



**Escola Nacional
de Saúde Pública**

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Inteligência Artificial na prestação dos cuidados de saúde e a
perspectiva dos médicos portugueses**

XX Mestrado em Saúde Pública

Michelle Belleti Dias

Dezembro 2020



**Escola Nacional
de Saúde Pública**

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Inteligência Artificial na prestação dos cuidados de saúde e a
perspectiva dos médicos portugueses**

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública, realizada sob orientação científica do Professor Doutor João Valente Cordeiro e da Doutora Ana Rita Pedro.

Dezembro 2020

“Eventually, doctors will adopt AI and algorithms as their work partners. This leveling of the medical knowledge landscape will ultimately lead to a new premium: to find and train doctors who have the highest level of emotional intelligence.”

— Eric Topol, American cardiologist and scientist

AGRADECIMENTOS

Minha decisão de mudar de país para fazer um Mestrado diferente da minha área de formação não poderia ter sido mais acertada e satisfatória. Não tinha ideia do que o futuro estava guardando para mim, mas, ao olhar para trás, sem dúvida foi a escolha ideal no momento certo. Minhas raízes familiares, minhas vindas anteriores e minhas amizades influenciaram muito o meu carinho por Portugal, o qual, após a minha chegada, só veio a aumentar, pois sempre me senti muito bem acolhida neste país que hoje posso chamar de casa.

O Mestrado em Saúde Pública foi muito gratificante, pois, além de criar a chance de me aproximar da área da saúde, pela qual eu tenho enorme apreço, possibilitou que eu tivesse contacto com diversas outras áreas e oportunidades que importam à saúde, ampliando em muito os meus horizontes do conhecimento.

O percurso da elaboração da minha tese foi longo e trabalhoso, porém evidentemente necessário para a ordenação dos objetivos e por todo o conteúdo proveitoso que consegui reunir. Espero que ele possa servir de ajuda para futuras investigações e preparações de políticas públicas.

O meu primeiro agradecimento vai para os meus queridos orientadores, Professor Doutor João Cordeiro e Doutora Ana Rita Pedro, cujos profissionalismo e competência foram fundamentais na diretriz para o sucesso desta tese, além de me providenciarem todo o apoio e atenção que precisava.

À direção da ENSP pela pronta diligência para obter a colaboração da Ordem dos Médicos.

À Ordem dos Médicos, pela importância atribuída à investigação, divulgando o meu questionário internamente e solicitando a colaboração de seus profissionais médicos.

A todos os médicos portugueses que participaram do inquérito do meu estudo, se não fosse por vossas respostas não alcançaríamos esses resultados tão estimulantes.

À Dra. Isabel Andrade, que não mediu esforços e boa vontade para me auxiliar nas revisões.

A todos os meus colegas de classe pelo companheirismo e motivação durante nossas aulas, trabalhos e provas ao longo do curso.

À minha família, por ser o meu porto seguro e por sempre me incentivar em todos os meus momentos. Em especial, ao meu pai, com quem tive longas conversas e trocas de ideias sobre o conteúdo da minha dissertação, obrigada pela paciência infinita e por compartilhar comigo tanta sabedoria.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte do processo para que eu chegasse até aqui.

Muito obrigada!

RESUMO

Inteligência Artificial (IA) já é uma realidade na área da saúde. Sua adoção não é mais uma questão de escolha. A questão principal é como integrá-la no âmbito dos cuidados de saúde, desde a formação académica nas escolas de medicina até o uso de dispositivos baseados em IA na prática clínica em hospitais, centros de saúde, clínicas, entre outros. O acompanhamento da evolução da IA, desde os seus primeiros passos, permite compreender como a mesma se tornou um instrumento valioso para a melhoria dos cuidados de saúde. Além desta abordagem, esta tese apresenta os resultados de um questionário aplicado à classe médica portuguesa, com o propósito de compreender sua percepção e predisposição para usar IA na sua prática clínica. Adicionalmente, há expectativa de que os resultados possam ser úteis para elaboração de políticas públicas, visando a inserção dessa importante tecnologia na área de saúde, sempre em benefício dos utentes, que são a motivação principal de todo esse processo. Para obter sucesso, uma política pública focada na modernização dos cuidados de saúde deve encaminhar com especial atenção a questão da parceria homem-máquina.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Cuidados de Saúde, Saúde Digital, Percepção de Profissionais Médicos, Proteção de Dados.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is already a reality in healthcare. Adopting AI in this field is not a matter of choice anymore. The main issue is how to integrate it in the healthcare whole environment, from medical schools' academic curriculum to the use of AI-based devices in the front-end of Medicine, such as hospitals, health centers, clinics, among others. Following AI evolution, since its very beginning, helps one to understand how it becomes a valuable instrument to healthcare outputs enhancement. Besides summarizing such outcome, this dissertation presents the results of a survey among Portuguese physicians with the purpose of comprehending their perception on and willingness of using AI in their daily activities. Furthermore, there is an expectation that the findings presented in this paper can be useful to drawing public policies regarding the introduction of this powerful technology in the healthcare area for the benefit of patients – as the center of the whole process. To be successful, a public policy focused on healthcare modernization must address carefully a human-machine partnership.

Keywords: Artificial Intelligence, Healthcare, Digital Health, Physician's Perception, Ethical Challenges.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS.....	xiii
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO.....	3
2. Introdução.....	3
2.1 Inteligência Artificial: definição e delimitação conceptual.....	3
2.1.1 Breve contexto histórico da Inteligência Artificial	4
2.1.2 Estado da arte e aplicação da Inteligência Artificial	8
2.2 Inteligência Artificial na saúde	13
2.2.1 Enquadramento geral	13
2.2.2 Aplicações de Inteligência Artificial na área da saúde: exemplos concretos	15
2.3 Desafios para Inteligência Artificial na saúde	18
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	23
3. Pergunta de investigação.....	23
3.1 Objetivos	23
3.1.1 Objetivos gerais.....	23
3.1.2 Objetivos específicos.....	23
3.2 Tipo de estudo	24
3.3 População e amostra	24
3.4 Recolha dos dados.....	25
3.5 Construção e validação do instrumento.....	25
3.5.1 Operacionalização das variáveis	25
3.5.2 Variáveis de perceção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde	26
3.5.3 Variáveis de caracterização do respondente	26

3.5.4	Variáveis construídas	26
3.5.5	Aplicação do instrumento.....	28
3.5.6	Tratamento de dados e análise estatística.....	28
3.6	Questões éticas.....	29
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS DO ESTUDO.....		31
4.	Introdução.....	31
4.1	Consistência interna dos scores.....	31
4.2	Análise estatística univariada	31
4.2.1	Caracterização demográfica da amostra	31
4.2.2	Caracterização profissional da amostra.....	32
4.2.3	Caracterização digital da amostra.....	35
4.2.4	Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde.....	37
4.2.5	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial	39
4.2.6	Percepção do impacto da Inteligência Artificial na prática clínica.....	41
4.2.7	Vantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na saúde	42
4.2.8	Desvantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na saúde	44
4.2.9	Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica	45
4.3	Análise estatística bivariada	48
4.3.1	Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e as características demográficas da amostra	48
4.3.2	Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e as características profissionais da amostra	49
4.3.3	Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e o perfil digital da amostra	52

4.3.4	Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e as características demográficas da amostra	53
4.3.5	Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e as características profissionais da amostra	54
4.3.6	Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e o perfil digital da amostra	57
4.3.7	Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e características demográficas da amostra	58
4.3.8	Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e as características profissionais da amostra	60
4.3.9	Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e o perfil digital da amostra	62
4.3.10	Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e as características demográficas da amostra	63
4.3.11	Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e as características profissionais da amostra	64
4.3.12	Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e o perfil digital da amostra.....	67
4.3.13	Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e as características demográficas da amostra	68
4.3.14	Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e as características profissionais da amostra.....	69
4.3.15	Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e o perfil digital da amostra	71
4.3.16	Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde.....	72
4.3.17	Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde....	72
4.3.18	Relação entre domínio digital e de Inteligência Artificial e sexo	73
CAPÍTULO 5 - DISCUSSÃO		75
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES		83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		87

ANEXOS.....	I
ANEXO 1 – Resultado do OpenEpi.....	III
ANEXO 2 – Questionário “Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde – a perspetiva dos médicos portugueses”.....	VII
ANEXO 3 – Operacionalização das variáveis	XXI
ANEXO 4 – Estatística descritiva dos scores.....	XXXI
ANEXO 5 – Plano de análise estatística univariada	XXXV
ANEXO 6 – Tabelas de frequência (análise estatística univariada).....	XLIII
ANEXO 7 – Plano de análise estatística bivariada.....	LVII
ANEXO 8 – Consistência interna	LXV

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Funções passíveis de serem realizadas por aplicações da Inteligência Artificial.....	10
Tabela 2 - Exemplos de aplicação de Inteligência Artificial	10
Tabela 3 - Exemplos práticos de aplicação de Inteligência Artificial na saúde	16
Tabela 4 - Relação entre perguntas e scores	27
Tabela 5 - Utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação	36
Tabela 6 - Domínio digital e de Inteligência Artificial	37
Tabela 7 - Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde.....	38
Tabela 8 - Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA.....	40
Tabela 9 - Possíveis vantagens de IA na saúde	44
Tabela 10 - Possíveis desvantagens de IA na saúde.....	45
Tabela 11 - Utilização de IA na prática clínica.....	47
Tabela 12 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e idade.....	48
Tabela 13 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e sexo.....	49
Tabela 14 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e especialidade médica	50
Tabela 15 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e anos de experiência.....	50
Tabela 16 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura pública	51
Tabela 17 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura privada.....	51
Tabela 18 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura de Cuidados de Saúde Primários.....	51
Tabela 19 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura hospitalar	52
Tabela 20 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação.....	52

Tabela 21 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial.....	53
Tabela 22 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e idade.....	53
Tabela 23 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e sexo.....	54
Tabela 24 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e especialidade médica.	55
Tabela 25 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e anos de experiência profissional.....	55
Tabela 26 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e estrutura pública.	56
Tabela 27 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e estrutura privada.....	56
Tabela 28 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e Cuidados de Saúde Primários.	56
Tabela 29 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e Estrutura Hospitalar	57
Tabela 30 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e utilização de TIC.....	58
Tabela 31 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e domínio digital e de Inteligência Artificial.	58
Tabela 32 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e idade.....	59
Tabela 33 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.	59
Tabela 34 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e especialidade médica.....	60
Tabela 35 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e anos de experiência.....	60
Tabela 36 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura pública.	61
Tabela 37 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura privada.	61

Tabela 38 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura de Cuidados de Saúde Primários.....	61
Tabela 39 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura Hospitalar.....	62
Tabela 40 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e utilização de TIC.	62
Tabela 41 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial.....	63
Tabela 42 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e idade.....	63
Tabela 43 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.	64
Tabela 44 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e especialidade médica.....	64
Tabela 45 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e anos de experiência.	65
Tabela 46 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura pública.	65
Tabela 47 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura privada.	66
Tabela 48 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e Cuidados de Saúde Primários.....	66
Tabela 49 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura Hospitalar.....	66
Tabela 50 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e utilização de TIC.	67
Tabela 51 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial.....	67
Tabela 52 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e idade.	68
Tabela 53 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e sexo.	68
Tabela 54 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e especialidade médica.	69

Tabela 55 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e anos de experiência.	70
Tabela 56 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura pública.	70
Tabela 57 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura privada.	70
Tabela 58 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura de Cuidados de Saúde Primários.	71
Tabela 59 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura Hospitalar.	71
Tabela 60 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e utilização de TIC.	71
Tabela 61 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e domínio digital e de Inteligência Artificial.	72
Tabela 62 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde.	72
Tabela 63 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde.	73
Tabela 64 - Relação entre domínio digital e de Inteligência Artificial e sexo.	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sexo.....	32
Gráfico 2 - Idade (por intervalos) em anos completos.....	32
Gráfico 3 - Especialidade médica.....	33
Gráfico 4 - Anos de experiência como médico especialista.....	34
Gráfico 5 - Estrutura em que desenvolve a prática clínica	35
Gráfico 6 - Utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação	36
Gráfico 7 - Domínio digital e de Inteligência Artificial.....	37
Gráfico 8 - Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde.....	38
Gráfico 9 - Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial	40
Gráfico 10 - Avaliação da percepção do impacto da Inteligência Artificial na prática clínica	42
Gráfico 11 - Avaliação das vantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na saúde	43
Gráfico 12 - Avaliação das desvantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na saúde	45
Gráfico 13 - Avaliação da utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.....	47
Gráfico 14 – Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e sexo	49
Gráfico 15 - Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e estrutura hospitalar.....	57
Gráfico 16 - Vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.....	59
Gráfico 17 - Desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.	64
Gráfico 18 - Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e sexo.....	69
Gráfico 19 - Domínio digital e de Inteligência Artificial e sexo.	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Stages of artificial intelligence.....	9
---	---

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

IA – Inteligência Artificial

MIT – *Massachussets Institute of Technology*

Prolog – Programação Lógica

GPS – *Global Positioning Service*

SMT – *Self-Learning Weather Model and Renewable Energy Forecasting Technology*

IBM – *International Business Machines Corporation*

UCLA – Universidade da Califórnia em Los Angeles

RGPD – Regulamento Geral de Proteção de Dados

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

CSP – Cuidados de Saúde Primários

SNS – Sistema Nacional de Saúde

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

Sig – *Significance Probability*

MGF – Medicina Geral e Familiar

CNPD – Comissão Nacional de Proteção de Dados

PSP – Polícia de Segurança Pública

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A presença da Inteligência Artificial, bastante disseminada no mundo contemporâneo, ressalta a importância e potencial de aplicação na prestação de cuidados de saúde, salientando a premente necessidade de desenvolver estratégias para aceitação e adoção das novas tecnologias no âmbito médico.

