma organização do tipo top-down onde os líderes inovadores ainda não conseguem implementar a sua visão nas organizações ou departamentos de toda a cadeia dos sistemas de saúde.

Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Além da falta da liderança é necessário que estes líderes inovadores consigam fomentar a formação e aquisição de capacidades tecnológicas nos profissionais das organizações de saúde para que estes consigam dominá-las.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os Electronic Health Records que têm como objetivo capacitar os cidadãos a recuperarem o poder dos seus próprios dados de saúde e possibilitam a partilha transfronteiriça dos mesmos estão a ser em muito melhorados e aperfeiçoados pelas tecnologias 4.0, melhorando a interoperabilidade entre os sistemas de saúde de diferentes países e as suas instituições.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar em muito a gestão dos sistemas de saúde dando apoio no processo de decisão dos gestores pois estes atualmente detêm mais dados e conseguem analisa-los e interpreta-los em grande escala.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As novas tecnologias ao melhorarem a gestão pela sua grande capacidade de análise e interpretação de dados levam a seja necessário consumir menos tempo nesta análise e interpretação tornando todo este processo mais eficiente.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a implementar as tecnologias nos seus planos de ação através da criação de task forces especializadas para a introdução de tecnologias 4.0 nos seus sistemas de saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os ganhos em saúde para o cidadão com a implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde são muitos os cidadãos através das novas tecnologias passam a adquirir um conhecimento sobre o seu estado de saúde atualmente conseguem ter acesso aos seus bio dados através do seu smatphone e transferi-los para os profissionais de saúde e o mesmo acontece de forma oposta facilitando em muito o contato com as organizações de saúde por parte dos pacientes.
Entrevistado 12	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a transformar os sistemas globais de saúde tanto ao nível organizacional como estrutural estão a melhorar as tecnologias fundacionais antigas, tais como os EHRs eliminando muito das barreiras estruturais e a ajudar em todos os processos de gestão e organização e até mesmo a reinventa-los.

Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Os maiores desafios residem no facto de uma falta de gestores que tenham a capacidade de evoluir a sua visão ao mesmo tempo que as tecnologias evoluem.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A estrutura dos sistemas de saúde são um desafio para a introdução de novas tecnologias, estes apresentam uma estrutura muito departamentalizada.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a permitir a interoperabilidade entre elementos do sistema de saúde através de blockchain, APIs padrão, IoT e outros, permitindo a criação e utilização de um conjunto de dados de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As novas tecnologias permitam medicina personalizada, de precisão e terapêutica digital adotada por clínicos que está a tornar os processos terapêuticos muito mais eficazes.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As novas tecnologias estão a possibilitar um melhor aproveitamento de todos os recursos dos sistemas de saúde traduzindo-se numa redução de custos para os mesmos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a fazer grandes esforços para implementar as tecnologias 4.0 nos seus sistemas de saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Tecnologias como a medicina personalizada, de precisão e terapêutica digital adotada por clínicos está a permitir os pacientes todos os dias para se manterem saudáveis num ambiente de cuidados de valor baseado supõe-se.
Entrevistado 13	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A introdução de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde está a afetar a estrutura dos mesmos de um modo em geral pois está a eliminar muitas das barreiras que anteriormente existiam eliminando as pressões que estas barreiras promoviam nas instituições de saúde seja pela dificuldade de comunicação como pela sua hierarquização.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Um dos maiores desafios que existe para a implementação de novas tecnologias no sector da saúde é o ambiente regulamentar.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A estrutura dos sistemas de saúde atual, em geral, tem em consideração o uso de equipamentos de alta tecnologia, entretanto o sistema como um todo, cria altas barreiras

	para a entrada de soluções tecnológicas inovadoras, porém, as necessidades reais estão e irão acelerar cada vez mais, atropelando a estrutura defasada e ineficiente.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde está a apresentar resultados indiscutíveis que se refletem em um maior nível de saúde à população e consequente redução de custos, sendo um dos maiores fatores facilitadores para a implementação das mesmas.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar em muito a prestação de cuidados de saúde, através destas é possível fazer uma monitorização do estado de saúde dos pacientes em internamento 24h e a sua partilha constante com os profissionais de saúde através de tecnologias como os sensores e a IoT criando alertas sobre estado de saúde do mesmo.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Isto conduz a uma atuação mais rápida fazendo com que os profissionais de saúde tenham mais tempo para outras tarefas e só atuem em caso de necessidade promovendo também uma redução de custos para os sistemas de saúde pois os profissionais de saúde atuam só em caso de necessidade.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar estas inovações tecnológicas no só na saúde, mas em todos os setores.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias 4.0 estão a possibilitar que os pacientes sejam parte integrante dos processos de cuidados de saúde, estas tecnologias estão a possibilitar um maior conhecimento aos pacientes sobre o seu estado de saúde fazendo com estes atuem de forma mais inteligente e tendo em conta os fatores que estão a afetar as suas condições.
Entrevistado 14	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A quarta revolução industrial está a alterar a organização dos sistemas de alterando as forma como estes são vistos pelos seus decision makers, pois este atualmente tem uma imensidão de dados seja a nível da performance das organizações como ao nível do estado de saúde das populações onde estão inseridos.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de	É necessário que os decision makers se adaptem a estas novas tecnologias, pois só com a integração e conhecimento por parte destes é possível que a quantidade de

saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	informação gerada pelas tecnologias 4.0 seja bem aproveitada.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Ainda existe uma falta de profissionais capazes de lidar com estas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A grande quantidade de dados gerados pelas tecnologias 4.0 e a análise que as tecnologias 4.0 permitem destes dados permitem um melhor conhecimento das reais necessidades das organizações de saúde, este conhecimento permite uma comunicação mais assertiva entre organizações de saúde e por conseguinte uma melhor comunicação entre toda a cadeia do sistema de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A coleta de informação de bio dados dos pacientes através dos sensores e sua partilha através de cloud computing e IoT permite que os profissionais de saúde atuem mais rapidamente e tendo em conta as reais necessidades dos pacientes melhorando em muito a prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a racionalizar os processos nos sistemas de saúde e a mover toda a indústria para uma natureza pró-ativa e não reativa, esta racionalização nota-se quer ao nível de uma melhoria no uso dos recursos humanos quer na diminuição no tempo de resposta bem como na diminuição das despesas financeiras.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a ter dificuldades a implementar e conseguir acompanhar a rápida evolução das novas tecnologias 4.0, pois estas são criadas maioritariamente no ambiente digital sendo difícil por parte dos governos atuar de forma rápida.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Com a abundância de informação, medidas preventivas para melhorar o estilo de vida criaram um maior impacto.
Entrevistado 15	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a alterar toda a organização dos sistemas de saúde
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Existe uma falta de liderança por parte dos gestores das organizações de saúde para demonstrar aos governantes a real necessidade e os benefícios da implementação que as tecnologias 4.0 trazem aos cuidados de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A maioria dos sistemas de saúde na Europa não estão a orçamentar novas tecnologias

	digitais, o que se torna uma dificuldade para a sua aquisição
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estas tecnologias promovem organizações de saúde mais abertas promovendo o alinhamento destas com os objetivos dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a promover melhorias através do uso de tecnologias como Cloud Computing, IA e IoT implementando sistemas de rastreabilidade que estão a ajudar e a melhorar em muito os sistemas de saúde ao nível da prestação de cuidados de saúde através de melhores resultados na gestão dos processos das instituições dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde como a robotização machine learning e IoT estão a promover ganhos em eficiência que se traduzem numa maior segurança para o paciente, evitando muitos dos erros que anteriormente aconteciam principalmente na administração e gestão de fármacos. Está também a otimizar os processos conduzindo a uma diminuição do tempo dos mesmos e a um aumento da sua produtividade. O Big Data está a ser extremamente importante para a área de Business Intelligence dentro das instituições de saúde, conduzindo a uma redução de custos e maior controle do stock e administração de medicamentos aos pacientes.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos não estão a conseguir acompanhar a evolução das novas tecnologias, principalmente por essencialmente por falta de investimentos.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Estas tecnologias reduzem muitos dos custos para os pacientes facilitando o a acesso a muitas formas de diagnostico e tratamento.
Entrevistado 16	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	É notória a evidência que as tecnologias 4.0 estão a afetar a atual organização e estrutura dos sistemas de saúde. Os usos destas tecnologias inovadoras têm melhorado a capacidade resolutiva das instituições de saúde auxiliando a organização das mesmas e melhorando toda uma estrutura muito hierarquizada.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de	É necessário que existam gestores menos burocráticos a mais aptos a ser adaptarem ao meio digital.

saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Existe uma grande resistência por parte dos gestores de topo em implementar estas novas tecnologias, estes ainda estão muito enraizados em formas de gestão e pensamento estratégico antigas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estas tecnologias pela melhoria que promovem nos processos de toda a cadeia dos sistemas de saúde promovem uma redução de custos seja pela eliminação do papel como pelo facto de já não ser necessário guardar muita da informação em ambiente físico, pois o cloud computing permite que muita ou mesmo a maior parte da informação seja armazenada em ambiente digital e ate de forma mais segura do que no ambiente físico.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As utilizações destas tecnologias têm demonstrado melhores resultados na gestão nos sistemas de saúde seja pela grande quantidade como a rapidez de partilha de informação que estas possibilitam traduzindo também a melhores resultados nos cuidados de saúde quer por tratamentos mais eficazes como também por diagnósticos mais precoces.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias provenientes da indústria 4.0 estão a auxiliar a organização dos sistemas de saúde produzindo uma redução dos custos dos mesmos através de uma partilha de informação mais eficiente.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a ver um grande benefício nestas tecnologias e estão a fazer um grande esforço para introduzi-las nos seus sistemas de saúde
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias 4.0 estão a facilitar o acesso aos serviços de saúde, seja por um contacto mais facilitado entre os pacientes e os profissionais dos serviços de saúde como também por um acompanhamento 24h sob 24h que as tecnologias 4.0 possibilitam aos pacientes principalmente aos doentes crónicos e aos pacientes que se encontram em hospitalização domiciliária.
Entrevistado 17	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a afetar toda a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de	Dificuldade e morosidade para os ajustes legislativos para adequação às novas facilidades; O governo sofre com a atuação de influências de grupos económicos cujos

saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	interesses estejam ameaçados pelas novas tecnologias; legisladores tem dificuldade para entender o novo ambiente de operação da saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	É necessário fomentar uma liderança digital nos atuais líderes.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Está a possibilitar uma relação mais transparente, personalizada e direta entre as organizações dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Tratamentos e diagnósticos muito mais precisos e a possibilitar novas formas de tratamentos que esta ser desenvolvidos a partir de necessidades reais e a possibilitar mapeá-las de forma constante.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Maior agilidade e menor custo nos atendimento e soluções para as necessidades dos pacientes.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar lentamente.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Benefício total, está a possibilitar o cidadão conhecer seu histórico de saúde, tornando-o mais independente e ao mesmo tempo, participante ativo de seus cuidados. Outros programas de cuidados poderão ser desenvolvidos a partir de necessidades reais e mapeadas.
Entrevistado 18	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 impactou o sistema de saúde ao nível organizacional promovendo uma melhor gestão das instituições de saúde através de uma partilha de informação mais fidedigna.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessário que exista uma liderança que promova os conhecimentos aos utilizadores finais que nem sempre estão envolvidos na conceção e/ou implementação destas tecnologias, o que pode torná-los inaptos para o efeito.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A falta de formação dos profissionais dos sistemas de saúde para o uso das tecnologias inovadoras afeta muito a sua implementação
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A facilidade de partilha de informação torna todas as organizações dos sistemas de saúde mais interoperáveis.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a facilitar a gestão dos sistemas de saúde através do uso das suas tecnologias melhorando a gestão logística e da cadeia de abastecimento e o planeamento e monitorização dos objetivos dos sistemas de

	saúde. Tecnologias como a medicina de precisão e a nanotecnologia está a melhorar os diagnósticos e as intervenções médicas assim com tecnologias como a IoT e a Cloud Computing estão a possibilitar uma monitorização em tempo real do estado de saúde dos pacientes.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 através das suas tecnologias está a possibilitar uma maior capacitação dos profissionais de saúde ajudando os a ultrapassar certas lacunas nas suas áreas profissionais e a promover que estes atuem de forma mais rápida diminuindo o tempo da prestação de cuidados de saúde o que por sua vez está também a ter um impacto na redução de custos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a fazer muitos esforços para implementar as novas tecnologias.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos têm agora uma opção maior para escolher. Além disso, com o IoT permite o atendimento domiciliário de forma mais eficaz e segura, o paciente não tem de sair do ambiente familiar e confortável do lar.
Entrevistado 19	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar em muito a organização dos sistemas de saúde, estas permitem uma análise dos resultados dados nunca antes alcançada e estão a promover uma aprendizagem automática através da IA e partilha desta informação através da Big Data melhorando a árvore de decisão.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessário que os gestores alterem o seu pensamento a se adaptem as novas tecnologias porque sem o apoio destes os prestadores de cuidados de saúde por mais vontade que tenho de implementar novas tecnologias estas não entram nos planos estratégicos das organizações de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os gestores das organizações de saúde ainda apresentam uma certa relutância em implementar as novas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As organizações conseguem reduzir muitos dos seus custos em ambientes extra-hospitalares através das novas tecnologias.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As novas tecnologias estão a promover melhores cuidados de saúde diferenciados a adaptados a reais necessidades demográficas das populações