O potencial da IA aumenta ao passo que o progresso científico e tecnológico avança e tem causado impacto positivo nos mais diversos setores das economias globais e na sociedade. O aumento massivo de dados digitais e do poder computacional, em conjunto com algoritmos de *machine learning*, ampliaram as aplicações das ferramentas de IA. Tal realidade promete afetar positivamente os cuidados de saúde, uma vez que tais adventos podem melhorar a qualidade da prestação desses cuidados, além de auxiliar os médicos e outros profissionais de saúde na sua prática clínica diária. Dificuldades como erros em diagnósticos, tratamentos equivocados, recursos desperdiçados, fluxos de trabalho ineficientes, entre outras, podem ser mitigadas através do uso de IA. Portanto, a sua inserção bem organizada na prestação dos cuidados de saúde tende a aperfeiçoá-los e, nalguns casos, até mesmo revolucioná-los. Na medicina em si, a prática clínica já encontra suporte significativo da IA para realização de diagnósticos e prescrição de tratamentos, assim como na realização de procedimentos simples a cirurgias de alta precisão.

Em face do que se deixou dito, o presente trabalho visa analisar o potencial e o impacto da Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde, na perspectiva dos médicos portugueses. Por outro lado, o presente trabalho tem também por objetivo avaliar a predisposição dos médicos portugueses para a adoção da Inteligência Artificial na sua atividade profissional.

A presente tese está organizada em seis capítulos essenciais, incluindo o presente Capítulo de **Introdução** onde se apresenta a pertinência do tema e se descreve a organização geral do trabalho. No segundo Capítulo, referente ao **Enquadramento Teórico**, realiza-se uma apresentação do estado da arte no que diz respeito à Inteligência Artificial, com particular destaque para a área da saúde e a prática da Medicina, através de uma revisão da literatura científica mais relevante. Em seguida, no terceiro Capítulo apresenta-se a **Metodologia**, a qual inclui os objetivos principais e secundários do estudo e aponta os métodos aplicados para a concretização dos mesmos, em particular o questionário utilizado no âmbito do estudo. Em seguida, no quarto Capítulo, apresentam-se os **Resultados**, sendo estes posteriormente interpretados e discutidos à luz da literatura científica mais relevante no quinto Capítulo,

referente à **Discussão**. Por fim, no sexto Capítulo relativo às **Conclusões**, procurou-se sintetizar as principais conclusões e apresentar pertinentes recomendações que emergiram do desenvolvimento da presente tese.

CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO

2. Introdução

O presente capítulo aborda a Inteligência Artificial a partir de sua raiz conceptual, a fim de procurar, num segundo momento, evidência do estado da arte dessa tecnologia e ressaltar a sua aplicação prática, além de percorrer brevemente as etapas de sua composição ao longo dos anos.

Em seguida, o presente capítulo apresenta a inexorabilidade da utilização da Inteligência Artificial na área da saúde e disserta sobre a aplicabilidade da tecnologia nesta área. Esta parte do trabalho, que resulta da revisão da literatura científica mais relevante sobre o tema, abre o caminho para a apresentação dos objetivos do estudo e enquadra os restantes capítulos do presente trabalho.

2.1 Inteligência Artificial: definição e delimitação conceptual

A Inteligência Artificial (IA), como conceito, pode ser objeto de diferentes definições, consoante o contexto no qual se insira. Com esse pressuposto, é útil, no âmbito do presente trabalho, atentar-se em primeiro lugar numa definição mais genérica, como a apresentada pelo *The Oxford English Dictionary*: “IA é a teoria e o desenvolvimento de sistemas de computação capazes de realizar tarefas que requerem, usualmente, a inteligência humana, tais como: percepção visual, reconhecimento de voz, tomada de decisão e tradução entre idiomas”¹.

Em concreto, a IA é um ramo da ciência da computação que disponibiliza diversas técnicas e recursos no desenvolvimento de programas e sistemas informáticos inteligentes, capazes de levar a cabo um processo de tomada de decisão de forma semelhante a um ser humano². Pode ser definida também como a capacidade de programar o computador para desempenhar tarefas que o pensamento humano é capaz de fazer naturalmente³; como mecanismo que objetiva mimetizar funções cognitivas humanas⁴; como habilidade que um sistema possui de interpretar corretamente dados externos, aprender a partir desses e utilizar os conhecimentos para alcançar tarefas e objetivos específicos⁵; ou como termo técnico referente a artefactos usados para detetar contextos ou para efetuar ações em resposta a contextos detetados⁶.

Importa referir que a IA não está associada ao desenvolvimento de sistemas generalistas, mas antes a sistemas especialistas em áreas concretas. Estes sistemas são baseados em conhecimento e construídos, principalmente, com regras que reproduzem o conhecimento do especialista, sendo utilizados para solucionar problemas em domínios específicos⁷.

A IA tem como características principais a manipulação de conceitos e não apenas de dados numéricos; o uso de heurísticas, oferecendo uma probabilidade mais elevada de encontrar uma boa solução; a representação do conhecimento de forma explícita; a incorporação de dados imprecisos ou incompletos, permitindo múltiplas soluções e a capacidade de aprender⁸.

Tais características parecem apontar no sentido da existência de alguma “racionalidade” na IA, uma vez que o agente racional é aquele que atua para obter o melhor resultado ou, se existe incerteza, o melhor resultado esperado. Espera-se que os agentes inteligentes ajam com racionalidade no sentido de perceber o ambiente; operar de forma autónoma; adaptar-se a mudanças; persistir diante do prolongamento temporal e criar e alcançar objetivos. A capacidade de compreensão e raciocínio habilita os agentes a tomarem boas decisões por serem idealmente formatados para analisarem as condições em tempo real, de forma a otimizar as atividades do dia a dia⁹.

O professor do MIT, Thomas W. Malone, utiliza o termo *cyber-human learning loops*, para explicar que a aprendizagem tecnológica deve partir da premissa de que o aprimoramento da conjunção entre o que é *cyber* e o que é humano ocorre através de *loops*. Isto é, um sistema rotacional de aperfeiçoamento contínuo que promove uma adaptação progressiva para evitar que o agente inteligente se submeta a alterações drásticas periodicamente¹⁰. Assim sendo, os sistemas inteligentes aproximam-se ao máximo do que um ser humano é capaz de praticar, porém com uma ampla base de dados no seu *background*, o que lhes permite atingir conclusões mais informadas e sugerirem escolhas mais acertadas.

Antes de nos debruçarmos sobre o potencial e impacto da IA, em particular na área da saúde, vejamos, sucintamente, a evolução histórica destes sistemas.

2.1.1 Breve contexto histórico da Inteligência Artificial

As raízes conceituais da IA têm origem nos filósofos clássicos, como Aristóteles, Hobbes e Descartes, que tentaram descrever o processo do pensamento humano, uma vez que o encadeamento de ideias inerente a este processo assemelha-se à associação sequencial de caracteres utilizada nos mecanismos artificiais⁹.

Na primeira metade do século XX surgiram as primeiras descobertas relacionadas com o funcionamento do cérebro humano: uma rede neural estimulada por impulsos elétricos. Isto é, uma evidência científica que permitiria uma analogia com o funcionamento de uma máquina¹¹. O filósofo John Searle expõe que um conjunto de células simples conduz ao pensamento, consciência e ação, ou seja, o cérebro causa a

mente¹². Em contraponto, de acordo com Kurzweil, o crescimento exponencial das tecnologias em breve tornará possível a simulação perfeita de um cérebro humano¹³.

No jogo da imitação, os computadores teriam um bom desempenho? Essa foi a questão levantada pelo matemático e cientista da computação britânico, Alan Turing, que, em 1950, apresentou a primeira proposta, considerada efetivamente séria no âmbito da Inteligência Artificial: o *Turing Test*. O teste tinha como propósito aferir a habilidade da máquina para interagir como se fosse um ser humano, isto é, fornecer uma definição operacional satisfatória de inteligência¹⁴. O teste averigua se o computador possui as seguintes capacidades: processamento de linguagem; armazenamento de conhecimento; raciocínio automático; aprendizagem; visualização computacional e robótica. Essas seis disciplinas compõem a maior parte do que se entende por IA e Alan Turing merece crédito por formular um teste que, mesmo após quase 70 anos, se mantém relevante⁹.

De facto, as décadas de 50 e 60 do século XX cultivaram grandes expectativas na área da IA, porém com sucessos ainda limitados. Em particular, a década de 50 representa um marco histórico na evolução dos estudos nesta área¹⁵. Em 1956, ocorreu a Conferência de *Dartmouth* que consolidou a abordagem científica da Inteligência Artificial, definiu as suas bases e apontou os rumos para o seu desenvolvimento⁹. John McCarthy, importante cientista de computação, recrutou investigadores e cientistas para impulsionar os estudos na área. Durante o *workshop* de dois meses, a equipa adotou como “ponto de partida qualquer aspecto de aprendizagem ou outra característica da inteligência que, a princípio, pode ser descrita com precisão de tal forma que se pode construir uma máquina que a simule”¹⁶. A principal tentativa do grupo era descobrir como permitir que as máquinas utilizem linguagem, formas abstratas e conceitos para solucionarem problemas, antes reservados somente a humanos, e como aprimorar constantemente os seus resultados¹⁶. Após o evento, percebeu-se a importância de tratar a IA como uma área científica autónoma.

Mais tarde, em 1958, John McCarthy contribuiu com a Lisp, uma linguagem de programação de alto nível¹⁷. O obstáculo que a ferramenta possuía era a escassez e o elevado preço dos recursos de computação⁹. Para atenuar esse problema, McCarthy e outros investigadores do MIT implementaram a partilha de máquinas, chamado “*time-sharing*”¹⁸. No mesmo ano, McCarthy trouxe ainda uma interessante visão acerca do

ⁱ “By time-sharing, I meant an operating system that permits each user of a computer to behave as though he were in sole control of a computer, not necessarily identical with the machine on

entendimento de IA. Publicou um artigo intitulado *Programs with Common Sense*, em que descrevia um programa hipotético (*Advice Taker*) desenhado com intuito de procurar soluções para problemas, tomando por base o conhecimento geral existente no mundo, o senso comum da sociedade¹⁹.

Nos anos seguintes, o excesso de confiança levou a expectativas irreais o que ocasionou um período de estagnação na evolução dos programas de IA¹⁵. Algumas complexidades inerentes à investigação nesta área foram sendo identificadas e apresentadas, tais como: os primeiros sistemas de IA não assimilavam apropriadamente o conteúdo do qual tratavam e o sucesso funcional que obtinham era ocasionado por simples manipulações sintáticas; as tentativas iniciais de IA se tornaram frustradas, devido a limitações estruturais básicas para gerar comportamento inteligente (ex. redes neurais simples)⁹.

Após esse período, a década de 70 representou a era dos sistemas baseados em conhecimento, isto é, com maior capacidade de raciocínio e exploração de domínios específicos do saber, estreitando os campos de investigação em IA. Nesse sentido, o programa *Dendral*^{ii 20} foi relevante por se tornar o primeiro sistema focado em conhecimento que alcançou êxito, devido ao seu grande número de regras com propósitos específicos²¹. Com o desenvolvimento deste programa, a separação entre cognição e raciocínio tornou-se mais clara, o que deu espaço à era dos “*expert systems*”⁹. Concretamente, um sistema especialista era um programa que respondia a questões e solucionava problemas de um ou mais domínios específicos do conhecimento humano²². Um dos resultados dessa iniciativa foi o MYCIN, sistema de diagnóstico de doenças infecciosas no sangue. O conjunto de regras deste programa foi formado a partir de entrevistas com especialistas que, por sua vez, tinham adquirido conhecimento através de livros, textos, outros especialistas e da experiência direta de casos, acrescido do cálculo de incerteza associado ao conhecimento médico, o qual considera o impacto da evidência no diagnóstico²³.

which the operating system is running.” Trecho extraído da carta *Reminiscences on the theory of time-sharing*, de John McCarthy, 1983¹⁸.