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	É notória a rapidez com que atualmente os profissionais de saúde conseguem atuar mesmo em ambiente domiciliário através de tecnologias como a IoT e os sensores os prestadores de cuidados de saúde conseguem intervir como se estivessem em ambiente hospitalar promovendo uma redução no consumo de tempo seja nos prestadores de cuidados de saúde como nos pacientes.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão cada vez mais preocupados com a necessidade de implementar novas tecnologias.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O cidadão torna-se no centro da prestação de cuidados de saúde tendo um conhecimento dos seus dados e ajudando os prestadores de cuidados de saúde.
Entrevistado 20	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Na tecnologia dos cuidados de saúde não está a mudar nenhuma estrutura e organização. A tecnologia não transforma, são as pessoas que dão à tecnologia um propósito que define como querem implementá-la. Os cuidados de saúde são muito regulamentados e, se o tecnólogo não tiver liberdade para redesenhar organizações e estruturas, nada será alterado.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Existe a necessidade de melhorar a regulamentação ao nível das tecnologias nos cuidados de saúde para que exista a correta implementação das mesmas.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A maior dificuldade para a introdução das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde é a falta de investimento por parte dos governos.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As poucas tecnologias 4.0 atualmente implementadas nos sistemas de saúde melhoram a permuta de informação e de dados entre as organizações e os sistemas.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Ainda não existe nenhum impacto na eficácia pois as tecnologias 4.0 ainda não foram implementadas da sua totalidade.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Ainda não existe nenhum impacto na eficiência pois as tecnologias 4.0 ainda não foram implementadas da sua totalidade.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Na minha visão os governos dados á falta de investimento e de criação do ambiente favorável para a introdução das tecnologias 4.0 seja pelo investimento quer pela melhoria da regulamentação não estão a acompanhar a evolução na 4ª revolução industrial nos sistemas de saúde.

Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Ainda é muito precoce conseguir avaliar os benefícios da implementação das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão pois ainda a maior parte dos sistemas se encontram num ambiente 3.0 ou mesmo 2.0 de evolução tecnológica.
Entrevistado 21	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 esta a transformar os sistemas de saúde quer ao nível organizacional quer ao nível estrutural através de novos ecossistemas digitais proporcionando novos modelos de negócio, mudanças ao nível das formas de prestação de serviços e mudanças ao nível das interações entre as intuições dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A falta de um planeamento transversal nas organizações de saúde para a introdução de tecnologias 4.0.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A departamentalização que os sistemas de saúde apresentam e a sua estrutura altamente burocrática pode ser considerada como uma dificuldade.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A qualidade e eficácia dos cuidados, como nas cirurgias invasivas da robótica, pode ser feita como não invasiva, o que leva a menos dor, menos infeção, menos estadia hospitalar, etc. Felicidade, a 4ª tecnologia de IR pode proporcionar uma melhor experiência ao cliente que levará à felicidade.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Na verdade, tudo tem a ver com serviços. Disponibilidade de serviços, com tecnologias provenientes da 4IR pode ser prestado 24 horas por dia, 7 dias por semana. Tempo de prestação de serviço. Alguns serviços que costumavam ser prestados em dias podem ser feitos agora em poucos minutos, como relatório médico.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão a esforçar-se
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os pacientes estão a ter uma imagem mais precisa da sua situação pessoal, uma vez que estão em contacto mais direto com o seu médico através das tecnologias 4.0, que fornecerá informações personalizadas devido à

	monitorização em tempo real. Os pacientes também estão a ser menos propensos a "desenvolver" condições de saúde exóticas após tentar em autodiagnóstico.
Entrevistado 22	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Definitivamente em todos os sentidos, estou muito impressionado com a forma como nos aproximamos e somos capazes de nos complementar de diferentes perspetivas, em tão pouco tempo; tópicos: investigação, acesso à informação, análise de dados, interações entre profissionais e doentes, a criação de banco de dados, estão sem dúvida a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessário que os decisores tenham conhecimento a acerca das novas tecnologias de modo que possam criar o ambiente favorável à sua implementação.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A fragmentação que ocorre no setor da saúde essencialmente entre as organizações dos sistemas de saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A redução de custos que as tecnologias 4.0 trazem.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Está a trazer novas formas de tratamento muito mais eficazes seja ao nível de terapêuticas medicamentosas como ao nível da prestação de cuidados de saúde como por exemplo cirurgias menos invasivas.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A maior parte dos processos nos sistemas de saúde sejam estes de gestão como de prestação de cuidados de saúde estão a tornar-se automatizados reduzindo muito os custos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Ainda não estão a acompanhar na sua totalidade.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Cidadão muito empoderados relativamente ao seu estado de saúde.
Entrevistado 23	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a alterar a organização dos sistemas de saúde em muitos aspetos, através da gestão inteligente da procura de emergência: com aplicações, estão realizadas triagens para organizar a prioridade da atenção e evitar salas de espera congestionadas nas urgências melhorando em muito a gestão das instituições dos sistemas de

	saúde. O aumento dos cuidados extra-hospitalares estão a mudar radicalmente a forma de cuidar da saúde que conhecemos hoje e a afetar a estrutura e organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Os gestores das organizações de saúde para implementar estas tecnologias tem de criar o ambiente propício para esta implementação, seja através de formação constante aos seus profissionais como demonstrar o benefício do uso destas.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As maiores dificuldades é que nem todos os recursos humanos dos sistemas de saúde estão aptos para trabalhar com estas tecnologias e alguns destes apresentam uma certa resistência em utilizar estas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão a reduzir os custos nos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Tecnologias 4.0 como a Impressão 3D personalizada de próteses, a AI no apoio à tomada da decisão clínica e telemonitorização de pacientes dentro e fora dos hospitais com alertas de risco precoce com base em algoritmos treinados com machine learning estão a melhorar a eficácia das intervenções clínicas e da gestão das instituições de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Estas tecnologias estão a possibilitar uma redução de custos nas intervenções e a melhorar as competências dos profissionais de saúde nas suas intervenções
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos não estão a agir com a velocidade suficiente.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O paciente tem mais facilidade de acesso aos cuidados de saúde, a telemonitorização tem vindo a facilitar muitos o acesso aos cuidados de saúde em zonas remotas.
Entrevistado 24	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a transformar toda a estrutura e organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessário que exista uma visão digital por parte dos gestores para que estes possam transmiti-las aos profissionais das organizações de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Sem dúvida a falta de financiamento.

<p>Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?</p>	<p>As tecnologias 4.0 através das suas potencialidades estão a reduzir muitos dos custos aos sistemas de saúde, conseguem analisar grandes quantidades de dados de forma muito rápida o que se traduz em ganhos financeiros.</p>
<p>Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?</p>	<p>O movimento do papel para os meios digitais é mais do que a criação de armários de ficheiros eletrónicos. A verdadeira transformação é a granularidade dos dados disponibilizados tanto para a prestação de cuidados como para a análise que está a ser utilizada para a investigação operacional. Este último termo na minha mente está a usar técnicas de investigação como a regressão e outras ferramentas analíticas para procurar compreender o que reside nos dados. Antigamente, tínhamos de fazer pesquisas oficiais para obter os dados, porque até algo tão prosaico como um gráfico médico estava no papel. As análises de gráficos do passado estão agora firmemente no passado, pois podemos extrair de forma responsável os dados armazenados em registos de saúde eletrónicos, protegendo a privacidade dos pacientes. Melhorando todo o processo de gestão e prestação de cuidados de saúde.</p>
<p>Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?</p>	<p>Estas alterações oferecem a capacidade de os médicos fazerem mais do que prestar serviços aos pacientes com base nos protocolos existentes. Podem usar dados dos seus próprios pacientes para avaliar se qualificam para ensaios clínicos. Podem extrair dados sobre pacientes semelhantes para procurar padrões que possam ser úteis para tratar o paciente que lhes apresenta no momento, possibilitando-os mais tempo e menos custos nas suas intervenções.</p>
<p>Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?</p>	<p>Os governos estão a implementar muitas tecnologias nos seus sistemas de Saúde que atualmente já estão a ajudar em muito os governos a atuarem de forma mais estratégica dado a quantidade de dados que conseguem interpretar.</p>
<p>Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?</p>	<p>Os pacientes cada vez mais estão a perceber a quantidade de dados que as tecnologias como os sensores lhes dão acesso, esta perceção por parte dos pacientes faz com que estes tenham</p>

	comportamentos mais saudáveis e conscientes.
Entrevistado 25	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 esta a melhorar toda a organização e estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Os gestores necessitam de acompanhar a visão digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Muitos hospitais não dispõem de infraestruturas para integrar em perfeita forma estas tecnologias no seu sistema.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estas tecnologias 4.0 implementadas de forma correta vem melhorar as atuais infraestruturas dos hospitais melhorando a comunicação nos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 trazer melhores resultados na gestão dos sistemas de saúde pois, através destas tecnologias está a apoiar a rápida tomada de decisões e a elaboração de políticas nos sectores relacionados com a saúde, bem como acompanhar a sua implementação e avaliação.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Está a tornar a partilha de informação mais rápida e mais segura diminuindo o tempo que era necessário antigamente e produzindo uma redução de custos
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar esta visão 4.0 e a introduzi-la nas suas agendas.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Esta a melhorar a qualidade de vida da população através destas tecnologias os cidadãos estão cada vez mais conscientes do seu estado de saúde.
Entrevistado 26	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está apenas a começar a introduzir-se nos sistemas de saúde, apenas poucos projetos pilotos existem em algumas organizações inovadoras de cuidados de saúde que começam a mostrar benefícios, mas atualmente está longe de dizer que está a transformar-se. Estamos na indústria 2.0 na maioria dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Existe a necessidade por parte dos governos de melhorarem as suas regulamentações e leis de modo que os poucos projetos pilotos que estão a ser implementados em algumas organizações de saúde possam ser

	implementados em toda a cadeia dos sistemas de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos necessitam de investir mais do que apenas em projetos pilotos, mas sim em grandes estratégias para que se possa concretizar a implementação das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde como um todo.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Apesar de não existir um investimento por parte dos governos as tecnologias 4.0 implementadas nos projetos pilotos demonstram uma redução de custos nestas organizações seja pela melhor facilidade de comunicação entre estas como na melhoria dos processos de gestão.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Dada a incompleta implementação das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde como um todo ainda não é possível verificar qualquer tipo de impacto na eficácia dos mesmos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Do mesmo modo ainda é precoce avaliar os efeitos a nível da eficiência da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos não estão a conseguir dar resposta às necessidades a nível de adaptação regulamentar bem como legislativa para conseguir acompanhar esta evolução.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Como ainda não ocorreu uma implementação transversal em toda a cadeia dos sistemas de saúde das tecnologias 4.0 ainda não é possível verificar qualquer tipo de benefício para o cidadão.
Entrevistado 27	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a afetar a organização e estrutura dos sistemas de saúde promovendo hospitais maiores com todas as instalações sob um teto, além deste fator estas tecnologias possibilitam cuidados domiciliários eliminando muitas das barreiras estruturais dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A necessidade de decisores com conhecimentos tecnológicos.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias para as organizações de saúde tem-se mostrado altamente complexas, os médicos preferem não usar, ou delegar este trabalho ao seu pessoal júnior ou profissionais de saúde aliados.

Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias provenientes da indústria 4.0 estão a reduzir os custos aos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a tornar a prestação de cuidados de saúde muito mais personalizada e específica o que melhora em muito os resultados em saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Estas tecnologias estão a ajudar na prestação de cuidados de saúde tornando-os mais preventivos o que os torna mais eficientes, diminuindo muito dos erros médicos que anteriormente aconteciam e o tempo necessário para atuar em determinadas condições.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a implementar as tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde através da criação de novas relações com a indústria das tecnologias.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Atualmente, para os cidadãos que têm acesso a instalações e plataformas que implementaram tecnologias 4.0, gozam de acesso mais rápido aos serviços de saúde, redução dos tempos de espera, acesso remoto aos seus registos de saúde, acesso a segundas opiniões de especialistas fora da sua localização através da telemedicina, aprovação mais rápida das organizações de manutenção da saúde para pagamento ou cobertura de contas de cuidados de saúde, resultados positivos da saúde e maior satisfação.
Entrevistado 28	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A Quarta revolução industrial está a transformar tudo na organização/estrutura dos sistemas de saúde, tornando-os mais interligados e mais inteligentes.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessário líderes adequados aos tempos atuais ou seja que introduzam na sua estratégia uma visão digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	É necessário incluir a formação de um novo tipo de profissional com competência em eletrónica, processos automatizados e integrados em rede.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a permitir uma maior integração entre as instituições dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a possibilitar um acompanhamento personalizado e uma estão da saúde integrada o que melhora é muito a eficácia da resposta das instituições dos sistemas de saúde.