ⁱⁱ O programa *Dendral* foi realizado por uma equipa de investigadores e geneticistas da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, para analisar uma complexa interação de substâncias químicas. Após o exame espectrográfico, os dados obtidos permitiram ao *Dendral* formular uma hipótese sobre a estrutura molecular. A experiência resultou num protótipo de sistema especialista²⁰.

Mais tarde, na década de 80 houve um “boom” na indústria de IA, na qual as empresas investiram muito capital, construíram “*expert systems*”, sistemas visuais, *robots*, além de diversos *softwares* especializados e obtiveram muito lucro⁹. Em 1981, os japoneses anunciaram um projeto, com prazo de 10 anos, chamado *Fifth Generation*, que tinha como objetivo construir computadores, com a linguagem de programação *Prolog* associada à IA²⁴, capazes de interpretar conversas e fotografias, traduzir línguas e raciocinar como humanos. Contudo, nos anos que se seguiram, o período que se instalou foi denominado de “*AI Winter*”, pois muitas empresas não foram capazes de apresentar os resultados tecnológicos que prometiam²².

Ainda na mesma década, ocorreu a retoma às investigações das redes neurais, com duas vertentes principais: uma preocupada em construir estruturas eficientes com algoritmos inteligentes para o funcionamento em rede e outra preocupada em moldar as propriedades baseadas em evidência dos conjuntos neurais⁹. Além disso, ocorreu também a retoma da adoção de métodos científicos, sujeitos a rigorosas experiências empíricas com resultados estatisticamente analisados para fortalecer a sua importância, como por exemplo, os campos de reconhecimento de linguagem, tradução feita por máquinas e as redes neurais²⁵.

Posteriormente, na década de 90, essa mesma abordagem forneceu as bases para o reconhecimento de padrões e a aprendizagem por máquinas (*machine learning*), o que resultou no chamado *data mining* ⁱⁱⁱ ²⁶, que impulsionou a indústria da IA²⁷. Essa nova realidade fez emergir a era dos agentes inteligentes ^{iv} ²⁸ e o ambiente mais propício para desenvolvê-los foi a *Internet*²⁹. O sufixo “-bot” surgiu posteriormente devido à constância do uso da IA nas aplicações da *Web*, como por exemplo os *chatbots*, os conhecidos simuladores de conversação entre computador e pessoa⁹. O *machine learning*, ou aprendizagem por máquinas, possibilitou a capacidade de procura dentro das enormes bases de dados e das incontáveis *webpages* já existentes⁶.

ⁱⁱⁱ *Data mining* é um assunto interdisciplinar que pode ser simplificado como “conhecimento proveniente da exploração de dados”. Um conceito mais funcional pode ser: “*data mining is the process of discovering interesting patterns and knowledge from large amounts of data. The data sources can include databases, data warehouses, the Web, other information repositories, or data that are streamed into the system dynamically*” ²⁶.

^{iv} Entidade autónoma que observa através de sensores e que, utilizando conhecimento e/ou aprendizagem, age com determinada finalidade ²⁸.

Da década de 90 do século XX ao início do século XXI, percebeu-se melhor que os instrumentos de IA requerem um grau de articulação com outros campos do conhecimento para gerarem resultados conjuntos⁹. O aumento massivo de dados digitais e da potência disponível nos computadores, em conjunto com inovações em IA e algoritmos ^v ³⁰ de *machine learning* ^{vi} ³⁰, ampliaram a capacidade de busca das ferramentas de IA³⁰. Agora é possível procurar por fotografias, vídeos e áudios; traduzir, transcrever, fazer leitura labial e “ler” emoções (inclusive mentiras), entre outras funções. O advento dos smartphones, em 2007, contribuiu substancialmente para o *big data* e, por consequência, os desenvolvimento das capacidades de *machine learning* características dos dias de hoje⁶.

2.1.2 Estado da arte e aplicação da Inteligência Artificial

O potencial da IA continua a crescer ao passo que a tecnologia avança e tem causado impacto nos mais diversos setores da economia e da sociedade³¹. A IA facilitou o acesso ao conhecimento, além de proporcionar outros benefícios à sociedade contemporânea⁶. Nos últimos anos a IA transitou da mera teoria para uma aplicação tangível com escalas sem precedentes e estabeleceu-se em diferentes facetas da sociedade, funcionando, por exemplo, muitas vezes de forma invisível no *background* de aparelhos eletrônicos pessoais³². Atualmente, existem na literatura três gerações de aplicações de IA: *Artificial Narrow Intelligence*, *Artificial General Intelligence* e *Artificial Super Intelligence*^{vii}. A primeira geração corresponde à aplicação de IA a tarefas genéricas, como por exemplo a capacidade de reconhecimento facial, utilizado em sistemas como a plataforma Facebook para reconhecer faces nas respectivas fotos de seus usuários ^{5,33-35}. É uma aplicação de IA aquém do nível humano de inteligência. A segunda geração refere-se a um *software* que é capaz de pensar e agir autonomamente, equiparável à inteligência humana, cenário que não existe nos dias de hoje³⁶. A terceira geração seria um sistema

^v Estes algoritmos são utilizados para diferentes propósitos, tais como: *data mining*, processamento de imagens, análises preditivas, etc. A grande vantagem de se utilizar *machine learning* é: uma vez que o algoritmo aprende o que fazer com os dados, é capaz de funcionar automaticamente ³⁰.

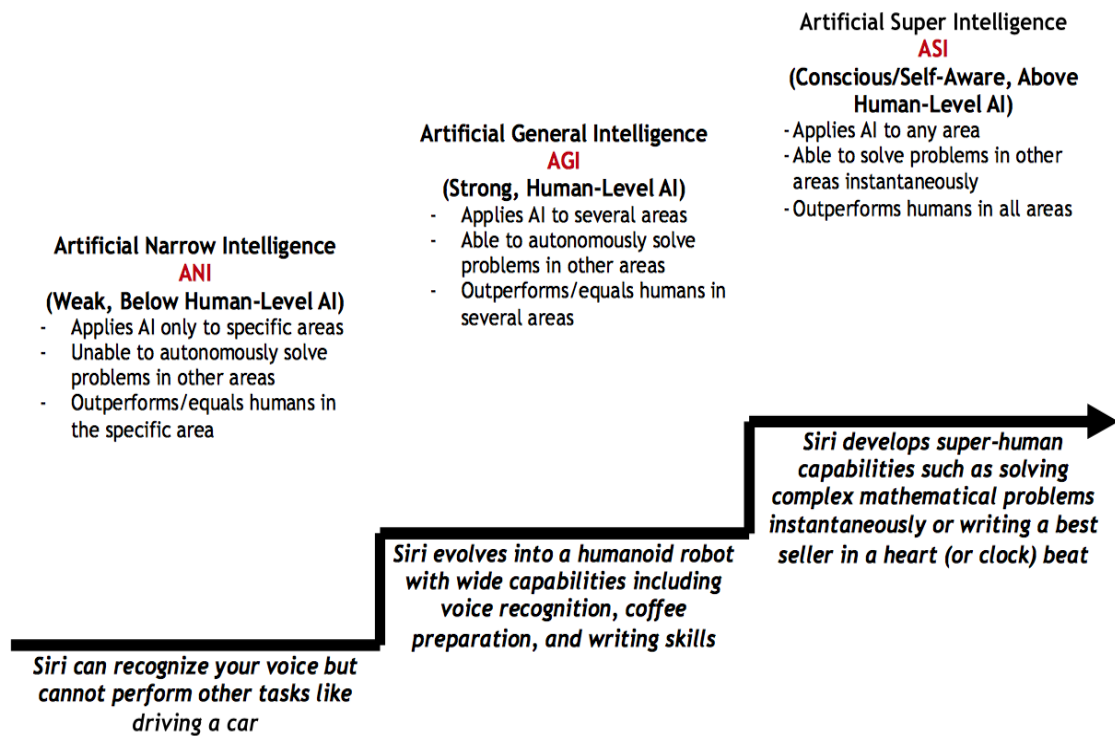
^{vi} O *machine learning* é utilizado para ensinar máquinas a tratarem dos dados de forma mais eficiente, pois algumas vezes, após analisar os dados, o ser humano não consegue interpretar um padrão ou extrair uma informação ³⁰.

^{vii} Tradução da autora: Inteligência Artificial Limitada, Inteligência Artificial Abrangente e Super Inteligência Artificial.

verdadeiramente consciente de si próprio, acima da inteligência humana e passível de ser aplicada em qualquer área⁵.

A Figura 1 ilustra o disposto neste parágrafo:

Figura 1 - Stages of artificial intelligence



(Kaplan, 2019)⁵

O potencial de aplicação da IA pode ser exemplificado nos processos robóticos de automação em substituição de tarefas repetitivas como a introdução de informação nas bases de dados; processamento de linguagem natural para extração de significado na comunicação humana; *machine learning* a processar, analisar e agir em bases de dados³⁷, entre outros. Consequentemente, as aplicações concretas de IA são inúmeras, como por exemplo: veículos robóticos; reconhecimento da fala; *deep learning*³⁸ ^{viii}; *robots* físicos; planeamento logístico; mecanismos contra mensagens *spam*; agendamentos automáticos, entre outras⁹.

^{viii} “*deep learning* relies on simulating large, multilayered webs of virtual neurons, which enable a computer to learn to recognize abstract patterns”³⁸. “It is called “*deep*” because it automatically generates multiple layers of abstractions of the data and uses these abstractions to identify patterns”³¹. “*Deep neural networks*” gave rise to this new form of AI “*deep learning*”³².

De acordo com Castro e New ³¹, as funções interdependentes que as aplicações de IA podem assumir encontram-se resumidas na tabela abaixo - Tabela 1:

Tabela 1 – Funções passíveis de serem realizadas por aplicações da Inteligência Artificial

Monitoramento	Descoberta	Previsão	Interpretação	Interação
Muito mais rápido e preciso do que feito por homens. Devido à larga escala de base de dados, a IA permite detetar padrões e anormalidades com mais exatidão, como por exemplo localizar invasões na privacidade digital ou analisar os primeiros sinais de doença	Extração de informações pertinentes da base de dados em busca de novas soluções por simulações no próprio sistema. Utiliza modelos dinâmicos que aprendem e se adaptam a partir dos dados disponíveis	Análise de tendências para habilitar os sistemas a recomendarem sugestões personalizadas (ex. Netflix)	Interpretar dados, observar padrões e providenciar sugestões a partir de bases de dados com informações desestruturadas, como vídeos, áudios e fotos. (ex. Siri da Apple)	Com o ambiente físico para manipular o mundo ao redor (ex. GPS); com pessoas, através de reconhecimento facial e gestos; com outras máquinas para designar funções e monitorá-las

(Adaptado de Castro e New, 2016)³¹

De acordo com a literatura científica mais relevante, podem-se destacar diferentes categorias nas quais a IA é, hoje, aplicada, designadamente: acessibilidade; agricultura; operações económicas; conveniência do cliente; prevenção e solução de catástrofes; educação; energia; meio ambiente; cuidados de saúde (triagem e prevenção); cuidados de saúde (tratamento); operações industriais; segurança pública; bem estar social; saúde pública e transportes³¹. Na Tabela 2, sumariza-se a utilização da IA e identifica-se um exemplo concreto referente a cada categoria (a área da saúde será explorada de forma mais detalhada em secção posterior):

Tabela 2 - Exemplos de aplicação de Inteligência Artificial

Acessibilidade ³⁹	Em 2018, a Microsoft criou o programa <i>AI for Accessibility</i> , cujo fim é promover empregos, conexão humana e melhorias no quotidiano de pessoas com deficiência ⁴⁰
Agricultura ⁴¹	A empresa israelita See Tree lançou, em 2019, uma tecnologia a base de IA que, através de imagens de drone com análises da planta e do solo, realiza uma ‘ficha técnica’ individual das árvores na lavoura ⁴²
Operações económicas ⁴³	A ferramenta Satisfaction Prediction avalia a interação entre prestação do serviço e satisfação do cliente e propõe intervenções, caso considere existente o risco de o cliente deixar o negócio ⁴⁴
Conveniência do cliente ⁴⁵	A rede social Instagram usa o método “incorporação de palavras” para identificar contas semelhantes entre si, estudando a ordem em que as palavras surgem no texto, de forma a averiguar a relação entre elas e assim mostrar ao usuário o que mais lhe interessa ⁴⁶