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a permitir uma rapidez na identificação do perfil do paciente, acelerando o tempo de resposta por parte dos sistemas de saúde e esta diminuir os erros médicos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar a evolução da indústria 4.0 através da adequação da regulamentação e legislação.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Têm um melhor acesso aos cuidados de saúde a custos mais baixos. Por exemplo, pode utilizar chatbot, quiosque de check-up automatizado para o seu check-up. Vários serviços são possíveis (por exemplo, a IA para o rastreio da retinopatia da diabetes) porque pode automatizá-los para que possam ser implantados por enfermeiros em vez de oftalmologista.
Entrevistado 29	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A 4ª revolução industrial está a transformar tudo na organização/estrutura dos sistemas de saúde tornando-os mais interligados e mais inteligentes. Promovendo uma prestação de cuidados de saúde longe do modelo centrado no hospital a partir de tecnologias como wearables e IoT.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessário dar formação aos decisores sobre os benefícios das novas tecnologias e como elas podem ser muito úteis nos seus processos de tomada de decisão para que estas sejam bem implementadas.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Formação dos gestores de topo e dos profissionais para o uso destas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar a prestação de cuidados de saúde permitindo uma intervenção mais rápida e preventiva onde as políticas de saúde se encontram no centro da atuação possibilitando intervenções com maior precisão devido às realizações personalizadas da medicina e da biotecnologia.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a possibilitar rastreios mais rápidos e o processamento mais rápido de resultados e análises.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar a indústria 4.0 através de regulação e de políticas de apoio às industriais e criando sinergias entre iniciativas público e privadas para

	disseminação e implementação de novas tecnologias.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Cidadãos mais capacitados e com mais conhecimentos em saúde.
Entrevistado 30	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a afetar a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Desafios regulamentares.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A organização em silos afeta muito a introdução das novas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As novas tecnologias estão a tornar as instituições de saúde mais interoperáveis entre si.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a possibilitar novas formas de tratamentos hoje é dia através da impressão 3D podemos imprimir desde próteses a tecidos humanos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A rapidez de atuação e a redução de erros nos tratamentos é notória.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Ainda esta a ter dificuldades em adequar legislações e regulamentos obsoletos as necessidades atuais.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os avanços das tecnologias 4.0 estão a permitir o alargamento dos serviços de saúde. Da telemedicina à educação e promoção da saúde online. Até as aplicações podem estar a enviar informações diretamente ao seu médico sobre os seus pacientes, acelerando os cuidados e prevenindo complicações
Entrevistado 31	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a alterar a organização dos sistemas de saúde afetando as formas de gestão e de prestação de cuidados de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Falhas de Liderança
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Resistência à mudança
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A 4ª revolução industrial está a alterar a forma como os diagnósticos são realizados tornando-os mais corretos e personalizados levando as intervenções clínicas mais precisas.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A tecnologias 4.0 estão a transformar a forma como os profissionais de saúde diagnosticam, tratam e analisam reduzindo os erros quer no tratamento quer no diagnóstico, estas tecnologias possibilitam também que os profissionais de saúde tenham mais tempo para se dedicar à sua atividade pois auxiliam os mesmos em todos os processos de prestação de cuidados de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a responder à quarta revolução industrial.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O acesso aos cuidados de saúde é um de maiores ganhos para os pacientes além da melhoria nas práticas médicas, atualmente as barreiras geográficas já não são um impedimento.
Entrevistado 32	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A 4ª revolução industrial está a alterar os sistemas de saúde nas duas dimensões organizacional e estrutural. Está a transformar a escala dos sistemas de saúde, ajudando a operar em uma maior escala através de IA, big data, telemedicina e robotização, alterando a organização através de melhores formas de gestão e melhorando a estrutura pois está a criar novas formas de comunicação entre as instituições de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Um dos maiores desafios ainda se mantém por uma falta de liderança o setor da saúde é um dos setores aonde a liderança desempenha um papel fundamental.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A implementação das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde têm apresentado maiores dificuldades na sua introdução ao nível da estrutura atual que os sistemas de saúde apresentam, pois, estas tecnologias operam em grande escala sendo que os atuais silos funcionais limitam a capacidade destas tecnologias operarem na sua total potencialidade. Outro dos fatores que está a dificultar esta introdução é a falta de recursos humanos devidamente treinados para usar estas tecnologias, notando-se também uma certa relutância por parte da classe medica em

	utilizar certas tecnologias como por exemplo a IA no seu processo de tomada de decisão, esta relutância também se nota ao nível dos pacientes pois estes apresentam uma certa dificuldade em confiar em processos maioritariamente realizados por tecnologias do que por humanos.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 ao operarem a uma grande escala permitem uma redução de custos aos sistemas de saúde pois além de permitirem os sistemas de saúde lidarem com operações complexas de forma mais simples eliminam muitos dos custos associados a estas. Além disso, através da IA e programação, pode-se criar o programa primeiro e em seguida replicá-lo para outras instituições ou mesmo da instituição as vezes que forem necessárias.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias como a robotização permitem realizar cirurgias que não podiam ser feitas com a mesma precisão e sucesso como antes melhorando em muito os ganhos em saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Hoje, a robotização permitiu cirurgias como prostatectomia que costumava ser feita em 4 horas, ser realizada em 30 min reduzindo o tempo de atuação necessário e possibilitando que os cirurgiões consigam realizar mais cirurgias e com melhores resultados o que por sua vez também se manifesta numa redução de custos pois as cirurgias estão se a tornar cada vez menos invasivas.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a conseguir acompanhar as inovações tecnológicas.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias como a IA e o big data estão a possibilitar que os cidadãos se tornem mais bem informados sobre o seu estado de saúde possibilitando que estes tenham maior controlo sobre a gestão das suas doenças tornando os mais capacitados. Estas tecnologias estão também a possibilitar aos sistemas de saúde um melhor conhecimento das sociedades em que servem, promovendo uma melhor previsão dos comportamentos de saúde permitindo decisões mais pró-ativas pelos sistemas de saúde e melhorando o acesso aos mesmos por parte dos cidadãos.
Entrevistado 33	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Os dados de diferentes sectores do sistema de saúde estão a convergir e são utilizados para criar inovações intersectoriais, a recolha,

	análise e utilização destes dados por big data está a aumentar o conhecimento, transparência, fiabilidade e qualidade no sistema de cuidados de saúde, melhorando a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A necessidade de regulamentação que seja capaz de proteger tanto os profissionais de saúde como os utentes das ameaças que as tecnologias 4.0 trazem.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A estrutura dos sistemas de saúde está a enfrentar adaptações extremas, uma vez que a maioria foi construída há vários decénios (décadas). As novas tecnologias estão a acelerar a transformação em cuidados baseados em valor, os sistemas de saúde organizados em torno de silos funcionais necessitam de uma rutura na sua estrutura para que ocorra a implementação das tecnologias 4.0.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As novas tecnologias de monitorização estão a facilitar o diagnóstico precoce, planos de tratamento de precisão promovendo menores custos de cuidados de saúde e possibilitando uma partilha destes diagnósticos e destas informações clínicas entre as organizações de saúde e os sistemas de saúde de diferentes países.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 através da sua capacidade de monitorização estão a facilitar o diagnóstico precoce, planos de tratamento de precisão possibilitando uma nova compreensão do genoma humano e do sistema imunitário permitindo melhores medicamentos e novas formas de tratamento mais eficazes e a promover formas mais eficazes de partilha de dados clínicos entre as instituições dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Estas tecnologias de monitorização estão a permitir que os profissionais de saúde atuem de forma mais rápida e com menos erros reduzindo os custos aos sistemas de saúde e promovendo uma melhor prestação de cuidados de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Ainda não está a conseguir regulamentar e legislar ao ritmo do desenvolvimento e implementação das novas tecnologias.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os novos dispositivos, como os sensores biométricos, estão a perturbar o sistema de saúde promovendo uma maior velocidade dos

	cuidados, capacitação da gestão da doença por parte do paciente e estão a mudar o papel dos pacientes nos sistemas de saúde tornando os detentores dos seus dados, melhorando a relação entre estes e os profissionais de saúde tornando os cada vez mais ativos e capacitados.
Entrevistado 34	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a transformar em muito a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Necessidade de um melhor planeamento e gestão, o sistema será mais fácil de gerir, os decisores terão todos os dados necessários para avançar para tomar uma decisão e para simplificar todas as medidas necessárias, ou para reagir em caso de emergência ou premente. Tenho a certeza que nos sistemas onde avançaram, há uma integração melhor, tomada de decisão baseada em evidências e planeamento.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A aversão tecnológica dos médicos e a inflexibilidade precisam ser vencidos com resultados comprovados pelas novas tecnologias, perdendo tempo e energia, além do necessário, e preciosos para convencimento, enquanto deveriam ser aplicados no uso em favor dos pacientes. O médico precisa entender que ele é parte do processo e não o processo todo em si
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O melhor planeamento e comunicação entre as organizações dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A quantidade de dados está a alterar a forma de prestação de cuidados tornando muito mais eficazes e precisos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A quantidade de bio dados e de dados no geral está a acelerar todos os processos nos sistemas saúde reduzindo em muito o tempo que era consumido com estes.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Esta a fazer um esforço enorme para conseguir acompanhar seja através de financiamentos como com a criação de relações com players do setor privado.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Cidadãos mais saudáveis e mais bem-educados beneficiarão de novos serviços de valor acrescentado. Pessoas com deficiência e idosos poderia encontrar a ajuda necessária no seu dia-a-dia (ser monitorizado e receber cuidados contínuos em casa). Melhor acesso a cuidados e resultados promissores.

	"Biocidadãos" que têm controlo de interações com sistemas de saúde, que os ajudam a ativar serviços nos seus próprios termos.
Entrevistado 35	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a impactar a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Qualquer transformação depende do uso correto do conhecimento altas tecnologias. Isto implica consistência ou correspondência na aplicação da indústria altamente desenvolvido com a organização e estrutura em que os sistemas de cuidados de saúde; desta forma haverá uma "força" na sua aplicação e não uma "fraqueza".
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Necessidade de profissionais alinhados com as novas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A grande quantidade e partilha de informação que as tecnologias 4.0 proporcionam.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Diagnóstico com maior precisão
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Monitorização remota da saúde (por exemplo, eletrocardiografia em tempo real), diminui em muito os erros de diagnósticos e aumenta a rapidez da capacidade de resposta.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Esta a conseguir a acompanhar.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O acesso aos cuidados de saúde.
Entrevistado 36	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a transformar a organização e a estrutura dos sistemas de saúde, aumentando a conectividade entre as regiões, aumentando as oportunidades de acesso e aumentando a acessibilidade dos serviços de saúde às populações. Isto tem sido observado como se tivesse ocorrido em todo o mundo.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Falhas no roteiro da liderança
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	É difícil viajar de 2.0 a 4.0, a maioria se considerarmos que 4.0 precisa trabalhar em um ambiente completamente digitalizado e integrado e esta não é o estado de atual, dada

	a atual estrutura de muitas organizações de saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Está a aumentar a conectividade entre as organizações de saúde que ainda continuam a ser muito fragmentadas e departamentalizadas.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a melhorar os tratamentos e formas de diagnóstico o uso da IA nos diagnósticos tem demonstrado um aumento na eficácia dos mesmos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Esta a tornar os diagnósticos mais rápidos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão a fazer grandes esforços para acompanhar esta transição.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Tecnologias como Inteligência Artificial, Big Data, Blockchain, Cloud Computing, Internet of Things, Machine Learning, Nanotechnology, Precision Medicine, Quantum Computing e Robotics estão a possibilitar que os sistemas de saúde se tornem mais acessíveis para o cidadão colocando os cada vez mais no centro da prestação de cuidados de saúde dando-lhes o controlo e a gestão dos seus dados de saúde.
Entrevistado 37	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a trazer mudanças organizacionais nos sistemas de saúde além de alterar toda a forma de organização atual está a trazer novos players e a integrá-los nos sistemas de saúde tornando os mais aptos a dar resposta às reais necessidades da população.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Um dos grandes desafios que a introdução destas tecnologias está a enfrentar é a falta de uma visão inovadora e tecnológica por parte dos responsáveis dos sistemas de saúde. Esta falta de visão deve ser alterada pois com a entrada de novos players nos sistemas de saúde está a existir uma dificuldade em alinhar os objetivos.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 são tecnologias muito inovadoras e disruptivas sendo necessário uma formação e uma especialização por parte dos profissionais de saúde para que estes as consigam utilizar da melhor forma, a entrada de novos players nos sistemas de saúde têm melhorado este aspeto, mas ainda não é suficiente.

<p>Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?</p>	<p>As novas tecnologias estão a possibilitar formas inovadoras de resolver problemas que os sistemas de saúde sempre enfrentaram, este tipo de atuação tem resultado numa redução de custos para os sistemas de saúde pois estas novas formas de solucionar problemas reduzem a necessidade de deslocamentos desnecessários entre as instituições, melhoram os precoces de partilha de informação entre as instituições e sistemas de saúde de diferentes países, melhorando a comunicação não só no seio dos sistemas de saúde mas também de uma forma global melhorando a interoperabilidade entre sistemas.</p>
<p>Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?</p>	<p>A prestação de cuidados de saúde está a ser drasticamente alterada pela utilização de novas tecnologias possibilitando muitos ganhos em saúde, está a possibilitar formas de intervenção mais eficazes e formas de diagnosticar mais precoces, além da prestação de cuidados de saúde a gestão dos sistemas de saúde também esta a ser impactada por estas tecnologias melhorando as formas de controlo e reavaliação dos processos implementados nas instituições de saúde.</p>
<p>Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?</p>	<p>É notório o impacto das novas tecnologias na diminuição do tempo dos processos sejam estes clínicos ou de gestão dos sistemas de saúde como pelo uso de tecnologias com ao IoT, Big Data, machine learning que estão a aumentar a velocidade e quantidade de partilha de informação este impacto reflete-se numa redução de custos para os sistemas de saúde pois o processo de partilha de informação torna se muito menos burocrático.</p>
<p>Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?</p>	<p>Na minha opinião o governo está a conseguir acompanhar esta evolução através da introdução de novos players capacitados para reformular e apoiar a atual regulamentação de modo a torna la cada vez mais amiga das tecnologias.</p>
<p>Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?</p>	<p>A indústria 4.0 está a tornar os sistemas de saúde cada vez mais acessíveis e abertos ao cidadão através de aplicações o cidadão consegue aceder mais facilmente aos seus dados de saúde.</p>
<p>Entrevistado 38</p>	
<p>Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?</p>	<p>A digitalização está a mudar a organização do sector de cuidados de saúde ajudando em</p>

	<p>muito o processo de tomada de decisão em toda a cadeia da prestação de cuidados de saúde e melhorando a comunicação entre as instituições dos sistemas de saúde.</p>
<p>Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?</p>	<p>O maior desafio que atualmente vejo reside numa necessidade de se adaptar a regulamentação atual, pois esta ainda é muito rígida não conseguindo acompanhar a rápida evolução da digitalização.</p>
<p>Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?</p>	<p>Existe uma grande falta de investimento por parte dos governos para que o processo de digitalização ocorra de forma fluida e não faseada sendo necessário também investir na formação dos recursos humanos do setor da saúde para que estes consigam acompanhar esta implementação.</p>
<p>Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?</p>	<p>As novas tecnologias promovem uma permuta de informação e de comunicação entre as organizações de saúde seja a nível nacional ou internacional nunca antes alcançada o que está a melhorar a atuação dos sistemas de saúde pois conseguem dar uma resposta mais rápida aos problemas que as populações apresentam.</p>
<p>Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?</p>	<p>A prestação de cuidados de saúde está se a tornar cada vez mais eficaz pelo uso das tecnologias 4.0, está a tornar os procedimentos médicos mais precoces através de diagnósticos mais rápidos e está a promover melhor monitorização do estado de saúde dos pacientes em internamento através de uma coleta de dados continua produzindo ganhos em saúde.</p>
<p>Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?</p>	<p>Através de diagnósticos mais rápidos e assertivos estão a promover uma redução de custos às organizações de saúde pois reduzem em muito os tempos de internamento e os gastos inerentes.</p>
<p>Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?</p>	<p>Os governos de um modo geral ainda não estão a conseguir introduzir as tecnologias 4.0 nas organizações de saúde na sua plenitude pois estas inovações estão a surgir de modo muito rápido incapacitando os governos de acompanhar esta evolução.</p>
<p>Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?</p>	<p>As tecnologias 4.0 já implementadas nas organizações de saúde estão a dar mais capacitação aos cidadãos pois estes cada vez mais têm acesso aos seus dados de saúde conseguindo geri los e ter um melhor</p>

	conhecimento melhorando a sua saúde no geral.
Entrevistado 39	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a afetar tanto a organização como a estrutura dos sistemas de saúde por um lado melhorando todo os processos organizacionais como facultando uma infraestrutura mais flexível.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	O maior desafio atualmente é a falta de uma visão de liderança digital por parte dos decisores políticos e administradores das organizações de saúde desorganizando e afetando a implementação de novas tecnologias nos sistemas de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Uma das maiores dificuldades além de uma estrutura rígida e fragmentada que os sistemas de saúde apresentam é o fato de uma inexistência de técnicos treinados e capazes de introduzir estas tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde pois são tecnologias muito complexas que necessitam de profissionais com competências específicas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estas novas tecnologias apesar de um investimento inicial elevado promovem uma redução de custos notória às organizações de saúde tanto pela melhor organização e gestão de projetos que estas promovem.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 está a melhorar em muito a gestão das organizações de saúde promovendo novos modos de dar resposta aos atuais problemas através de possibilidades mais eficazes e sem dúvida esta introdução também se nota numa melhoria dos cuidados de saúde que estão se a tornar cada vez mais personalizados através o uso das tecnologias 4.0.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Ao melhorar a prestação de cuidados de saúde as tecnologias 4.0 como a medicina de precisão, a inteligência artificial e a data análise estão a possibilitar que os profissionais de saúde tenham mais capacidade de resposta para outras tarefas uma vez que muitas das tarefas burocráticas estão a ser realizadas por tecnologias 4.0 o que se traduz também numa diminuição do consumo de tempo pois anteriormente os profissionais de saúde tinham muito do seu tempo ocupado com estas tarefas.

Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Devido ao facto de existir uma falta de visão digital por parte dos decisores políticos os governos apresentam uma dificuldade em conseguir acompanhar a evolução do panorama da indústria 4.0 na saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Tecnologias como wearables e devices estão a alterar em muito o paradigma dos cuidados de saúde estão a recolher dados e a promover uma monitorização constante do estado de saúde dos pacientes seja em ambiente hospitalar ou extra hospitalar melhorando muito o contacto aos cuidados de saúde por parte dos pacientes.
Entrevistado 40	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a alterar a estrutura e a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Decisores com uma visão muito burocrática.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os Sistemas De Saúde Locais (SILOS) surgiram há várias décadas. Alguns dos países que a aplicaram para o desenvolvimento da qualidade dos Cuidados de Saúde Primários; que é o cuidado medular capaz de satisfazer aproximadamente 80,0% dos problemas de saúde da população (dentro de 3 níveis de Cuidados de Saúde); tinham a correspondência naquele momento histórico do conhecimento e da correta aplicação da indústria, da organização e da estrutura dos sistemas de saúde, atenuando os problemas de saúde da população; assim a aplicação do SILOS tornou-se uma "fortaleza" e com o tempo estavam a aperfeiçoar essa força. Infelizmente, outros países não tinham esta correspondência (fraqueza), pelo que tiveram de fazer uma adequação relevante no voo e alguns desistiram da implementação do SILOS por não poderem desenvolver os conhecimentos e recursos necessários das altas tecnologias e tomar decisões oportunas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As novas tecnologias ajudam a eliminar os silos através de uma hiper conexão entre as instituições de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a melhora todos os processos de partilha de informar melhorando a gestão das

	instituições de saúde e a prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Esta a diminuir o tempo consumido em intervenções desnecessários pelo facto de diagnósticos mais certos e rastreios mais rápidos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Esta a conseguir acompanhar.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O acesso aos sistemas de saúde por parte dos pacientes está cada vez mais facilitado as listas de espera estão a diminuir uma vez que os processos de diagnóstico e rastreio são mais rápidos.
Entrevistado 41	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A velocidade, o alcance e a escala das tecnologias 4.0 (física, digital e física) estão a alimentar 4.0 indústrias. As indústrias 4.0 bem-sucedidas têm estratégias e planos e um modelo operacional que lhes permite perturbar as suas indústrias. A organização e a estrutura são um dos doze elementos de um modelo operacional.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É gestores que apoiem a mudança.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	4.0 A organização e a estrutura das indústrias estão configuradas para responder à velocidade, à escala e ao âmbito de mudança. A maioria dos sistemas de saúde atuais tentou responder à velocidade, à escala e ao alcance da mudança, mexendo com conceitos como a descentralização, a corporatização e a privatização. Estes conceitos não funcionaram para os sistemas de saúde, não porque estejam necessariamente errados, mas porque outros elementos do modelo de funcionamento do sistema de saúde não mudaram em conformidade. A alteração de um modelo operativo tem de ser impulsionada por uma mudança de planos para a concretização de uma estratégia alterada.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a tornar o processo de gestão mais eficaz e alinhado com as estratégias dos sistemas de saúde devido à grande quantidade de dados

	que a novas tecnologias permitem interpretar e analisar.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Esta a tornar todos os processos mais rápidos
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a fazer muitos esforços que que ocorra a implementação das novas tecnologias nos sistemas de saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos estão se a tornar cada vez mais conhecedores do seu estado de saúde através dos seu bio dados que tecnologias como os sensores e a IoT facultam, estas tecnologias alem de facultar os dados fazem a sua interpretação o que permite aos cidadãos fazer escolhas mais saudáveis no seu dia a dia.
Entrevistado 42	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a ter um grande impacto na estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessário que exista a definição de um objetivo bem definido de como implementar estas tecnologias nos sistemas de saúde para que se consiga delinear a estratégia e planos para a sua implementação.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A estrutura dos sistemas de saúde altamente departamentalizada dificulta a implementação de uma estratégia transversal para a implementação de tecnologias 4.0.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Esta tecnologias vem melhorar em muitos os problemas de departamentalização que os sistemas de saúde apresentam.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a melhorar em muito a prestação de cuidados de saúde através de formas de diagnostico muito inovadora e também através de criação de terapêuticas mais personalizadas.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a diminuir em muitos os erros hospitalares seja em intervenções clínicas como na administração de fármacos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a fazer grande esforços para a implementação de tecnologias provenientes da quarta revolução industrial nos seus sistemas de saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	As tecnologias 4.0 estão a colocar o cidadão cada vez mais no centro da prestação de cuidados de saúde, melhorando em muito o acesso.
Entrevistado 43	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a afetar toda a organização e estrutura dos sistemas de saúde.

Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A plataforma legal para suportar sistemas integrados, com menores barreiras burocráticas/autorizativas;
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Superar o espírito corporativista dos médicos e administradores de sistemas de saúde, que tem dificuldade de aceitar inovações e preferem continuar nos sistemas vigentes; Preparar pessoal para operar as novas tecnologias, que eles não aprenderam nas escolas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os dados de diferentes sectores do sistema de saúde estão a convergir e poderão ser utilizados para criar inovações intersectoriais.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As novas tecnologias facilitam a monitorização dos pacientes, mas também a aplicação do tratamento personalizado.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A tecnologia avança, mais pessoas têm acesso a cuidados de saúde de qualidade a um preço mais baixo. Significa também uma população mais saudável em geral, o que significa que os custos irão invariavelmente diminuir ainda mais.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a tentar melhorar as plataformas legais de modo que consigam mais facilmente introduzir as tecnologias 4.0 nos seus sistemas.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O acesso à informação torna-se mais fácil, os pacientes tornar-se-ão mais ativos nos seus próprios cuidados de saúde. Assim, à medida que os pacientes aprendem mais sobre a sua situação pessoal, vão querer fazer parte da decisão quando se trata de como serão tratados
Entrevistado 44	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a afetar tanto a organização como a estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	É necessária uma formação nos gestores de topo para o benefício das novas tecnologias, pois se não existir vontade por parte destes mesmo que a comunidade médica tente implementar estas tecnologias pois sabe o benefício destas está implementação nunca irá ser uniforme em todas as organizações.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Aceitabilidade das novas tecnologias tanto por parte dos profissionais de saúde como por parte dos utentes.

Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Cuidados mais personalizados que melhoram a eficácia das medidas na prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Intervenções mais rápidas ou em caso de doenças crónicas melhor monitorização e respostas rápidas
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Está a conseguir acompanhar.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos terão mais acesso a cuidados de saúde, de maior qualidade, mais convenientes, mais focados no bem-estar.
Entrevistado 45	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a afetar toda a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A regulamentação representa um papel preponderante na introdução de novas tecnologias no sector da saúde, o setor da saúde é um sector muito regulamento é necessário que esta regulamentação acompanhe todo o procedimento de introdução das tecnologias 4.0 nos sistemas da saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Ainda existe uma relutância em investir em novas tecnologias não só seu elevado custo inicial, mas também pelo facto de serem muito disruptivas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Apesar de existir uma relutância no investimento inicial nas tecnologias 4.0 está sem dúvida comprovado que estas conduzem a uma grande redução de custos essencialmente pela automatização muitos processos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a permitir diagnósticos e formas de tratamento que estão a revolucionar toda forma de prestar cuidados de saúde, os meios de diagnostico estão a ser melhorados as terapêuticas estão a ser melhoradas conduzindo eficácia indiscutível na prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Todos os processos sejam estes administrativos ou clínicos estão se a tornar mais eficientes através das tecnologias 4.0 estão a ser mais rápidos a necessitar de menos custos.

Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar a transformação digital, mas tem de agir mais rápido principalmente ao nível regulamentar de modo que os sistemas de saúde possam beneficiar ao máximo das tecnologias 4.0.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos são quem mais beneficia com a introdução das tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde além de receberem tratamentos e diagnósticos muito mais personalizados e terapêuticas específicas estão a ter um acesso aos cuidados de saúde muito mais facilitado.
Entrevistado 46	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta alterar toda a organização dos sistemas de saúde de forma drástica.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	O decisor ainda tem uma visão muito retrograda no que toca às inovações tecnológicas.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A atual estrutura altamente burocrática das organizações de saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A forma como os sistemas de saúde estão organizados é um grande fator facilitador pois estas tecnologias estão a melhor em muito as pressões de uma organização top-down
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As formas de tratamento inovadoras e disruptoras estão a trazer muita eficácia à prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As alterações provocadas pelas tecnologias 4.0 nas formas de tratamento e diagnóstico faz com que as organizações de saúde consigam ter muitos ganhos a nível de recursos sejam estes financeiros e humanos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar a evolução da quarta revolução industrial criando novas relações com diferentes stakeholders.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos são os principais beneficiários das novas tecnologias de saúde. Tudo o que melhore a forma como os cuidados de saúde são organizados e fornecidos, beneficia-os. Além disso, estas tecnologias têm o poder de tornar a prestação de cuidados de saúde mais rentável.
Entrevistado 47	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a impactar toda a organização dos sistemas de saúde e estrutura.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de	Muitos líderes de saúde nestes papéis estão irremediavelmente desatualizados no seu conhecimento, são avessos ao risco e têm uma

saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	mentalidade fechada para novas alternativas inovadoras. Muitos dos atualmente líderes de saúde estão demasiado ocupados a combater incêndios e a investir pouco tempo para serem educados em mudanças rápidas de conhecimento, tecnologia, ciência e engenharia.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Urge uma necessidade de recursos humanos qualificados para retirar o maior proveito das tecnologias 4.0.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As organizações de saúde apresentam uma grande necessidade de se conectar entre si, esta conexão é em muito facilitada pela agilidade na transferência de informação.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Gestão de dados e gestão de recursos humanos mais eficazes e cuidados de saúde mais orientados para a saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a potencializar todos os recursos humanos dos sistemas de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão a conseguir acompanhar as evoluções tecnológicas aliando-se ao sector privado pois o setor privado já é detentor de um grande know how das novas tecnologias.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos estão no final da implementação de 4.0 tecnologias nos sistemas de saúde, porque a sua saúde e bem-estar serão muito transformados especialmente as populações vulneráveis como grávidas, crianças pequenas e idosos.
Entrevistado 48	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a influenciar toda a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A visão das lideranças ou falta de liderança é um dos fatores que mais esta a desafiar o sector da saúde no seu desenvolvimento tecnológico
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As economias de escala no setor publico, a escala é fundamental porque estas tecnologias são muito dispendiosas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A necessidade da utilização de tecnologias de uma forma transversal em todo o sistema de saúde, não faz sentido que em cada hospital se vá comprar um chatbot diferente e, portanto, enquanto não houver a concentração da organização de sistemas tecnológicos irão existir falhas de comunicação entre as organizações.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Existindo uma correta implementação das tecnologias a comunicação entre organizações

	irá ocorrer de forma fluídica o que vai tornar todos os processos de gestão mais eficazes.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A partir do momento que existir eficácia nos processos de gestão todos os processos dos sistemas de saúde se tornam mais eficazes aqui as tecnologias 4.0 desempenham um papel essencial.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Lentamente, mas tem conhecimento do enorme potencial que estas tecnologias podem e estão a trazer para o setor da saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	População em geral ganha o que há de mais precioso no cenário saúde/doença é a atenção focada, direcionada, assertiva e rápida melhorando todos os acessos aos utentes.
Entrevistado 49	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a alterar todo o paradigma dos sistemas de saúde alterando a forma de organização e gestão dos mesmos.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Sem dúvida a falta de financiamento
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os profissionais dos sistemas de saúde ainda tem medo relativamente às novas tecnologias, tem medo que estas lhes retirem os seus postos de trabalho, a população mais envelhecida também demonstra uma certa relutância em utilizar estas novas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Cuidados de saúde precisos na ponta dos dedos, para muitas doenças.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	A rapidez nos tratamentos e diagnósticos que as tecnologias 4.0 estão a trazer para o sector da saúde é indiscutível tornando todos os processos de prestação de cuidados mais eficazes.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão a acompanhar.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os utentes estão a tornar-se cada vez mais o centro dos sistemas de saúde e as tecnologias 4.0 estão a ter um papel fundamental proporcionando-lhes informação e acesso aos seus dados de saúde de forma continua.
Entrevistado 50	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a modificar toda a organização e estrutura dos sistemas de saúde.

Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Falta de liderança digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Falta de recursos humanos com competências digitais.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a proporcionar um acompanhamento nas doenças crónicas muito mais eficaz, estão a permitir através de sensores e da IoT uma partilha de informação entre os prestadores de cuidados de saúde e os utentes que melhora todo este processo.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Com a partilha de informação instantânea que estas tecnologias promovem estão a reduzir em muito o consumo de tempo e recursos financeiros.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a conseguir acompanhar.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	o cidadão ganhará muito, pois terá retorno muito mais rápido de suas necessidades e também permitirá que suas informações e cuidados estejam disponíveis em qualquer momento, evitando demoras e repetições diagnósticas.
Entrevistado 51	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a alterar toda a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Falta de visão estratégica.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	É necessário um forte investimento na formação dos profissionais dos sistemas de saúde para o uso de novas tecnologias para que estes não comprometam implementação destas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A departamentalização das organizações de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Medicina de melhor qualidade, melhores diagnósticos e melhores terapias e aumento da satisfação com os serviços.

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Redução de necessidade de deslocamentos para centros de especialidades e redução de custos e aumento da satisfação com os serviços prestados.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão a conseguir acompanhar a evolução tecnológica.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Maior responsabilidade do paciente quanto à aderência aos tratamentos, visto que o paciente estará cada vez mais monitorado.
Entrevistado 52	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a afetar a organização dos sistemas de saúde a quantidade de bio dados atualmente gerada é enorme.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Líderes com a capacidade de delegar tarefas às novas tecnologias, o paradigma da liderança tem de ser adaptado às novas tecnologias.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os recursos humanos dos sistemas de saúde tem de ser devidamente treinados para o uso das tecnologias 4.0 pois estas estão a surgir cada vez mais rapidamente no sector da saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A quantidade de dados gerados gera um ambiente de interoperabilidade entre os sistemas de saúde seja ao nível das instituições nacionais como internacionais.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Mais agilidade na partilha de dados permitem que sistema não colapse pois cada a quantidade de dados gerados irá ser maior
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Menos desperdício nos recursos dos sistemas de saúde seja humano como financeiros.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estão a conseguir acompanhar.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os potenciais benefícios para os cidadãos são enormes. Isto inclui ter informações de saúde de melhor qualidade na ponta dos dedos, os seus próprios dados e dados das organizações de prestadores de cuidados de saúde, juntamente com ferramentas inteligentes que lhes permitam compreender a sua situação de saúde e trajetória antecipada, tomar decisões de autocuidado mais informadas e envolver-se numa tomada de decisão conjunta com o seu prestador de cuidados de saúde. Estamos também a ver redes sociais e outras ferramentas colaborativas que permitem que grupos de pacientes se apoiem mutuamente, de formas muito emocionantes.

Entrevistado 53	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a transformar a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A necessidade de uma liderança alinhada com a visão digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Resistência à mudança por parte dos profissionais e dos pacientes
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O maior facilitador para a introdução das novas tecnologias nos sistemas de saúde é a necessidade de uma interoperabilidade entre instituições e sistemas de saúde de diferentes países.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a melhorar em muito a gestão dos sistemas de saúde a grande quantidade de dados facultados pelas tecnologias 4.0 está a melhorar forma de atuação dos gestores face aos problemas que enfrentam
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Na perspetiva da gestão dos sistemas de saúde, a inovação incremental, focada principalmente na melhoria de processos e automatização, está a trazer ganhos de eficiência pela redução de erros e diminuição do tempo dos processos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Incentivar inovações, modernizar as operações governamentais
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Cidadãos mais capacitados e informados
Entrevistado 54	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a alterar tanto a organização como a estrutura dos sistemas de saúde de forma global.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A forma de gestão e lideranças no setor da saúde tem de ser adaptada as necessidades atuais da população e não a modelos antigos.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A estrutura hierarquizada que os sistemas de saúde atualmente apresentam.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Tratamentos personalizados e adequados a uma população tendencialmente envelhecida.

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Menos tempo nos diagnósticos menos gastos em deslocamentos domiciliares pela utilização de tecnologias como a IoT e os sensores
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos e a política ficam sempre aquém das mudanças tecnológicas. As leis e os regulamentos seguem a introdução da inovação e as empresas tecnológicas astutas movem-se mais rapidamente do que os sistemas legislativos e jurídicos podem reagir.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Sem dúvida o acesso as tecnologias 4.0 estão a facilitar o acesso aos cuidados de saúde eliminando barreiras geográficas e demográficas.
Entrevistado 55	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a alterar a organização atual dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Necessidade de aptar as lideranças a uma visão digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A forma como os sistemas de saúde estão estruturados em raízes muito hierarquizadas e departamentalizadas.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A melhoria de comunicação entre as organizações dos sistemas de saúde e a quebras das barreiras da departamentalização.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Sem dúvida tratamentos mais eficazes, a forma como as tecnologias 4.0 estão a revolucionar as cirurgias e os diagnósticos reflete-se em muito nos ganhos em saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	O resultado de cirurgias mais eficazes pelo uso de tecnologias de 4.0 conduz a menos internamentos, menos aquisição de infeções de pos cirúrgicas e melhor recuperação que no final se traduz menos utilização de recursos dos sistemas de saúde como menos camas, menos tempo e necessidade de usar os recursos humanos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O atual governo não responde de todo, na minha opinião.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Esta a melhor em muito o acesso aos cuidados de saúde.
Entrevistado 56	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a melhorar toda a estrutura e organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de	Necessidade de educar os gestores de topo para que estes tenham uma visão de liderança adequada ao meio digital.

saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Falta de recursos humanos com conhecimentos das novas tecnologias, muitos dos profissionais dos sistemas de saúde já estão a atuar há algum tempo e necessitam de formação qualificada em novas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A agilidade de comunicação entre pacientes/profissionais de saúde e a facilidade de permuta de informação entre as organizações de saúde seja a nível regional, nacional e internacional.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Diagnósticos mais fidedignos e rápidos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Menos necessidade de consumo de tempo em todos os processos dos sistemas de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A maioria do governo é reativo, muitos procuram compreender o que está no mercado e o que já foi feito no sector privado para ter uma ideia para implementar práticas.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os pacientes estão cada vez mais informados e capacitados as tecnologias 4.0 estão a promover uma literacia em saúde e interesse dos pacientes em participarem ativamente na prestação de cuidados de saúde.
Entrevistado 57	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a transformar tanto a estrutura como a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	O gestor tem de estar alinhado com as estratégias de implementação tecnológicas.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A tecnologia de saúde enfrenta um enorme obstáculo: a habilidade. O conforto dos profissionais de saúde é da maior importância quando se trata do sucesso da tecnologia de saúde
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A atual estrutura departamentalização dos sistemas de saúde, as tecnologias 4.0 estão triangulação ou ligações com outros sistemas de informação existentes e registos demográficos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Estão a possibilitar tratamentos e diagnósticos muitos mais eficazes.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 estão a reduzir a necessidade de espaços físicos, transportes e tempo dos trabalhadores.

Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A resposta está a ser rápida à evolução da digitalização do sistema de saúde é diferente.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O acesso aos sistemas de saúde esta cada vez mais facilitado em muito pelo uso das novas tecnologias.
Entrevistado 58	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Estão a modificar toda a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A necessidade de uma liderança digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A partilha de dados, os requisitos de privacidade e segurança e as políticas podem ser estrangulamentos significativos de adoção fora dos benefícios óbvios principalmente pelo facto da atual estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Grande melhoria nas intervenções clínicas refletindo-se em ganhos de eficiência.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Simplificando, melhorar a tecnologia de gestão da informação é muito útil em termos de conveniência. Podemos organizar as coisas e proceder eficientemente.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Esta a acompanhar a evolução.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Esta a dar o poder da informação aos utentes atualmente os utentes tem o controlo de todos os seus bio dados tornando-os muito capacitados no processo de prestação de cuidados de saúde.
Entrevistado 59	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a revolucionar toda a estrutura e organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Grande necessidade de regulamentação.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Falte de financiamento.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 é cara de manusear. Embora os custos iniciais sejam mais elevados, mas substancialmente é rentável a longo prazo. O

	Governo tem de financiar inicialmente a indústria, o que pode ser um pouco problemático.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Melhora em muito a precisão e personalização da prestação de cuidados de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Capacidade de reduzir os custos dos sistemas de saúde apesar do seu elevado investimento.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A indústria 4.0 é cara de manusear. Embora os custos iniciais sejam mais elevados, mas substancialmente é rentável a longo prazo. O Governo tem de financiar inicialmente a indústria, o que pode ser um pouco problemático.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Estão a adquirir muito conhecimento no que diz respeito ao seu estado de saúde, refletindo-se em melhores capacidades de gestão da doença principalmente em doentes crónicos.
Entrevistado 60	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a alterar significativamente a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Necessidade de uma liderança capaz de acompanhar a evolução digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A resistência à mudança tanto por parte dos profissionais de saúde como por parte dos utentes.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a melhorar em muito a capacidade de resposta para as necessidades demográficas, as tecnologias 4.0 estão a melhorar em muito o acompanhamento dos doentes crónicos seja através da IoT, medicina de precisão tornando a prestação de cuidados de saúde mais eficazes.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Esta a possibilitar que os profissionais de saúde tenham mais tempo para a prestação de cuidados de saúde pois muitos dos processos administrativos estão a ser automatizados.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O governo tem estado nos principais impulsionadores da evolução através de estratégias, legislação e financiamento.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Grandes benefícios no acesso aos cuidados de saúde.
Entrevistado 61	

Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Está a modificar toda a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Modifique o regulamento para acompanhar a mudança. Apoiar o financiamento da investigação, permitindo que a start-up tecnológica possa facilitar o trabalho com a organização/hospital de saúde pública. Criação de uma área de "caixa de areia" que tenha uma regulação mais flexível para testar várias inovações.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Gestores de topo com uma visão muito limitada no que concerne às novas tecnologias afetando a liderança digital nas organizações de saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Esta a melhorar em muito a permuta de informação nos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	É notória a os ganhos que a rapidez da análise de dados está a trazer para os processos de gestão.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Está a diminuir os erros médicos e a melhorar a capacidade de resposta dos prestadores de cuidados de saúde.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos não estão a conseguir regulamentar ao mesmo nível do desenvolvimento tecnológico.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Estes estão a adquirir cada vez mais conhecimentos e preocupação sobre o seu estado de saúde.
Entrevistado 62	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Não estou a ver uma grande transformação.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	O decisor não tem uma visão digital o que impossibilita uma introdução destas tecnologias no setor da saúde independente de os profissionais de saúde demonstrarem os efeitos benéficos que estas trazem para os sistemas de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A estrutura altamente hierarquizada que o setor de saúde apresenta demonstra uma grande dificuldade na implementação destas tecnologias no setor da saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Estas tecnologias estão a permitir uma melhor comunicação entre as instituições seja a nível nacional como ao nível internacional.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Ao melhorar a comunicação entre instituições estas tecnologias promovem uma redução de custos, o setor da saúde ainda gasta muitos dos seus recursos financeiros na partilha de informação a forma mais rápida de partilha

	informação destas tecnologias promove uma grande redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Como referir ao melhorar os processos de partilha de informação existe uma redução de custo, pois esta partilha vai ser feita de forma mais eficiente.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a ter dificuldades em acompanhar esta evolução.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos estão a ter muita informação do seu estado de saúde o que permite que estes tenham melhor conhecimento do seu estado de saúde ajudando na auto gestão das suas condições mas também no acesso aos cuidados de saúde pois estes passam a recorrer às organizações de saúde já como muita informação a acerca do seu estado de saúde, diminuído muito do tempo que anteriormente era necessário para ter conhecimento do estado de saúde dos mesmo.
Entrevistado 63	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a afetar em muito a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	O governo deve manter a coesão social numa era de grandes perturbações, como a instabilidade no mercado de trabalho e mudanças significativas na distribuição da riqueza. Os governos devem assegurar infraestruturas adequadas para beneficiar das enormes vantagens das mudanças tecnológicas, abordar os riscos da cibersegurança, compreender o impacto potencial da mudança no papel do governo, na relação entre cidadãos e empresas individuais, e outras organizações, no futuro, reformulando as regulamentações e legislações.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A necessidade de profissionais aptos para interagir com as novas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A necessidade de facilidade na partilha de informação.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Está a trazer mais eficácia tanto no tratamento como nos diagnósticos assim como a melhor os processos de gestão dos sistemas de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Está a tornar todos os processos mais rápidos.

Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar as tecnologias 4.0 através de regulamentações e legislações que protejam tanto os cidadãos como os profissionais dos sistemas de saúde para o uso das novas tecnologias.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O cidadão está a beneficiar de um acesso facilitado aos cuidados de saúde.
Entrevistado 64	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a afetar a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Muitos líderes de saúde nestes papéis estão irremediavelmente desatualizados no seu conhecimento, são avessos ao risco e têm uma mentalidade fechada para novas alternativas inovadoras.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O maior desafio relacionado com a aquisição de novas tecnologias são as estruturas muito burocráticas das aquisições públicas nos sistemas de saúde.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A conexão que a partilha de dados permite entre todas as organizações de saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a trazer muita eficácia aos diagnósticos e aos tratamentos tornando-os muitos personalizados.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Está a possibilitar aos prestadores de cuidados de saúde se concentrarem nas necessidades do paciente em vez de todo o trabalho administrativo pesado e tarefas repetitivas que podem ser feitas por IA e robôs
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos estão a acompanhar a quarta revolução industrial estão a proceder à elaboração de políticas para permitir que este mercado cresça e vontade política.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos podem ter acesso aos seus próprios dados mais rapidamente e ter poderes para fazer mais pela sua própria saúde. Por exemplo, o rastreio de relógios inteligentes ao nível de atividade é uma boa forma de ajudar os indivíduos a compreender a sua própria saúde.
Entrevistado 65	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a afetar a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Um dos maiores desafios é a liderança.

Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Dado o contacto com a alta tecnologia, significa que a força de trabalho em saúde será forçada a voltar às aulas para mais formação sobre a utilização das novas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Esta a trazer melhores resultados nos tratamentos, atualmente intervenções que eram consideradas há uns anos impossíveis de realizar estão a ser realizadas pela ajuda de tecnologias 4.0.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Esta a facilitar o trabalho seja ao nível da gestão como da prestação de cuidados de saúde tornando os processos mais rápidos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O governo está a enfrentar pressão para ajustar os seus sistemas de envolvimento público e de elaboração de políticas. Geralmente, as novas tecnologias tornam possível a redistribuição e descentralização do poder. Sem dúvida, a 4IR representa a grande mudança tectónica do nosso tempo e as tentativas governamentais de aproveitar a 4IR são visíveis. Ainda assim, o sucesso assenta na vontade política dos governos.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Esta a aumentar o acesso aos cuidados de saúde por parte dos utentes.
Entrevistado 66	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Eu acho que ainda não está, o que acontece na prática é que o sector é um sector que demora muito tempo a adaptar tecnologias em geral, no limite não tem nada de mal é um sector mais conservador onde a tecnologia tem de estar mais amadurecidas para poderem ganhar o respeito dos players do sector da saúde e neste sentido ainda não se materializou toda a visão.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Existe uma grande falta de visão estratégica para a implementação destas tecnologias.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A falta de recursos humanos qualificados para lidar com estas tecnologias é um fator preponderante para esta introdução.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 implementadas nos sistemas de saúde de forma correta são capazes de promover uma enorme redução de custos aos sistemas de saúde.

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As tecnologias 4.0 ajudam muitos na tomada de decisão principalmente nos prestadores de cuidados de saúde estas tecnologias estão a melhorar em muito as formas de diagnósticos melhorando a gestão do estado de saúde dos pacientes por parte dos profissionais de saúde o que se traduz também em melhores resultados em saúde.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Estas tecnologias promovem um melhor aproveitamento de todos os recursos das organizações de saúde o que permite uma melhor gestão financeira destes recursos.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os governos não estão a fazer a introdução correta das tecnologias 4.0 nos seus sistemas ainda apresenta uma visão muito conservadora para a implementação destas no setor da saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Estas tecnologias promovem ao cidadão a capacidade de ter um conhecimento constante sobre seu estado de saúde conseguindo agir de forma mais rápida em caso de necessidade o mesmo acontece com os profissionais de saúde estes são detentores de muita informação dos seus pacientes todo este cenário melhora o acesso aos cuidados de saúde.
Entrevistado 67	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a impactar a organização e estrutura atual dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	A falta de liderança por parte dos gestores das organizações dos sistemas de saúde.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A falta de profissionais nas organizações de saúde com a capacidade de interagir com estas tecnologias.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A departamentalização que se nota nos sistemas de saúde atualmente o que dificulta a partilha de informação, estas tecnologias 4.0 estão a eliminar muitas barreiras.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	A mais óbvia e imediata é a medicina personalizada ido às preferências dos indivíduos, não faz sentido tratar pessoas tão diferentes do mesmo modo isto é uma grande mais-valia. Ao nível dos processos eu acho que é chamada a gestão em saúde ainda pouco customizada relativamente atrasada comparativamente aos outros setores e as tecnologias 4.0 estão a alterar este facto.

Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Processo mais rápidos e com menos consumos de recursos no geral.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Na Alemanha, o governo abraçou parcialmente a criação da lei de saúde digital que começou a vigorar a partir de 2020. Permite que os médicos prescrevam apps, e permite que os desenvolvedores de aplicações sejam reembolsados pelo seguro de saúde obrigatório. Esta lei foi introduzida para criar um novo player "disruptivo" no mercado, que coloca pressão sobre as associações existentes. Até agora, os médicos, farmacêuticos e outras associações de guarda-chuvas reagiram à proteção do seu domínio e bloquearam a inovação. Em parte, devido à falta de habilidades.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	O acesso aos cuidados de saúde é sem dúvida o melhor benéfico que as tecnologias 4.0 estão a possibilitar aos utentes.
Entrevistado 68	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	Esta a reformular toda a organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Falta de visão digital nos gestores de topo.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Necessidade de recursos humanos qualificado e que saibam trabalhar em meio digital.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As novas tecnologias estão a melhorar eficácia pois os gestores atualizados, sérios e envolvidos com todo o processo do cenário saúde/doença, tendem a serem positivos, exigindo a aquisição de toda esta evolução melhorando os processos de gestão
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Os custos de todos os processos nos sistemas de saúde estão a diminuir dada a automatização promovida pelas novas tecnologias.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O governo está atualmente a responder muito lentamente à indústria rápida 4.0, que tem um enorme potencial para transformar os sistemas de saúde, precisam de criar um ambiente propício (como incentivos e quadros regulamentares) para permitir que o sector privado desenvolva novas tecnologias que

	possam melhorar a prestação de serviços de saúde.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Cidadão mais capacitados relativamente ao seu estado de saúde.
Entrevistado 69	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A reformular toda a estrutura e organização dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Falta de liderança com visão digital.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Necessidade de recursos humanos com as qualificações necessárias para trabalhar em ambiente digital.
Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Redução de custos
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	Tratamentos e diagnósticos muito mais eficazes.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	Menos custos e menos consumo dos recursos humanos pois as novas tecnologias estão a proporcionar cada vez mais os cuidados e acompanhamento de utentes em ambiente domiciliário.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Os Governos Nacionais estão a adaptar-se à digitalização dos cuidados de saúde em caminhos diferentes, dependendo da forma como os seus sistemas de saúde são organizados, dos recursos disponíveis e, em última análise, também da sua vontade de o fazer
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os cidadãos estão cada vez mais capacitados no que diz respeito à sua saúde, além dos dados reais sobre o seu estado de saúde que estas lhes facultam, promove a que estes ajam de acordo com as suas necessidades.
Entrevistado 70	
Como a indústria 4.0 está a transformar a organização e estrutura dos sistemas de saúde?	A Quarta Revolução Industrial está a provocar grandes mudanças na atual organização e estrutura dos sistemas de saúde.
Quais os maiores desafios com a aquisição das novas tecnologias provenientes da indústria 4.0 na estrutura e organização atual dos sistemas de saúde, nomeadamente nas áreas das tecnologias física, biológica e digital nos seus processos?	Um grande desafio está ligado às mudanças nos modelos de gestão que as tecnologias 4.0 estão a exigir pois a lideranças antigas não estão habituadas a lidar com a inovação.
Quais as principais dificuldades resultantes da implementação de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	A maior dificuldade está ligada à qualidade do financiamento.

Quais os fatores facilitadores na introdução de tecnologias provenientes da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	Alem da redução de custos que as tecnologias estão a proporcionar aos sistemas de saúde e aos utentes sem dúvida que a quantidade de informação e a agilidade na partilha da mesmo são os maiores facilitadores.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficácia dos sistemas de saúde?	As novas tecnologias estão a proporcionar formas de diagnostico com uma precisão fantástica a IA e a Medicina de Precisão estão a revolucionar toda a forma de prestação de cuidados de saúde tornando-os sem dúvida muito mais eficazes.
Na sua opinião, qual o efeito da Quarta Revolução Industrial na eficiência dos sistemas de saúde?	O big data, a data analyses e a IoT estão a permitir uma agilidade na partilha e interpretação dos dados automatizando muitos dos processos administrativos resultando em ganhos de eficiência seja no melhor aproveitamento dos recursos financeiros e humanos, mas também a nível de tempo já não exista a necessidade de catalogar ficheiros nem de armazena-los a cloud computing em muito também tem ajudado.
Como o governo está a responder à rápida evolução do panorama da indústria 4.0 nos sistemas de saúde?	O governo está a tentar acompanhar. Por exemplo, o empenho nos HER são exemplos que o governo caminha para esta mudança e a abraça.
Qual o benefício da implementação de tecnologias 4.0 nos sistemas de saúde para o cidadão?	Os maiores benefícios alem de melhores cuidados de saúde, são acesso mais facilitado e a capacitação que os cidadãos estão a adquirir com as tecnologias 4.0

Fonte: *Elaboração própria.*

Anexo 8 - Quatro fases da análise de conteúdos na perspectiva de Bardin.