Prevenção e solução de catástrofes ⁴⁷	One Concern é uma <i>startup</i> que esboça a estrutura urbanística de uma cidade, de forma a prever a reação das construções diante de um abalo sísmico. O sistema consegue antecipar quais áreas serão mais prejudicadas ⁴⁸
Educação ⁴⁹	No Brasil, a Saint Paul Escola de Negócios utilizou a tecnologia IBM Watson para criação do chat Professor 24h por meio do qual o aluno pode tirar dúvidas a qualquer momento ⁵⁰
Energia ⁵¹	Self-Learning Weather Model and Renewable Energy Forecasting Technology (SMT), criado pela IBM, analisa dados de 1.600 estações meteorológicas, placas solares, parques eólicos e satélites meteorológicos para gerar previsões de tempo 30% mais precisas que o Sistema Nacional de Previsão de Tempo ⁵²
Meio ambiente ⁵³	Em 2018, a Microsoft criou o programa <i>AI for Earth</i> que tem por objetivo encorajar pessoas e organizações, educando e aumentando o acesso a ferramentas de IA, para enfrentarem desafios relacionados a clima, água, agricultura e biodiversidade ⁵⁴
Cuidados de saúde (triagem e prevenção) ²³	Investigadores da Universidade de Colúmbia, do Instituto Psiquiátrico de Nova York e da IBM Watson desenvolveram um sistema capaz de prever com 100% de precisão se um indivíduo possui risco de desenvolver psicose causada por esquizofrenia, mediante a fala do utente ⁵⁵
Cuidados de saúde (tratamento) ⁵⁶	A startup israelita Taliaz criou a ferramenta Predictix que ajuda psiquiatras a combinarem cada paciente depressivo com a prescrição médica mais adequada ⁵⁷
Operações industriais ⁵⁸	O MindSphere da Siemens conecta máquinas ao mundo digital e permite um teste virtual de uma variedade de cenários para otimizar a produção. As unidades de produção se autocoordenam em 75% ⁵⁹
Segurança pública ⁶⁰	A Intel está a desenvolver um mecanismo de procura de crianças desaparecidas e exploradas, a partir de casos passados inseridos em sua base de dados ⁶¹
Bem-estar social ⁶²	Memex examina páginas da <i>deep web</i> e analisa seus conteúdos à procura de solicitações ilegais, envolvendo atividade sexual, geralmente atreladas ao tráfico humano ⁶³
Saúde Pública ^{64,65}	Um estudo feito em Taiwan avaliou a aplicação de tecnologia de IA para auxiliar enfermeiros a realizarem diagnósticos e concluiu que a concordância entre ambos era de 87%. As possibilidades de diagnósticos são calculadas a partir das características dos utentes hospitalizados ⁶⁶
Transportes ⁶⁷	Algumas cidades europeias já instalaram nas ruas autocarros que não necessitam de motorista, pois a IA os guia, utilizando sensores, câmeras e GPS ⁶⁸

(Produção própria)

A IA tem enorme potencial transformador nos mais variados contextos. Esta conclusão resulta clara da literatura científica (conforme as referências supracitadas), além de ser acompanhada também por estudos realizados por diferentes consultoras. Por exemplo, segundo os dados de um estudo realizado pela consultora Accenture, visando avaliar “o impacto da Inteligência Artificial em 12 economias desenvolvidas”, a IA “poderá duplicar as taxas de crescimento económico anual até 2035. Isso altera a natureza do trabalho e cria uma nova relação entre o homem e a máquina. A previsão é que o impacto das tecnologias de IA sobre o setor empresarial aumentará a produtividade da

força de trabalho em até 40% e permitirá a otimização do tempo por parte das pessoas”⁶⁹.

Adicionalmente, um estudo da consultora Deloitte, visando avaliar a opinião de 1.500 executivos sêniores nos Estados Unidos da América, em relação à IA no mundo empresarial, demonstrou que 76% dos inquiridos considera que a IA transformaria as suas empresas dentro de 3 anos e 92% reforça a importância da tecnologia nos procedimentos internos dos seus negócios. Além das respostas positivas, o inquérito indicou obstáculos como o alto custo de implementação da IA, a complexidade de integrar a sua tecnologia em sistemas já existentes e a carência de perícia no seu manuseamento^{37, 70}.

Trabalhos desenvolvidos por renomadas instituições, como a Universidade de Chicago e a consultora McKinsey&Company, atestam o reconhecimento da inserção da IA na atividade económica ⁷¹.

A IA pode, para além de outras aplicações mais profundas, auxiliar no funcionamento quotidiano das organizações ao lidar com aspectos rotineiros, deixando aos seres humanos, as funções que requerem criatividade e adaptabilidade¹⁰.

Numa era de vertiginosas mudanças institucionais e económicas, a propensão para o sucesso traduz-se na capacidade de adaptação. Já no final do século passado, o especialista em gestão de negócios, Robert Waterman, preconizava algumas instruções nesse sentido, como por exemplo, realizar *task forces* (de origem militar, orientada para a solução de problemas) e formar unidades independentes de resolução de questões no trabalho⁷², mais informais, orgânicas e fluidas⁷³.

A gestão de um espaço de trabalho automatizado requer uma reconsideração da sua estrutura organizacional. Para isso, é necessário alterar a visão estratégica da instituição, tornando-a mais descentralizada e menos hierárquica, além de explorar alternativas, em detrimento do raciocínio unicamente sistemático. As novas tecnologias de IA, em prol da hiperconectividade, abrem portas a inúmeras novas possibilidades de desenhos organizacionais¹⁰.

Em suma, a IA é já uma promessa concretizada no que diz respeito ao progresso científico e tecnológico posto ao serviço de diferentes áreas de atividade humana, relevante para a melhoria da qualidade de vida, para o crescimento económico e a capacitação pessoal⁶. Simultaneamente, esta mesma tecnologia suscita relevantes questões éticas, legais e sociais, que urge discutir, debater e confrontar ⁷⁴. Tais questões incluem a privacidade, a segurança dos sistemas, a literacia digital, a validade e utilidade da tecnologia em contraponto com os seus riscos e as expectativas criadas,

a distribuição dos benefícios do progresso tecnológico, e, evidentemente, o papel do ser humano numa sociedade crescentemente influenciada pela ação de máquinas ou sistemas artificiais (ver *infra*, secção 3).

Em consequência, por meio de debate, políticas e supervisão por parte de agências regulatórias, deve-se continuar a expandir – e também a limitar, conforme apropriado – o escopo da potencial aplicação da IA⁶. A próxima década representa uma oportunidade para orientar as questões relativas à gestão e à segurança de dados, definir acordos para uma estruturação ética e capacitar organizações e profissionais perante as novas tecnologias, em particular a IA⁷⁵.

2.2 Inteligência Artificial na saúde

2.2.1 Enquadramento geral

A revolução digital e a IA e a sua aplicação na saúde são desenvolvimentos provenientes da sequência de um longo percurso histórico, cuja descrição detalhada se encontra fora do objeto desta tese ^{ix}.

Contudo, é importante referir que os recentes desenvolvimentos da IA no âmbito da saúde se enquadram no movimento global proveniente da revolução digital, ao qual a saúde não é, evidentemente, alheia.

A adopção de novas tecnologias pelos profissionais de saúde inclui próteses, órteses, exoesqueletos, máquinas e equipamentos para diagnóstico e intervenção, robôs cirúrgicos, informação e comunicação instantânea, prontuário eletrónico único nacional e integrado para acesso internacional, implantes, transplantes e, inclusive, a produção artificial de células humanas⁷⁶. Os avanços dessas tecnologias se expressaram com a introdução da informática e o aparecimento de aparelhos sofisticados, trazendo benefícios e rapidez no diagnóstico e tratamento das doenças⁷⁶.

A área de saúde é um campo altamente propício para a aplicação de IA, devido à profusão de dados e inúmeras possibilidades de aplicações práticas. Com a disponibilidade crescente de dados na saúde e o rápido desenvolvimento dos métodos analíticos de *big data* ^x, é possível desvendar informações importantes e não aparentes

^{ix} Mais informação disponível em Middleton, 2016 e Lee, 2017 ^{136,137}.

^x O termo *big data* refere-se a uma massa heterogênea de dados digitais produzidos cujas características (volume grande, formas diferentes, velocidade de processamento) requerem ferramentas de análise e capacidade de armazenamento computacional cada vez mais sofisticados e específicos ¹³⁸.

pelos profissionais de saúde, com fim de melhorar a qualidade na tomada de decisões clínicas.

Por outro lado, o aumento da conectividade móvel e a popularidade dos dispositivos que se utilizam junto ao corpo (*wearables*) permitem a clínicos e investigadores em saúde pública perceberem melhor a variabilidade fisiológica de populações e indivíduos, tornando possível a implementação de melhores medidas terapêuticas e de prevenção⁷⁷. Diversas aplicações móveis estão a demonstrar resultados promissores, tais como sistemas integrados de informação em saúde⁷⁸; educação do utente⁷⁹; geocodificação de dados em saúde⁸⁰; prevenção de epidemias e síndromes⁸¹; modelos preditivos de apoio às decisões⁸²; acesso à saúde em dispositivos móveis⁸³ e imagiologia médica, em especial a referida área da radiologia⁸⁴.

Em paralelo, os sistemas de saúde ao redor de todo o mundo têm-se tornado cada vez mais complexos. As necessidades médicas estão a crescer, assim como os custos na prestação dos cuidados de saúde. Para atender à procura atual e enfrentar os desafios da saúde global, muitos governos têm procurado soluções abrangentes e efetivas para integrar a especificidade da atividade médica com tecnologia a custos moderados⁸⁵.

A IA na medicina possui dois ramos: virtual e físico. O virtual corresponde à abordagem informática do *deep learning* para gestão de informação e controlo dos sistemas de saúde, que inclui registos de saúde eletrónicos e orientação ativa para a tomada de decisões dos médicos em tratamentos. O físico é melhor representado por robôs, que podem assistir o paciente mais idoso ou auxiliar o médico em cirurgias. Há também os *nanorobots*^{xi}, que correspondem a um novo sistema de transporte de medicamentos⁸⁶.

O uso e a procura da robótica nas plataformas médicas e cirúrgicas crescem vertiginosamente. O aumento da utilização de robôs em cirurgias assistidas permitiu uma maior integração da tecnologia moderna com a medicina. A exemplo da laparoscopia^{xii}, que vem a ser cada vez menos invasiva por conta dos procedimentos robóticos, diminuindo inclusive as cicatrizes e o tempo de hospitalização dos doentes⁸⁷.

Outro exemplo interessante é o uso de robôs helicoidais que eliminam um coágulo sanguíneo, através de uma fricção mecânica, guiados por ultrassom⁸⁸. De todo o modo, a interação com robôs possui algumas sutilezas. Alguns trabalhos são melhor exercidos por robôs e outros, por humanos. Quando houver memorização, percepção exata e

^{xi} Mais informação disponível em Mertz, 2018 e Soto, 2018 ^{139,140}.

^{xii} Mais informação disponível em EndoPelvic, 2016 ¹⁴¹.

serviço para outros, as pessoas tendem a estar confortáveis com um robô a atuar. Quando for o caso de criação artística, avaliação, julgamento e diplomacia, o ser humano é mais aconselhável a realizar o trabalho⁸⁹.

Projeta-se, que tal como noutras áreas de atividade, a IA venha a transformar o futuro dos cuidados de saúde⁶⁵. Concretamente, a IA tem sido aplicada na realização de diagnósticos e prognósticos ^{xiii}, na optimização de tratamentos e antecipação de resultados, no desenvolvimento de terapêuticas e na saúde pública⁶⁵. Além disso, tem sido estimado que a utilização de IA permite a redução de custos e o aumento da eficiência na gestão do processo clínico⁹⁰, além de evitar desperdício de tempo, reduzir o tempo de espera e aumentar a velocidade da prestação de serviços da saúde⁷⁷. Adicionalmente, a IA pode facilitar a comunicação, colaboração e trabalho em equipa entre os utentes, as suas famílias e os profissionais de saúde⁹¹.

Como é sabido, a tomada de decisões partilhadas aumenta o envolvimento do utente e sua complacência à terapia, melhorando os resultados^{85,92}.