1	<u>Organização da análise</u> : esta fase subdivide-se em pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados em bruto e interpretação destes resultados. No caso de entrevistas, estas subdivisões traduzem-se na transcrição e na reunião da informação obtida constituindo assim o corpus da pesquisa, sendo necessário obedecer às regras de exaustividade; representatividade; homogeneidade; pertinência e exclusividade. Com os dados transcritos, inicia-se a leitura flutuante.
2	<u>Codificação</u> : os resultados em bruto constituintes do corpus da pesquisa resultam na escolha de índices ou categorias, que surgirão das questões norteadoras.
3	<u>Categorização</u> : recorte da codificação previamente elaborada, que pode ser de uma frase ou palavras em conjunto que indiquem maior relevância para a análise e que mais se repetem no corpus da pesquisa, a categorização permite reunir maior número de informações à custa de uma esquematização e assim correlacionar classes de acontecimentos para ordená-los.
4	<u>Tratamento dos resultados</u> : baseado nos resultados brutos, procura-se torná-los significativos e válidos. Esta interpretação deverá ir além do corpus da pesquisa, pois, interessa ao pesquisador o conteúdo latente, o sentido que se encontra por trás do imediatamente apreendido.

Fonte: *Elaboração própria adaptado de Bardin (2009).*

Anexo 9 - Identificação dos entrevistados e país de origem.

Nome	País
Jefferson Gomes Fernandes	Brasil
Dipak Kalra	Bélgica
Paul Epping	Dubai
Evelyn Hovenga	Austrália
Mark Samuel Tuttle	Estados Unidos da América
Stephen Stefani	Brasil
Flavio Gottardo de Oliveira	Brasil
Márcio Assis	Brasil
Jessica Shull	Espanha
Alexsander Silva	Brasil
Suleiman Oshioke Yakubu	Nigéria
Paul De Raeve	Bélgica
Michael Lake	Estados Unidos da América
Jefferson Braga	Brasil
Chirag Jain	Índia
Fabiana Gatti de Menezes	Brasil
Xenia Scheil-Adlung	Suíça
Sam Oboche Agbo	Quênia
Alan Carter	Estados Unidos da América
Bart De Witte	Alemanha
Arlen Meyers	Estados Unidos da América
Yuliana Flores	México
Luis J. Armando	Argentina
Milena Santric Milicevic	Sérvia
Supten Sarbadhikari	Índia
Vicent Moncho Mas	Espanha
Georgia Oikonomopoulou	Grécia
Floriano Bonfigli	Itália
María de los Ujanos Martinez	Inglaterra
Dimitrije Nikolić	Sérvia
Naoki Ikegami	Japão
Amin Elshamy	Emiratos Árabes Unidos
Dorjan Marušič	Eslovénia
Fradis Gil-Olivares	Peru
Erik Buskens	Holanda
Adaeze Odili Oreh	Nigéria
Supharker Thawillarp	Tailândia
Lars Ehlers	Dinamarca
Arunima Panda	Inglaterra
Hughes Alan	Inglaterra
Pura Angela Wee Co	Filipinas
Aviva Elkaim Ron	Israel
Rodolfo Gomez Ponce de Leon	Uruguai
Yumi Chiba	Japão
Irina Berezhnova Godchaux	Rússia
Hishamuddin Badaruddin	Singapura
Alain Blaise Tatsinkou	Haiti
Duncan Ager	Quênia
Kim Baden-Kristensen	Dinamarca
Leonardo Alfonso Bustamante Lope	Brasil
Ariel Mario Goldman	Argentina
John Alexander Kharlamov	Rússia
Mario Victor Pichs Leon	Cuba
Jit Seng Tan	Singapura
Sharon Hensley Alford	Estados Unidos da América
Isabel Cristina Lobos Medina	Guatemala
David Potenziani	Estados Unidos da América
Mário Jesus Casas Lopez	Cuba
Gigi Nieto	México
Francisco Becerra-Posada	Estados Unidos da América
Luis Esteban Bello Remón	Cuba
Naohiro Yonemoto	Japão
Susan Newbold	Emiratos Árabes Unidos
Evangelina Martich	Espanha
Chai Chuah	Nova Zelândia
Irina Berezhnova Godchaux	Emiratos Árabes Unidos
Henrique Martins	Portugal
José Mendes Ribeiro	Portugal
Adalberto Campos Fernandes	Portugal
Ricardo Batista Leite	Portugal

Fonte: Elaboração própria.

Anexo 10 - Lista de países dos entrevistados.

Países	Nº de entrevistados
Alemanha	1
Argentina	2
Austrália	1
Bélgica	2
Brasil	8
Cuba	3
Dinamarca	2
Dubai	1
Emirados Árabes Unidos	3
Eslovénia	1
Espanha	3
Estados Unidos da América	7
Filipinas	1
Grécia	1
Guatemala	1
Haiti	1
Holanda	1
Índia	2
Inglaterra	3
Israel	1
Itália	1
Japão	3
Nigéria	2
Nova Zelândia	1
México	2
Peru	1
Portugal	4
Quênia	2
Rússia	2
Sérvia	2
Singapura	2
Suíça	1
Tailândia	1

Fonte: *Elaboração própria.*

Anexo 11 – Formação dos entrevistados.

Formação dos entrevistados	Nº de Entrevistados	%
Administração Pública	2	2,3
Biologia	1	1,4
Bioestatística	1	1,4
Bioética	1	1,4
Celulas Tronco e Medicina Regenerativa	1	1,4
Ciências Biomédicas	2	2,3
Ciências da Computação	1	1,4
Ciências da Informação	2	2,3
Ciências da Nutrição	1	1,4
Ciências Políticas	2	2,3
Ciências Sociais	3	4,3
Economia	8	11,4
Educação na Saúde	1	1,4
Enfermagem	3	4,3
Engenharia Biomédica	3	4,3
Engenharia Genética	1	1,4
Engenharia Mecânica	1	1,4
Engenharia Informática	1	1,4
Epidemiologia	2	2,3
Farmacoeconomia	1	1,4
Gestão	5	7,1
Gestão e Administração na Saúde	10	14,3
Higiene dental	1	1,4
História	1	1,4
Informática	1	1,4
Inovação e Responsabilidade Social	3	4,3
Investigação em Sistemas de Saúde	2	2,3
Matemática	1	1,4
Materiais Compósitos	1	1,4
Medicina	39	55,7
Nanomedicina	1	1,4
Negócios Internacionais	1	1,4
Políticas da Saúde	1	1,4
Políticas e Planejamento Estratégico na Saúde	3	4,3
Políticas Públicas	1	1,4
Políticas Sociais	1	1,4
Química	1	1,4
Saúde Comunitária	1	1,4
Saúde Pública	19	27,1

Fonte: *Elaboração própria.*

Anexo 12 – Nome dos entrevistados e respetiva formação académica.

Nome	Formação académica
Jefferson Gomes Fernandes	Doutorado em Medicina Clínica, MBA em Inovação em Medicina, Licenciado em Medicina
Dipak Kalra	Doutorado em Informática em Saúde, Licenciado em Medicina
Paul Epping	Doutorado em Ciências da Informação, Mestre em Ciências Sociais
Evelyn Hovenga	Doutorada em Administração e Informática em Saúde
Mark Samuel Tuttle	Doutorado em Ciências de Computação
Stephen Stefani	Licenciado em Medicina, Especializado em Oncologia
Flavio Gottardo de Oliveira	Licenciado em Engenharia Mecânica
Márcio Assis	Licenciado em Medicina
Jessica Shull	Doutorada em Biomedicina
Alexssander Silva	MBA em Saúde
Suleiman Oshioke Yakubu	Mestre em Economia e Gestão em Saúde, Especializado em Gestão da Inovação em Saúde, Licenciado em Biologia
Paul De Raeve	Doutorado em Ciências da Enfermagem, Mestre em Ciências Biomédicas
Michael Lake	Doutorado em Planeamento de Políticas de Desenvolvimento Humano
Jefferson Braga	Licenciado em Gestão e Pós-Graduado em Administração Financeira e Gestão de Negócios
Chirag Jain	Licenciado em Medicina Dentária
Fabiana Gatti de Menezes	Mestre em Economia da Saúde e Farmacoeconomia Internacional
Xenia Scheil-Adlung	Doutorada em Economia e Mestre em Ciências Políticas
Sam Oboche Agbo	MBA, Mestre em Saúde Pública e Licenciado em Medicina
Alan Carter	Licenciado em Química
Bart De Witte	Licenciado em Medicina Dentária e Especializado em Liderança de Organizações de Saúde de Alto Desempenho
Arlen Meyers	MBA e Licenciado em Medicina
Yuliana Flores	Doutorada em Inovação e Responsabilidade Social, Mestre em Saúde Pública e Licenciada em Medicina
Luis J. Armando	Mestre em Administração na Saúde e Licenciado em Medicina
Milena Santric Milicevic	Doutorada em Saúde Pública e Políticas Públicas e Licenciada em Medicina
Supten Sarbadhikari	Doutorado em Engenharia Biomédica e Licenciado em Medicina
Vicent Moncho Mas	Mestre em Tecnologias da Informação, Licenciado em Engenharia Informática e Matemática
Georgia Oikonomopoulou	Doutorada em Ciências Sociais e Políticas e Mestre em Políticas e Planeamento Estratégico em Saúde
Florian Bonfigli	Doutorado em Engenharia Biomédica e Mestre em Materiais Compósitos
Maria de los Llanos Martinez	Licenciada em Higiene Dental e Terapia
Dimitrije Nikolić	Licenciado em Medicina e Especializado em Neurologia
Naoki Ikegami	Doutorado em Medicina, Mestre em Estudos de Sistemas de Saúde e Licenciado em Medicina
Amin Elshamy	Doutorado em Economia e Política em Saúde, Mestre em Economia da Saúde e Mestre em Administração Pública
Dorjan Marušič	Licenciado em Medicina e em Matemática
Fradis Gil-Olivares	Licenciado em Medicina e Especializado em Auditoria Médica Baseada na Evidência
Erik Buskens	Doutorado em Medicina e Licenciado em Medicina
Adaeze Odili Oreh	Mestre em Financiamento Estratégia e Inovação em Saúde Global e Licenciada em Medicina
Supharerk Thawillarp	Doutorado em Informática em Saúde Pública, Mestre em Ciências da Informação na Saúde e Licenciado em Medicina
Lars Ehlers	Doutorado em Economia da Saúde e Mestre em Economia da Saúde
Arunima Panda	Mestre em Células-Tronco e Medicina Regenerativa e Licenciada em Engenharia Genética
Hughes Alan	MBA e Licenciado em Economia Internacional
Pura Angela Wee Co	Mestre em Políticas da Saúde, Mestre em Saúde Pública e Licenciada em Medicina
Aviva Elkaim Ron	Licenciada em Medicina
Rodolfo Gomez Ponce de Leon	Doutorado em Saúde Pública, Mestre em Saúde Pública e Licenciado em Medicina
Yumi Chiba	Doutorada em Enfermagem, Mestre em Enfermagem e Licenciada em Enfermagem
Irina Berezhnova Godchaux	Mestre em Saúde Pública e Licenciada em Medicina
Hishamuddin Badaruddin	Mestre em Saúde Pública e Licenciado em Medicina
Alain Blaise Tatsinkou	MBA e Licenciado em Medicina
Duncan Ager	Mestre em Saúde Comunitária e Licenciado em Ciências Sociais
Kim Baden-Kristensen	Mestre em Inovação de Desenvolvimento de Negócios e Licenciado em Negócios Internacionais
Leonardo Alfonso Bustamante Lopez	Doutorado em Gastroenterologia e Licenciado em Medicina
Ariel Mario Goldman	Mestre em Gestão e Administração de Sistemas de Saúde e Licenciado em Economia
John Alexander Kharlamov	Doutorado em Cardiologia, Pós-Graduado em Educação em Cardiologia, Especializado em Cardiologia Intervencionista, Engenharia Biomédica e Nanomedicina e Licenciado em Medicina
Mario Victor Pichs Leon	Licenciado em Medicina, Especializado em Oncologia e Sub Especializado em Radioterapia e Oncologia Pediátrica
Jit Seng Tan	Licenciado em Medicina, Especializado em Medicina Familiar e em Cirurgia Geral
Sharon Hensley Alford	Doutorada em Epidemiologia, Mestre em Saúde Pública e Licenciada em Educação na Saúde
Isabel Cristina Lobos Medina	Doutorada em Saúde Pública
David Potenziani	Doutorado em História, Mestre em História e Licenciado em História
Mário Jesus Casas Lopez	Mestre em Bioética, Licenciado em Medicina, Especialidade em Pediatria e em Endoscopia Digestiva Alta e Licenciado em Ciências da Nutrição
Gigi Nieto	Mestre em Saúde Pública, Mestre em Ciências Médicas, Especializada em Métodos de Investigação em Saúde, Especializada em Cirurgia e Licenciada em Medicina
Francisco Becerra-Posada	Doutorado em Investigação de Sistemas de Saúde, Mestre em Saúde Pública, Licenciado em Medicina
Luis Esteban Bello Remón	Mestre em Saúde Pública e Licenciado em Medicina
Naohiro Yonemoto	Mestrado em Saúde Pública e em Bioestatística e Licenciado em Epidemiologia
Susan Newbold	Doutorada em Enfermagem, Mestre em Enfermagem e Licenciada em Enfermagem
Evangelina Martich	Doutorada em Políticas Sociais, Mestre em Saúde Pública e Licenciada em Políticas Sociais
Chai Chuah	Doutorado em Gestão, Especializado em Gestão em Saúde e Licenciado em Gestão
Irina Berezhnova Godchaux	Mestre em Saúde Pública e Licenciada em Medicina
Henrique Martins	Doutorado e Mestre em Gestão e Licenciado em Medicina
José Mendes Ribeiro	Especialista em Gestão e Administração em Saúde e Licenciado em Gestão
Adalberto Campos Fernandes	Doutorado em Administração Pública, Mestre em Saúde Pública e Licenciado em Medicina
Ricardo Batista Leite	Doutorado em Saúde Pública, Pós-Graduado em Doenças Infecciosas e Medicina Tropical e Licenciado em Medicina

Fonte: Elaboração própria.