A constante e intensiva investigação científica, *lato sensu*, nas áreas de intersecção entre IA e saúde gerou já, e promete gerar mais ainda, um progresso expressivo em particular na área da Medicina.

2.2.2 Aplicações de Inteligência Artificial na área da saúde: exemplos concretos

Em 2015, um grupo de investigadores do *Mount Sinai Hospital* de Nova Iorque aplicou um programa de IA sobre a vasta base de dados dos pacientes mantida pelo hospital. Esses dados continham centenas de variáveis relacionadas com os pacientes e extraídas dos resultados de exames por eles realizados, além de visitas médicas, entre outras fontes⁹³. O programa de IA, *Deep Patient*, foi treinado através da utilização dos dados de saúde de cerca de 700.000 pacientes e, quando aplicado sobre dados novos, produziu resultados que superaram em muito as expectativas, quanto à predição de doenças⁹⁴.

Sem nenhuma instrução especial, o programa descobriu padrões escondidos nos dados e pareceu indicar a propensão dos indivíduos a desenvolver uma gama de doenças, como, por exemplo, o cancro de fígado. Foi capaz de antecipar doenças psiquiátricas, como a esquizofrenia, o que foi uma surpresa para os programadores, uma vez que é

^{xiii} Um estudo feito no âmbito da Obstetrícia e Ginecologia concluiu que a IA aumenta o conhecimento dos médicos e os ajuda a tomar decisões ¹⁴².

sabido que esse distúrbio é de difícil diagnóstico. A investigação foi interrompida, uma vez que os investigadores não compreenderam como o programa estava a acertar e, portanto, não saberiam explicar quando eventualmente errasse⁹⁴.

Nos Estados Unidos, o Instituto Nacional de Saúde criou o All of Us Research Program⁹⁵ com o intuito de estabelecer um modelo de capacitação dos utentes, ao acelerar a investigação em saúde e avanços médicos, para desenvolverem soluções individualizadas nos cuidados de saúde, incluindo tratamentos e prevenção.

Tal abordagem vai ao encontro do conceito de medicina personalizada, cuja definição é voltada para a gestão da doença, uma vez que considera a variabilidade do indivíduo no ambiente, seu estilo de vida e sua composição genética⁷⁷. Relaciona a individualização dos cuidados de saúde com o impacto futuro da tecnologia digital nos indivíduos que assumem um papel mais participativo no que diz respeito à sua própria saúde⁹⁶⁻⁹⁸.

A IA pode ser aplicada a vários tipos de dados de saúde, estruturados e não estruturados. Os primeiros incluem a técnica do *machine learning*, como por exemplo os sistemas de redes neurais, enquanto os segundos incluem o *deep learning*, constam no processamento de linguagem natural de dados desestruturados⁴.

Neste capítulo, alguns exemplos já existentes (não exaustivos) de aplicações de Inteligência Artificial na área da saúde serão apresentados e comentados (Tabela 3), a seguir:

Tabela 3 - Exemplos práticos de aplicação de Inteligência Artificial na saúde

Aplicação de IA	Descrição
Karim	Plataforma artificial de troca de mensagens em árabe para auxiliar pessoas com problemas emocionais advindos da migração forçada. O <i>chatbot</i> utiliza uma linguagem natural para processar o estado emotivo da pessoa e interage com esta através de comentários adequados, recomendações e questões pertinentes ⁹⁹
IA para diagnóstico de cancro de pulmão	A Universidade Americana de Radiologia, em parceria com a Google, realizou um estudo para desenvolver um programa de IA que detectasse o cancro pulmonar ainda em estágio inicial ¹⁰⁰ . O <i>software</i> reduziu em 11% os falsos positivos e em 5% os falsos negativos quando não havia imagem de tomografia computadorizada anterior. Quando havia imagem precedente, o resultado do modelo foi equiparável ao dos médicos ¹⁰⁰
Primeiro útero virtual a ser construído na Nova Zelândia	Investigadoras da Escola de Medicina da Universidade de Auckland, receberam do governo uma bolsa para um projeto de três anos para criação de um útero virtual. O modelo de computador elaborado tem por objetivo estudar mais detalhadamente o fluxo sanguíneo dentro do órgão, incluindo sua interação com a placenta, além de melhorar a capacidade de deteção precoce em caso de crescimento do próprio ¹⁰¹

IBM Watson Health	Permite profissionais compartilharem dados de saúde e, com o cruzamento de informações, fornecerem mais conhecimento para os cuidados de saúde via <i>stakeholders</i> . Um ecossistema conectado que atravessa as informações da indústria de saúde, armazenadas em <i>cloud</i> da IBM, e aproveita esse conhecimento para formar um valor partilhado. A ideia central é combater os desafios de saúde mais urgentes ¹⁰²
IBM Watson for Oncology	Solução alimentada por diretrizes relevantes, melhores práticas, periódicos médicos e livros didáticos. Avalia as informações do prontuário de um paciente, as evidências médicas e exhibe possíveis opções de tratamento classificadas por nível de confiança. O oncologista pode então aplicar seus próprios conhecimentos para identificar as opções de tratamento mais adequadas ¹⁰³
Watson for Drug Discovery	Permite que investigadores gerem novas hipóteses com a ajuda de visualizações dinâmicas, previsões com base em evidências e processamento de linguagem natural treinados no domínio farmacêutico. É usado por empresas farmacêuticas, de biotecnologia e instituições acadêmicas para ajudar na identificação de novos alvos de medicamentos e de reaproveitamento destes ¹⁰⁴
CC-Cruiser	Plataforma desenhada, com colaboração de múltiplos hospitais, para auxiliar a gestão da doença e aumentar a qualidade de vida dos utentes com doenças raras. Conecta um sistema de IA diretamente com a entrada de dados de saúde e, também, com possíveis ações clínicas. Com a permissão do utente, seus dados clínicos e pessoais são inseridos no sistema ⁹⁰ . Este, por sua vez, utiliza os dados para apresentar sugestões clínicas, que são submetidas à crítica dos médicos, com intuito de obter um <i>feedback</i> , o qual é também introduzido no sistema de forma a melhorar sua capacidade de precisão ⁴
Tyto Care	A empresa disponibiliza um <i>kit</i> , vinculado a uma aplicação, que permite o próprio consumidor realizar um exame médico em si mesmo, a qualquer momento, e receber diagnóstico, plano de tratamento e prescrição (se for o caso), através do acompanhamento de um médico pela plataforma. Tyto Care se tornou uma solução transformadora para a atenção primária ¹⁰⁵
Sweetch	Plataforma clinicamente validada, personalizada, adaptativa e baseada em IA para prevenção e tratamento de doenças crônicas e promoção da saúde. Preocupa-se em aumentar a aderência da população nos esforços para prevenir e combater essas doenças, obtendo um maior impacto na saúde pública do que quaisquer melhorias em tratamentos médicos específicos. A aplicação é desenhada para ser funcional no dia a dia das pessoas, ao converter todos os dados a que possui acesso em recomendações personalizadas em momentos oportunos ¹⁰⁶
Surgical Theater	Mecanismo digital baseado em IA capaz de simular previamente a cirurgia a ser realizada. Criado por cirurgiões médicos veteranos de guerra da Força Aérea Israelense, é uma inovação virtual trazida para o treinamento cirúrgico. O programa da empresa atualmente é utilizado por diversas instituições médicas importantes, como Mayo Clinic, Mount Sinai, UCLA, dentre outras. Ela permite também que os próprios pacientes tenham conhecimento da anatomia de seu organismo e que médicos residentes possam melhorar suas práticas cirúrgicas, através da realidade virtual formada pelo mecanismo ¹⁰⁷
DeepMind	Programa da Google responsável por construir sistemas baseados em IA que aprendem a resolver problemas e a desenvolver avanços científicos nas mais variadas áreas, como engenharia, investigação, ética e sociedade, entre outras ¹⁰⁸

Particularmente na prática clínica, a IA tem encontrado espaço para produzir resultados bastante concretos no apoio à realização de juízos de prognose, sugestão de

diagnósticos e prescrição de tratamentos, no âmbito de diferentes especialidades médicas¹⁰⁹. Com a sua projetada expansão, um novo paradigma para os cuidados de saúde está a surgir, impulsionado pela geração e disponibilidade crescente de dados de saúde e o rápido progresso de técnicas analíticas para a sua análise e extração de conhecimento^{77,110}.

2.3 Desafios para Inteligência Artificial na saúde

A implementação das tecnologias de IA pode apresentar desafios consideráveis para governos e organizações, na medida em que o escopo e a profundidade do potencial de aplicação aumentam e o uso de IA torna-se *mainstream*¹¹¹.

Os desafios são diversos, dentre eles: sociais, económicos, organizacionais/gerenciais, tecnológicos/implementação tecnológica, políticos/legais/diplomáticos, éticos e, também, relacionados com a base de dados^{xiv 111}.

Visto que os desafios são variados e muitos, esta secção destaca os seguintes pontos: interação homem-máquina; confiança na IA; aceitação/capacitação de profissionais e utentes; investimento/manutenção dos aparelhos baseados em IA e a segurança e confidencialidade dos dados de saúde.

O desafio mais proeminente para a IA na saúde é a interação homem-máquina, pois faz-se necessário, entre outros, acoplar aspetos da sensibilidade humana à artificialidade de uma máquina, além de perceber e interpretar *inputs* de situações bastante variadas¹¹². A tecnologia deve servir para ajudar o ser humano nas tarefas rotineiras e naquelas que lhe retiram tempo para trabalhos de maior complexidade¹¹³. O ser humano precisa de aprender a trabalhar sinergeticamente com as máquinas^{xv 10}.

A confiança plena nos resultados produzidos pela IA é um outro grande desafio a ser enfrentado, por exemplo ao nível da validação, da aceitação ou da adoção da inovação pelos profissionais de saúde. São necessárias provas de evidência e validação robusta dos algoritmos de IA para fins médicos, para que seja possível produzir resultados confiáveis e implementáveis na prática clínica¹⁰⁹. Portanto, são pré-requisitos para a melhor incorporação da IA na prestação de cuidados de saúde, que a mesma seja precedida de estudos científicos rigorosos, cujos resultados sejam publicados em

^{xiv} Um estudo realizado na China com *stakeholders* do setor público da saúde concluiu que a maior parte dos desafios encontra-se nas questões políticas, sociais, legais e questões sobre base de dados¹⁴³.

^{xv} Caso haja interesse no assunto, por favor consultar Lemaignan, 2017 e Ballav, 2017^{112,144}.

revistas com revisão por pares e que estes sejam, posteriormente, validados no dia a dia clínico¹⁰⁹.

Quanto à aceitação das inovações, paira uma incerteza decorrente da complexidade derivada da entrada dessas novas tecnologias e como devem ser utilizadas para promoverem proximidade, aumentarem o tempo com os doentes e melhorarem a qualidade dos cuidados¹¹³. Para que esses objetivos sejam atingidos, faz-se necessário uma boa gestão dos desafios inerentes à interação homem-máquina, confiança em relação à IA e sua aceitação.

Como forma de mitigar a natural apreensão associada à IA, é de extrema importância atentar para a capacitação dos profissionais de saúde e dos utentes em relação às novas tecnologias¹¹⁴.

Introduzi-las através de um investimento a longo prazo e uma liderança eficiente e digitalmente capaz, de modo a criar um ambiente de aprendizagem tecnológica contínua e instalar uma cultura de inovação, priorizando sempre as pessoas⁷⁵. O mesmo deve se aplicar aos estudantes durante sua formação médica¹¹⁵.

Os prestadores de cuidados de saúde de todo o mundo deparam-se com um desafio único: a necessidade de melhorar os resultados de saúde dos utentes ao mesmo tempo em que é necessário conter custos¹¹⁶. A necessidade de investimentos em recursos materiais e humanos para incorporação da IA na área de saúde, bem como a sua respetiva manutenção, constituem um desafio importante, pois é preciso manter a prestação de cuidados de saúde atualizada em relação às ferramentas de IA e à preparação de profissionais de saúde e utentes, para haver sucesso na utilização das novas tecnologias⁷⁵. Esse, portanto, é um desafio que precisa ser muito bem gerido, para não comprometer a qualidade dos serviços prestados, em geral, e da entrega aos utentes, em particular, dos benefícios proporcionados pelo uso da IA.

Adicionalmente, a preocupação relativa à escalabilidade, à integração de dados e sua interoperabilidade, segurança, privacidade e ética dos dados digitais agregados, especialmente para diagnósticos no cenário clínico, são mais exemplos relevantes de desafios a serem enfrentados⁷⁷.

A atenção atualmente dedicada aos dados digitais, permite antecipar que, nos próximos anos, haverá oportunidades de se otimizar a governança dos dados, as preocupações relativas a *cybersecurity*, estruturar acordos éticos e implementar tecnologias digitais e genómicas nas organizações de saúde⁷⁵. O futuro guarda dilemas que requerem o balanço entre os avanços de IA e o direito à privacidade. Este desafio tem sido tratado

com mais atenção, uma vez que o direito à reserva da vida privada e o direito ao livre desenvolvimento da personalidade são reconhecidos como direitos fundamentais^{65,117}.

Embora o direito à confidencialidade dos dados de saúde não seja contemplado, à escala global, por uma legislação específica do âmbito da saúde, a União Europeia fez recentes progressos ao criar o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR)^{5,118}.

As instituições de saúde precisam comunicar com a comunidade científica e agências do governo para colaboração na preservação da privacidade e confidencialidade nos mais diversos domínios da saúde⁶⁵. Além disso, o direito da saúde deve se dedicar para que a privacidade e a confidencialidade sejam resguardados nos futuros cenários da medicina e da genética, em particular no que diz respeito aos desafios criados pela IA¹¹⁷.

Diante do crescimento exponencial do volume de dados de saúde, estes se encontram disponíveis em locais, formas e sistemas distintos, facto que requer uma agregação, ou seja, uma intercomunicação e interoperabilidade para torná-los passíveis de análise por algoritmos de *deep learning*¹¹⁹.

Diferentes estudos têm analisado o potencial e o impacto da IA na área da saúde, na perspectiva da sociedade em geral, da indústria ou mesmo de decisores relevantes^{120,70,75,115}. Contudo, são ainda em número limitado os estudos que se debruçam sobre a opinião dos profissionais de saúde em geral, e dos profissionais médicos em particular, a este respeito¹²¹.

Uma investigação realizada em 2018 em três grandes universidades alemãs com estudantes de medicina permitiu constatar, principalmente, três pontos: os estudantes estão cientes do potencial das aplicações de IA e suas implicações na radiologia e medicina em geral; não temem que um médico radiologista seja substituído por um mecanismo de IA e concordam que a tecnologia deve ser ensinada na formação médica¹¹⁵.

O estudo faz alusão à preocupação inicial dos médicos radiologistas de perderem seus cargos para inovações tecnológicas em um futuro previsível. Em contradição, averiguou-se que os estudantes de medicina não temem por essa substituição e mostram-se confiantes na continuação da necessidade de um médico radiologista humano. No entanto, a discussão que veio à tona é a de que a IA não substituirá um médico radiologista, porém este que utiliza a IA poderá substituir os que não a utilizam¹¹⁵.

A radiologia foi uma das primeiras especializações médicas a discutir o impacto da IA e assume a responsabilidade, tanto de ensinar aos estudantes de medicina as tecnologias

emergentes nessa área, quanto de alertá-los para desafios específicos que possam surgir¹¹⁵.

Um estudo similar foi realizado no Reino Unido em 2020, com alunos de medicina de 19 universidades diferentes, para investigar suas percepções frente à IA na radiologia, além de examinar o estado da arte da educação em relação à IA¹²².

No geral, os estudantes percebem a importância da IA na saúde e estão dispostos a aceitá-la em seu meio. Os resultados apontam que metade dos alunos considera-se menos apta a escolher radiologia por conta da IA. Portanto, o treinamento de IA na formação acadêmica precisa ser expandido e aperfeiçoado, para que os alunos se sintam encorajados a realizar a especialização. Os alunos que receberam o treinamento de IA (o qual não estava presente no currículo acadêmico de nenhum participante, ou seja, foram treinamentos efetuados à parte da universidade) se sentem mais confiantes a optarem por radiologia, porém não se sentem preparados para utilizar a tecnologia em sua prática clínica¹²².

A integração da IA na prática de cuidados de saúde e na medicina está ainda no seu início¹⁰⁹. Na tentativa de aumentar o conhecimento científico tendente a facilitar esta integração e a colmatar uma lacuna identificada na literatura científica quanto à percepção dos profissionais de saúde em relação à IA, a presente dissertação tem por objetivo trazer à luz a opinião atual dos profissionais médicos portugueses sobre o potencial geral da IA na área da saúde e na sua atividade clínica em particular. Para captar essa percepção, foi aplicado um questionário junto à classe médica em Portugal. Os questionários respondidos de forma completa constituíram a amostra que recebeu tratamento estatístico com base na Metodologia descrita no Capítulo 3 a seguir.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

3. Pergunta de investigação

De acordo com o enquadramento teórico pertinente à aplicação do questionário – como instrumento para atingir o objetivo do estudo – a pergunta de investigação desta tese de mestrado é: Qual a perceção dos médicos portugueses quanto à utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na prática clínica?

3.1 Objetivos

Com o intuito de contribuir para a formulação de políticas públicas direcionadas para modernização da prestação dos cuidados de saúde, operacionalizou-se este trabalho de acordo com os seguintes objetivos:

3.1.1 Objetivos gerais

- Avaliar o **potencial** da Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde, na ótica dos médicos portugueses;
- Avaliar o possível **impacto da utilização** da Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde, na ótica dos médicos portugueses;
- Avaliar a **predisposição dos médicos portugueses** para a adopção da Inteligência Artificial na sua atividade profissional;

3.1.2 Objetivos específicos

As avaliações listadas a seguir foram realizadas, a partir das respostas obtidas, segundo a mesma sequência das perguntas do questionário:

- Avaliar a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde, na ótica dos médicos portugueses;
- Avaliar a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial, na ótica dos médicos portugueses;
- Avaliar a perceção do impacto da Inteligência Artificial na prática clínica, na ótica dos médicos portugueses;
- Avaliar vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde, na ótica dos médicos portugueses;
- Avaliar desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde, na ótica dos médicos portugueses;
- Avaliar a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica, sob a ótica dos médicos portugueses.

As análises listadas a seguir foram realizadas com o intuito de identificar possíveis relações entre as respostas ao questionário e as características da amostra (idade, sexo, especialidade médica, anos de experiência, estrutura em que desenvolve a prática clínica, utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação e domínio digital e de Inteligência Artificial):

- Analisar a relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde, sob a ótica dos médicos portugueses, e as características da amostra;
- Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial, na ótica dos médicos portugueses, e as características da amostra;
- Analisar a relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde, na ótica dos médicos portugueses, e as características da amostra;
- Analisar a relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde, na ótica dos médicos portugueses, e as características da amostra;
- Analisar a relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica, sob a ótica dos médicos portugueses, e as características da amostra.

As análises abaixo foram realizadas com o intuito de identificar relações entre respostas dadas para diferentes perguntas do questionário:

- Analisar a relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde, ambas na ótica dos médicos portugueses;
- Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde, ambas na ótica dos médicos portugueses.

3.2 Tipo de estudo

Dada a natureza da investigação, trata-se de um estudo observacional, descritivo, transversal, com abordagem quantitativa.

3.3 População e amostra

Para este estudo pretendeu-se inquirir os médicos portugueses, independentemente da especialidade médica, pelo que a população é todo o universo de profissionais a exercer medicina em Portugal.

Com o objetivo de garantir a representatividade da amostra quanto à percepção dos médicos portugueses, tendo em conta o quantitativo de 54.450 médicos em Portugal ^{xvi} ¹²³, seriam necessárias 656 respostas válidas, para um nível de confiança de 99%,. Para o cálculo da amostra foi utilizado o software OpenEpi, cujo resultado se anexa (Anexo 1). Responderam completamente ao questionário 1013 médicos, tendo sido consideradas todas essas respostas válidas, o que atende aos critérios descritos *infra* – subsecção 3.5.6.

3.4 Recolha dos dados

Este estudo foi conduzido de acordo com uma abordagem quantitativa, através da aplicação do questionário “Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspectiva dos médicos portugueses” aplicado aos médicos portugueses (Anexo 2).

3.5 Construção e validação do instrumento

Este questionário foi composto por um conjunto de 6 perguntas de percepção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde (compostas por diversas sub-perguntas), com opções de resposta em diferencial semântico (“1” para discordo totalmente a “6” para concordo totalmente), complementado com 7 perguntas de caracterização do respondente, e possuiu tempo estimado de resposta de 8 minutos. O questionário foi construído na plataforma *online* (*SurveyMonkey*) e o acesso ao mesmo foi realizado através de *link* disponibilizado por via eletrônica.

Para a adequação do instrumento ao contexto, foi feito um pré-teste com 11 médicos de diferentes especialidades (Pediatria, Saúde Pública, Nefrologia, Medicina Geral e Familiar, Reumatologia e Oncologia) em resultado do qual foram incorporadas sugestões de alterações relacionadas maioritariamente com a clareza de definições, expressões e conceitos utilizados. Após essa fase, o questionário foi revisto e aperfeiçoado, ficando pronto para sua disseminação.

3.5.1 Operacionalização das variáveis

Cada pergunta foi tratada como uma variável. Assim, as variáveis presentes no trabalho estão organizadas em dois grandes grupos: de percepção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde e de caracterização dos respondentes que compõem a amostra.

^{xvi} Este é o número total de médicos em 2018, usado como referência para o trabalho estatístico desta tese, uma vez que o questionário foi aplicado antes do término do ano de 2019.

Além destas, para facilitar o trabalho estatístico, foram construídas outras variáveis conforme *infra* – subsecção 3.5.4.

A tabela de operacionalização das variáveis pode ser encontrada em anexo (Anexo 3).

3.5.2 Variáveis de percepção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde

- Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde (Pergunta nº 2);
- Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial (Pergunta nº 3);
- Percepção do impacto da Inteligência Artificial na prática clínica (Pergunta nº 4);
- Vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde (Pergunta nº 5);
- Desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde (Pergunta nº 6);
- Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica (Pergunta nº 7);

3.5.3 Variáveis de caracterização do respondente

As variáveis de caracterização estão divididas em Demográficas (sexo e idade), Profissionais (especialidade médica, anos de experiência e estrutura em que desenvolve a prática clínica) e Digitais (utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação e domínio digital e de Inteligência Artificial).

3.5.4 Variáveis construídas

Todas as perguntas do questionário foram divididas em sub-perguntas, com respostas em diferencial semântico, às quais foram atribuídos valores, de modo a melhor captar as variações das percepções dos respondentes, como se segue:

Valores “1”, “2” e “3” para as discordâncias, em suas respectivas gradações, e “4”, “5” e “6” para as concordâncias, em suas respectivas gradações.

Mas, importa ao estudo agregar esses valores em um único parâmetro, a fim de atribuir um resultado final para cada pergunta. Para que isso pudesse ser efetuado, foram criados *scores* para cinco perguntas de percepção do uso de IA nos cuidados de saúde (excetuando-se a pergunta nº 4 – devido a uma oposição de sentido das respectivas subperguntas) e para as duas perguntas de caracterização digital da amostra. Cada *score* resulta da média aritmética dos valores atribuídos às respostas dadas às sub-perguntas. Desse modo, foi possível “gerar” uma resposta única, para cada pergunta. A tabela de estatística descritiva dos *scores* encontra-se no Anexo 4.

Para clarificar o que foi explicado acima, a Tabela 4, a seguir, associa a pergunta ao seu respetivo *score*:

Tabela 4 - Relação entre perguntas e scores

Perguntas	Scores
Pergunta nº 2 – Relativamente à extração e processamento de dados, classifique o seu grau de concordância (2 subperguntas)	Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde
Pergunta nº 3 – De entre os seguintes procedimentos, por favor indique o grau de concordância quanto a este ser delegado numa ferramenta de Inteligência Artificial (10 subperguntas)	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial
Pergunta nº 5 – Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis vantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde (9 subperguntas)	Vantagens percecionadas na utilização de Inteligência Artificial na prática clínica
Pergunta nº 6 – Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis desvantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde (9 subperguntas)	Desvantagens percecionadas na utilização de Inteligência Artificial na prática clínica
Pergunta nº 7 – Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes afirmações relativas à utilização de Inteligência Artificial para a sua prática clínica (7 subperguntas)	Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica
Pergunta nº 13 – Com que frequência realiza cada uma das atividades (4 subperguntas)	Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação
Pergunta nº 14 – Por favor indique o seu grau de concordância com a afirmação (2 subperguntas)	Domínio digital e de Inteligência Artificial

Cada *score* foi testado quanto à sua Consistência Interna, usando para o efeito *Alphas de Chronbach*, que revelaram valores muito elevados, ratificando a validade do questionário aplicado na pesquisa – *infra*, secção 4.1.

Além dos scores, para facilitar o cruzamento de informações, foram também construídas duas variáveis dicotómicas para a pergunta correspondente à estrutura onde os médicos exercem a prática clínica: Pública ou Privada e Cuidados de Saúde Primários ou Hospitais.