Anexo 13 - Nome dos entrevistados e respetivos cargos.

Nome	Cargo
Jefferson Gomes Fernandes	Vice-Presidente da Associação Brasileira de Telemedicina e Telesaúde
Dipak Kalra	Presidente do European Institute for Health Records and of the European Institute for Innovation through Health Data
Paul Epping	Co-fundador e Presidente da EQxponential
Evelyn Hovenga	CEO e Diretora eHealth Education Pty Ltd e Professora reformada em Informática na Saúde na Universidade de New South Wales
Mark Samuel Tuttle	Fundador e membro do Conselho de Administração da Apelon – Medical Terminology In Practice e Professor Assistente na Universidade de Stanford em Introdução à Inteligência Artificial
Stephen Stefani	Presidente da ISPOR—The Professional Society for Health Economics and Outcomes Research e Professor na Fundação UNIMAD de Economia na Saúde e Regulação em Saúde
Flavio Gottardo de Oliveira	Fundador e Presidente da Yara Telemedicine Ltda e consultor no Conselho Municipal de Saúde de São José dos Campos – Consultoria em Políticas Públicas em Saúde
Márcio Assis	Diretor Administrativo na Axial Medicina Diagnóstica
Jessica Shull	Professional na European Lead for the Digital Therapeutics Alliance, Digital Health at Bellvitge Biomedical Research Institute e Consultora na WHO
Alexsander Silva	Consultor em Gestão na Saúde, ex Diretor Geral do Hospital do Coração de Balneário Camboriú entre outros
Suleiman Oshioke Yakubu	Gestor em Vitamin Angels - Health Systems Strengthening Monitoring & Evaluation
Paul De Raeve	Secretário Geral – European Federation of Nursing Association, Professor Assistente na Universidade de Hopkins e Secretário Geral – European Nursing Research Foundation
Michael Lake	Presidente da Circle Square Inc - Research market trends in digital health
Jefferson Braga	Co-fundador da 2 Health - disruptive solution for health management data based real health data driven
Chirag Jain	Investigador Interno na Universidade de Harvard em projetos de pesquisa no Sudeste Asiático na interseção de serviços de saúde, negócios e tecnologia
Fabiana Gatti de Menezes	Gestora na Eli Lilly and Company e Revisora Científica na International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR)
Kenia Scheil-Adlung	Consultora Independente em Políticas Globais de Saúde e Cuidados Continuados, ex Chefe de Divisão no Ministério da Saúde e no Ministério dos Assuntos Sociais do Governo Federal da Alemanha
Sam Oboche Agbo	Consultor de Saúde Pública Sênior e Epidemiologista no Ubuntu Nigra Services Limited
Alan Carter	Desenvolvimento Clínico de Negócios na BioDiscovery
Bart De Witte	Fundador da Hippo AI Foundation e Fundador da dHealth Academy
Arlen Meyers	Professor Emérito de Otorrinolaringologia, Odontologia e Engenharia da Faculdade de Medicina da Universidade do Colorado e da Escola de Saúde Pública do Colorado, Presidente e CEO da Society of Physician Entrepreneurs
Yuliana Flores	Diretora Clínica de Medicina Familiar no Instituto de Segurança e Serviços Sociais dos Trabalhadores do Estado (ISSSTE), vários cargos no Ministério da Saúde como na Direção Geral de Qualidade e Educação em Saúde, e também na Direção Geral de Promoção da Saúde
Luis J. Armando	Fundador & Presidente da Wellii – Smarth Health
Milena Santric Milicevic	Professora na Universidade de Medicina de Belgrado
Supten Sarbadhikari	Saúde Digital na WHO e Fundador e Diretor do Supten Institute - Virtual Institute for Education and Training in Health Informatics
Vicent Moncho Mas	Diretor de organização e tecnologias da informação em Marina Salud e Consultor na Universidade Oberta de Catalunya
Georgia Oikonopoulou	Membro do Conselho da Administração do European Association of Hospital Manager (EAHM)
Florian Bonfigli	Chefe de equipa na The Hive Business Accelerator deliver e consultor na AIRBAG STUDIO -Providing guidance and sharing appropriate connections to move the company forward in the digital health industry
Maria de los Ulanos Martinez	Serviço Nacional de Saúde Inglês (NHS) - Clinical Entrepreneur for Digital Therapeutics
Dimirije Nikolić	Professor e Especialista em Neurologia Pediátrica no Hospital Infantil da Universidade de Belgrado
Naoki Ikegami	Presidente do Departamento de Política e Gestão e Administração de Saúde da Keio School of Medicine
Amin Elshamy	Gestor de Políticas da Saúde e Economia da Saúde no Ministério da Saúde e Prevenção dos Emiratos Árabes Unidos
Dorjan Marušić	Membro do painel de especialistas da DG Comissão da Saúde e Consumidores da Comissão Europeia e CEO da AACI Healthcare
Fradis Gil-Olivares	Diretor Clínico na Auna
Erik Buskens	Professor de Avaliação de Tecnologias em Saúde na Universidade Medical Center Groningem e Membro do Conselho de Administração da Accare
Adaeze Odili Oreh	Consultora Sênior de Políticas da Saúde no Ministério Federal da Saúde da Nigéria e pertencente ao Conselho de Administração da White Ribbon Alliance Nigéria
Supharenk Thawillarp	Professor assistente na Universidade Johns Hopkins School of Public Health e médico no Ministério da Saúde Pública da Tailândia
Lars Ehlers	Chefe do Centro Dinamarquês de Melhorias na Saúde e Professor de Economia da Saúde na Universidade de Aalborg
Arunima Panda	Investigadora na University College London - Institute of Ophthalmology
Hughes Alan	Diretor da KPMG Global Healthcare
Pura Angela Wee Co	Especialista em Políticas de Saúde na Thinkwell anteriormente Consultora de Fortalecimento de Sistemas de Saúde na UNICEF
Aviva Elkaim Ron	Consultora Independente anteriormente Diretora do Desenvolvimento do Setor de Saúde na WHO
Rodolfo Gomez Ponce de Leon	Assessor Regional de Saúde Sexual e Reprodutiva na WHO e na PAHO
Yumi Chiba	Professora no Departamento de Enfermagem da Yokohama City University
Irina Berezhnova Godchaux	Investigadora na Mohammed Bin Rashid School of Government anteriormente Diretora na International Union Against Tuberculosis and Lung Disease – Ministério da Saúde da Federação Russa
Hishamuddin Badaruddin	Diretor do Departamento de Saúde da Deloitte Sudeste da Ásia
Alain Blaise Tatsinkou	Consultor em Saúde Pública na Pan American Health Organization (PAHO)
Duncan Ager	Líder técnico e Gestor de Projetos na Amref Health Africa in Kenya
Kim Baden-Kristensen	Co-fundador e Ceo da Brain + - Provides digital therapeutics for cognitive and mental health that combine neuro-games and digital behavioral therapy into a powerful treatment solution
Leonardo Alfonso Bustamante Lopez	Coordenador do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP e Cirurgião no Hospital Sirio-Libanês
Ariel Mario Goldman	Gestor Económico e Financeiro do Hospital General de Agudos Dr. Teodoro Alvarez, Presidente da Associação de Economia em Saúde Argentina e Professor Assistente de Economia na Saúde na Faculdade de Ciências Económicas - UBA
John Alexander Kharlamov	Médico Cardiologista no Departamento de Saúde da Administração Municipal de Yekaterinburg, Editor associado da Oxford Medical Case Reports (OMCR) e Membro do Conselho Editorial da Annals of Translational Medicine
Mario Victor Pichs Leon	Médico no Ministério de Saúde Pública de Cuba
Jit Seng Tan	Diretor do departamento de tecnologia da Lotus Eldercare Technologies Pvt Ltd, Vice-Presidente da Asia Pacific Assitive Robotic Association e Médico na Lotus Eldercare Health Services
Sharon Hensley Alford	Chefe do Departamento de Ciência de Dados Clínicos na IBM Watson Health e Diretora Associada de Saúde na IBM Watson Health
Isabel Cristina Lobos Medina	Diretora Executiva na Asociación TulaSalud – Telemedicina e mHealth
David Potenziani	Consultor Sênior de Informática IntraHealth Intemational, ex Professor Associado na UNC Gillings School of Global Public Health e Diretor de Sistemas de Informação na UNC Gillings School of Global Public Health
Mário Jesus Casas Lopez	Médico de Medicina Geral e Urgências Pediátricas no Departamento de Saúde de Vinalpó do Instituto de Ciências Médicas de Havana
Gigi Nieto	Professora e Investigadora na Universidade de Anáhuac
Francisco Becerra-Posada	Diretor Assistente na Pan American Health Organization (PAHO), ex Diretor Geral de Desenvolvimento Hospitalar no Ministério da Saúde do México e Diretor de Convenio Académico e Divulgação no Ministério da Saúde do México
Luis Esteban Bello Remón	Professor de Saúde Pública na Universidade de Ciências Médicas de Havana. Faculdade Manuel Fajardo. Cuba
Naohiro Yonemoto	Diretor da Health Economics, Outcomes Research and Real World Evidence e Epidemiologista, Assistente de Projetos e Professor na Kyoto University School of Public Health
Susan Newbold	Membro da Healthcare Information Management and Systems Society, membro da American Academy of Nursing, membro da American Medical Informatics Association e fundadora da ANIA - National Nursing Informatics Organization
Evangelina Martich	Professora na Universidade Carlos III de Madrid e Consultora em Políticas em Saúde em ISGlobal- Barcelona Institute for Global Health
Chai Chuah	Fundador da Health SystemTransformation Limited, ex Diretor Geral de Saúde e Chefe Executivo de Departamento do Ministério de Saúde da Nova Zelandia
Irina Berezhnova Godchaux	Investigadora na Universidade de Mohammed Bin Rashid School of Government
Henrique Martins	Professor na Universidade de Lisboa e Professor na Universidade da Beira Interior e ex Diretor do SPMS -Serviços Partilhados do Ministério da Saúde
José Mendes Ribeiro	Membro Conselho Estratégico Centro Académico Clínico de Coimbra CHUC/UC, Professor na Universidade de Lisboa e na Universidade Católica e autor do livro -Saúde Digital - Um sistema de saúde para o Século XXI
Adalberto Campos Fernandes	Professor na Universidade de Lisboa e ex Ministro da Saúde do Governo Portugues
Ricardo Batista Leite	Deputado da Assembleia da República Portuguesa, Coordenador Científico de Saúde Pública do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa e Professor Universitário

Fonte: Elaboração própria.

Anexo 14 – Desafios Regulamentares.

1	Qual é o estado atual da regulamentação?	O primeiro passo da fase pré-regulamentar segundo Eggers et al, (2018) implica uma revisão aprofundada e a compreensão dos regulamentos pertinentes existentes, identificando os regulamentos que se encontram a bloquear a inovação ou já se encontram ultrapassados.
2	Qual é o momento certo para regulamentar?	De acordo com Eggers et al. (2018) os reguladores devem utilizar um modelo regulamentar mais ágil de modo acompanhar o ritmo das inovações tecnológicas, tentando responder sempre de modo a evitar que a regulação seja demasiadamente rápida ou demasiadamente lenta face ao problema.
3	Qual é a abordagem regulamentar correta?	Segundo Eggers et al. (2018) existe uma grande variedade de perspectivas entre a regulamentação viável ou potencial, desde uma regulamentação pesada a uma preventiva. Os decisores políticos têm uma série de razões para regulamentar, mas o objetivo primordial é tentar proteger os cidadãos, promover a concorrência e/ou internalizar as externalidades. Assim, a regulamentação deve ter em conta pelo menos uma destas razões, considerando qual a razão mais importante numa dada situação e qual será o impacto da regulamentação de uma, em pelo menos uma destas razões.

4	O que mudou desde que os regulamentos foram promulgados pela primeira vez?	Eggers et al, (2018) referem a necessidade de reavaliações retrospectivas no sentido de identificar leis obsoletas. Tendo em consideração a rapidez com que as tecnologias 4.0 estão a progredir e os modelos de negócio a evoluir, considerando a necessidade de reavaliações, para que, por exemplo, regulamentos aplicados hoje, na próxima década ou menos, se mantenham relevantes.
---	--	--

Fonte: *Elaboração própria.*

Anexo 15 - Componentes fundamentais para o processo de capacitação do paciente.

1	A compreensão por parte do paciente do seu papel nos cuidados de saúde.
2	A aquisição por parte dos pacientes de conhecimentos suficientes para serem habilitados a se envolverem nas relações entre eles e os prestadores de cuidados de saúde.
3	A aquisição de competências pelos pacientes.
4	A presença e existência de um ambiente facilitador à capacitação do paciente.

Fonte: *Adaptado de OMS (2009).*