Em relação à dicotomia Público ou Privado, na categoria “Público” foram incluídos Cuidados de Saúde Primários do SNS e Hospital do SNS. Na categoria “Privado” foram incluídos Cuidados de Saúde Primários em unidade privada, Hospital privado e Consultórios/Clínicas privados. Hospitais do setor social e Seguradoras/Subsistemas foram incluídos na categoria “Outros”, respetivamente, por fazerem parte de outro setor e por serem considerados residuais, tendo em conta a totalidade da amostra.

Em relação à dicotomia Cuidados de Saúde Primários ou Hospitais, na categoria “Cuidados de Saúde Primários” foram incluídos Cuidados de Saúde Primários do SNS e Cuidados de Saúde Primários em unidade privada. Na categoria “Hospitais” foram incluídos Hospital do SNS, Hospital privado e Hospital do setor social. Consultórios/Clínicas privados e Seguradoras/Subsistemas foram tratados na categoria “Outros” por não fazerem parte da divisão.

3.5.5 Aplicação do instrumento

Fez-se um pedido de colaboração à Ordem dos Médicos para divulgação do questionário junto aos seus associados, dado que nenhum médico pode exercer Medicina em Portugal sem estar inscrito nesta Ordem profissional.

A Ordem dos Médicos divulgou por e-mail a solicitação de participação no estudo, a qual incluía o *link* de acesso ao questionário. Consequentemente, o questionário válido alcançou médicos de todas as especialidades a exercerem funções em Portugal. Esta opção metodológica foi fundamental para o êxito do estudo, uma vez que permitiu, não apenas proteger a privacidade dos inquiridos, mas também assegurou a idoneidade e a confiança do mesmo, bem como maximizou o número de contactos e, consequentemente, a taxa de resposta.

O período de recolha dos dados decorreu entre os dias 18 de setembro e 4 de outubro de 2019.

3.5.6 Tratamento de dados e análise estatística

A análise de respostas ao questionário foi feita com recurso ao software SPSS versão 24, com realização de análises univariada e bivariada.

Deu-se início ao plano de tratamento de dados no dia 04 de outubro de 2019. Previamente ao preenchimento do questionário, foi solicitado o consentimento dos

respondentes para a participação no estudo. De um total de 1448 acessos, apenas 20 declinaram. Os questionários respondidos de forma incompleta foram apagados da base de dados e os omissos (Não sei/Não respondo) não foram trabalhados. Portanto, após essa depuração, 1013 questionários respondidos completamente formaram a amostra do estudo.

A aplicação do questionário “Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspetiva dos médicos portugueses” teve como pretensão obter dados que, uma vez tratados e analisados, permitam medir a perceção dos médicos portugueses quanto à utilização da IA nos cuidados de saúde, avaliar a opinião sobre o potencial que a IA tem na prática clínica, analisar o seu possível impacto na saúde. Além disso, perceber se estas variáveis têm correlação com a especialidade médica, a idade, o sexo, o tempo de exercício da profissão, o local de prática clínica e a autoperceção quanto à utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação e quanto ao domínio digital e de IA.

3.5.6.1 Análise univariada

Primeiramente, foi realizada a estatística descritiva da amostra juntamente com a análise de frequência de cada variável, inclusive das variáveis construídas. O plano de análise estatística univariada encontra-se no Anexo 5. As tabelas de frequências, que relacionam as variáveis com o número de ocorrências, apresentadas através de percentagens válidas, estão presentes no Anexo 6.

No Capítulo 4 (Resultados) foram apresentados gráficos de frequência para as variáveis de caracterização do respondente e de perceção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde e, ainda, tabelas de frequência para os *scores*.

3.5.6.2 Análise bivariada

Esta análise pressupõe a formulação de uma hipótese a ser inferida ou confirmada pela estatística. Nesta etapa, é averiguada a correlação entre as variáveis em estudo através de testes estatísticos. Estes, no presente estudo, são não paramétricos, devido às distribuições não normais da amostra (confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov). De acordo com as características de cada variável, os testes não paramétricos feitos foram: Spearman, U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

O plano de análise estatística bivariada encontra-se no Anexo 7.

3.6 Questões éticas

O presente estudo respeita os princípios fundamentais da ética da investigação e os requisitos legais aplicáveis. As questões que compõem o questionário obedecem a um princípio de minimização dos dados recolhidos, tendo em vista os objetivos do estudo,

não sendo recolhidos quaisquer dados pessoais. O questionário utilizado é, portanto, anónimo. Antes do início do preenchimento do questionário, os inquiridos foram informados acerca do enquadramento do estudo, dos seus objetivos e metodologia, da identidade da investigadora responsável e da composição da equipa de investigação e apenas foram consideradas as respostas dos inquiridos que expressaram o seu consentimento para participar no estudo. Somente a equipa de investigação obteve conhecimento dos resultados obtidos, podendo, posteriormente, os mesmos serem objeto de publicação científica.

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS DO ESTUDO

4. Introdução

A apresentação dos resultados obtidos pela aplicação da Metodologia acima, se inicia pela avaliação da consistência interna dos *scores*, mediante o cálculo dos *Alphas de Chronbach*. Em seguida, apresentam-se os resultados das análises univariada e bivariada.

4.1 Consistência interna dos *scores*

A consistência interna dos *scores*, relativas às 5 perguntas de percepção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde (nº 2, 3, 5, 6 e 7), foi medida através do cálculo do *Alpha de Chronbach*. Este é feito para avaliar a confiabilidade da análise estatística dos dados, ou seja, uma estimativa estatística da consistência interna das variáveis, a fim de medir, como um todo, a consistência do questionário aplicado.

Na tabela de consistência interna (Anexo 8) estão inseridos todos os α encontrados. Os coeficientes totais das variáveis situam-se num intervalo compreendido entre 0,889 e 0,975, o que atesta uma consistência interna satisfatória.

4.2 Análise estatística univariada

Inicialmente, são apresentados os resultados obtidos quanto à caracterização demográfica, profissional e digital da amostra, sob a forma de gráficos contendo percentagens válidas (frequências). Na caracterização digital, além dos gráficos, também estão expostas as tabelas de frequência dos *scores*.

Na sequência, são apresentados os resultados obtidos quanto à percepção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde, sob forma de gráficos pertinentes às frequências de cada variável, acompanhados das tabelas de frequência dos *scores*.

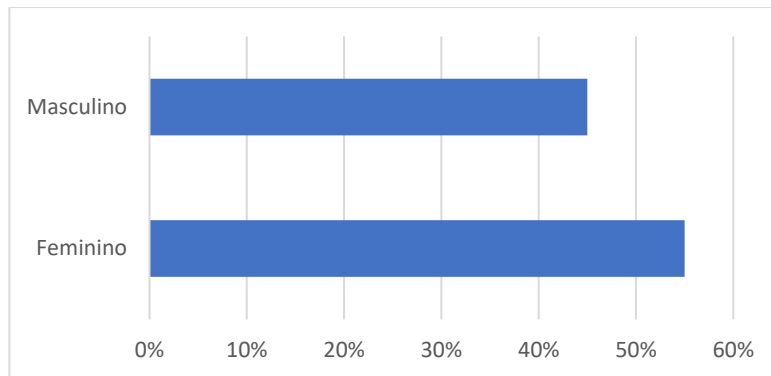
4.2.1 Caracterização demográfica da amostra

Esta secção pretende caracterizar o perfil demográfico do respondente, que inclui seu sexo e sua idade.

4.2.1.1 Sexo

De acordo com os resultados obtidos através da pergunta nº 9 “Sexo:” (Gráfico 1), 55% dos respondentes são mulheres e 45% são homens.

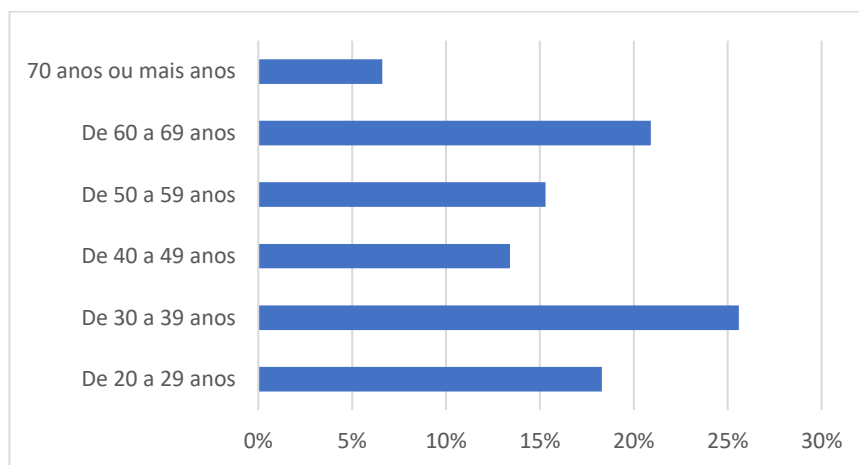
Gráfico 1 - Sexo



4.2.1.2 Idade em anos completos

A pergunta nº 10 “Idade (em anos completos):” (Gráfico 2), no que diz respeito a esta variável, foram feitos intervalos de idade para facilitar o tratamento de dados e a visualização dos resultados. Consta-se que a maior parte dos respondentes está na faixa etária de 30 a 39 anos (25,6%). Logo em seguida, encontra-se a faixa etária de 60 a 69 anos (20,9%) com a segunda maior participação nas respostas. Os médicos com 70 anos ou mais (6,5%) foram os que menos colaboraram para o questionário.

Gráfico 2 - Idade (por intervalos) em anos completos



4.2.2 Caracterização profissional da amostra

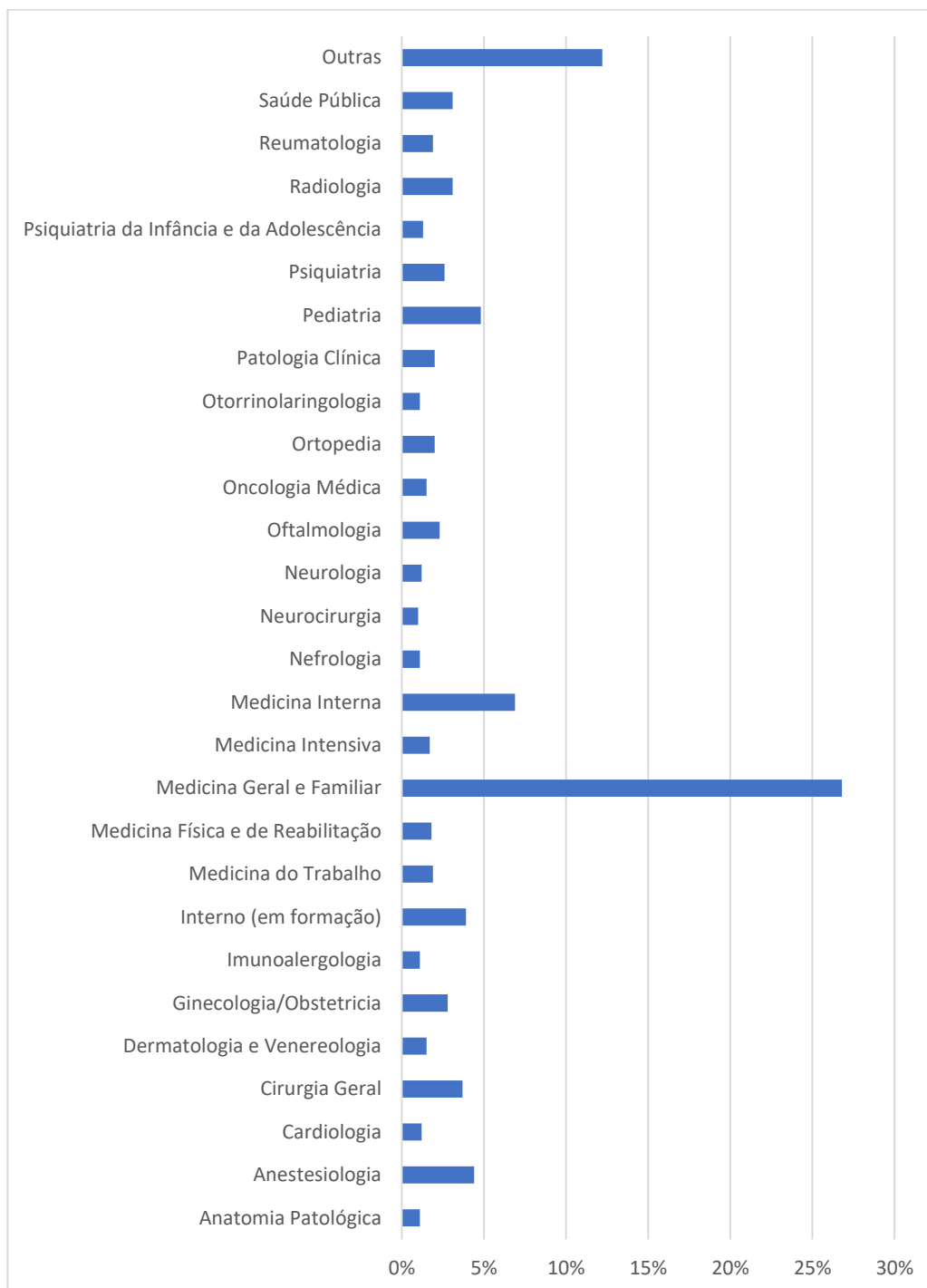
Esta secção pretende caracterizar o perfil profissional do respondente, o que inclui sua especialidade médica, os anos de experiência como médico especialista e a estrutura em que desenvolve a prática clínica.

4.2.2.1 Especialidade médica

Os resultados da pergunta nº 8 “Especialidade médica:” (Gráfico 3) indicam que estão representadas na amostra todas as especialidades médicas existentes em Portugal. As

3 especialidades médicas com maior representatividade nas respostas foram: Medicina Geral e Familiar (26,8%), Medicina Interna (6,9%) e Pediatria (4,8%). As especialidades médicas menos expressivas nas respostas (< 1%) foram agrupadas em “Outras” (12,2%), de forma a auxiliar o tratamento dos dados.

Gráfico 3 - Especialidade médica

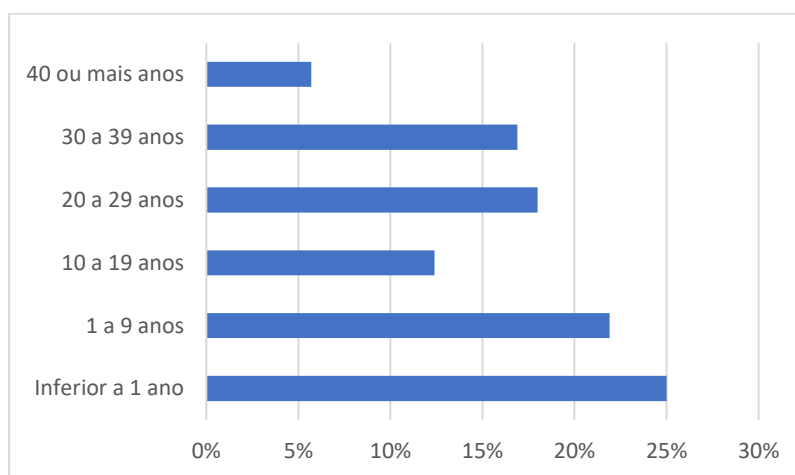


4.2.2.2 Anos de experiência como médico especialista

Na pergunta nº 11 “Por favor indique os anos de experiência que tem como médico(a) especialista (caso não tenha concluído ainda a especialidade, por favor indique 0):” (Gráfico 4) foram feitos intervalos para os anos de experiência como forma de facilitar o tratamento de dados e melhorar a visualização dos resultados.

A maior parte dos respondentes possui menos de 1 ano de experiência profissional (25%), seguida de 1 a 9 anos de experiência (21,9%). Os participantes com 40 ou mais anos de experiência profissional (5,7%) formam a categoria de menor frequência na amostra.

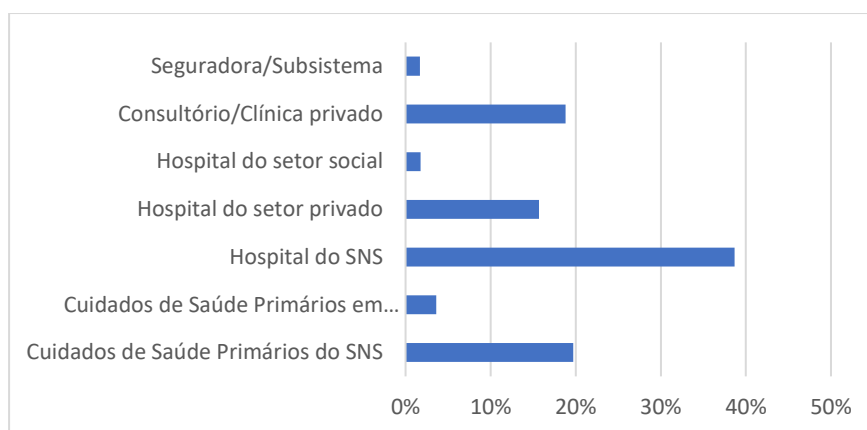
Gráfico 4 - Anos de experiência como médico especialista



4.2.2.3 Estrutura em que desenvolve a prática clínica

Os resultados da pergunta nº 12 “Em que tipo de estrutura desenvolve a sua prática clínica? (indique por favor todas as opções aplicáveis)” (Gráfico 5) mostraram que a estrutura para a qual a maior parte dos respondentes trabalha são Hospitais do SNS (53,8%). Em segundo lugar, estão os Cuidados de Saúde Primários do SNS (27,4%). A menor representatividade encontra-se nas seguradoras e subsistemas (2,4%). O total é 139,1%, necessariamente mais que 100%, pois há médicos que trabalham em mais de um local (na questão em causa os respondentes deviam selecionar todas as respostas aplicáveis).

Gráfico 5 - Estrutura em que desenvolve a prática clínica



4.2.3 Caracterização digital da amostra

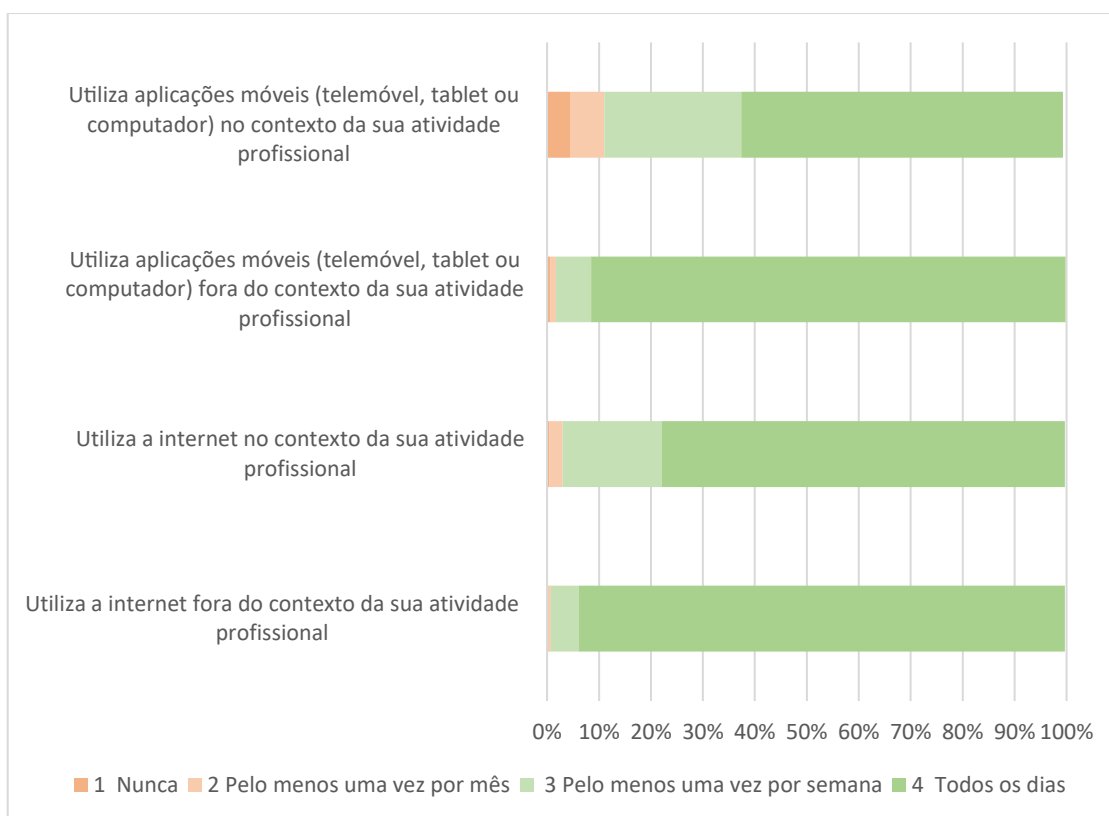
Esta secção pretende caracterizar o perfil digital do respondente, isto é, a frequência e motivação com que realiza atividades tecnológicas e o grau de concordância quanto ao conhecimento próprio sobre tecnologia digital e IA.

4.2.3.1 Utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação

A pergunta nº 13 “Com que frequência realiza cada uma das seguintes atividades?” (Gráfico 6) avalia a frequência e motivação dos médicos a utilizarem tecnologias digitais. Observa-se que a maioria dos participantes utiliza, diariamente, *internet* e aplicações móveis (telemóvel, *tablet* ou computador), tanto fora como dentro do contexto da sua atividade profissional.

As percentagens mais altas (93,6% e 91,3%) identificam a utilização diária das tecnologias fora do contexto profissional. Expressivos são também os resultados dos médicos que utilizam, diariamente, *internet* e aplicações móveis dentro do seu contexto profissional (77,6% e 61,9%, respetivamente).

Gráfico 6 - Utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação



Ao agrupar as repostas de “Nunca”(1) e “Nem todas as semanas, mas pelo menos uma vez por mês”(2) para caracterizar os respondentes que não são utilizadores e os que são em “Pelo menos uma vez por semana, mas não todos os dias”(3) e “Todos os dias”(4), verifica-se que 88,3% dos respondentes são utilizadores de TIC em contraste com 11,7% que não o são - Tabela 5.

Tabela 5 - Utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação

		Percentagem válida (%)
Utilizadores de TIC	Não	11,7
	Sim	88,3
	Total	100,0

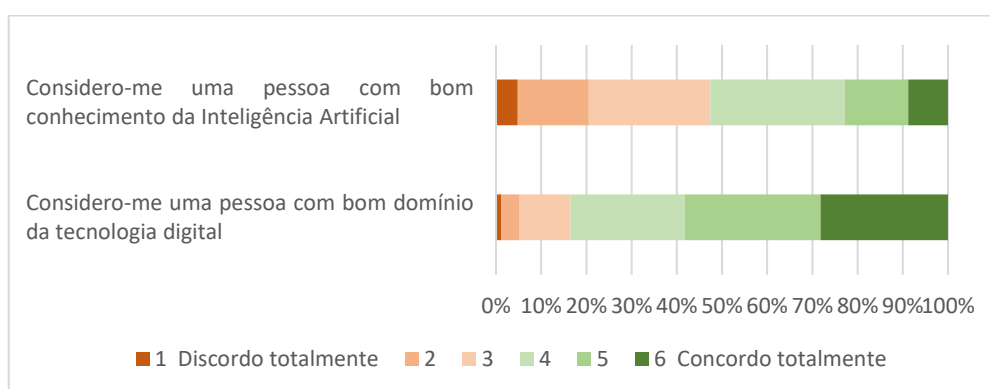
Pode-se concluir que a grande maioria dos respondentes é utilizadora de TIC, dentro e fora de seu respetivo contexto profissional.

4.2.3.2 Domínio digital e de Inteligência Artificial

O enunciado da pergunta nº 14 “Por favor indique o seu grau de concordância com a seguinte informação:” (Gráfico 7) avalia a autoperceção dos médicos em relação ao seu domínio sobre tecnologia digital e IA.

Quanto ao domínio digital, 16,5% dos respondentes considera ter pouco domínio e 83,5% considera ter bom domínio. Nesta questão, percebe-se uma grande diferença entre a classificação “3” (11,3%) e “4” (25,3%), o que significa que a maior parte dos médicos respondentes avalia ter bom domínio (“4” a “6”) em relação à tecnologia digital. Quanto ao conhecimento de IA, 47,4% considera ter pouco domínio e 52,6% considera ter bom domínio. No entanto, neste caso não é muito pertinente agrupar os resultados obtidos desta forma, pois a maioria dos respondentes está na classificação “3” (26,9%) e “4” (29,8%), ou seja, quanto à IA, percebe-se que a maior parte dos médicos respondentes (56,7%) considera ter um domínio médio.

Gráfico 7 - Domínio digital e de Inteligência Artificial



Quando agrupadas as respostas em apenas duas opções: “1”, “2” e “3” para “Não” e “4”, “5” e “6” para “Sim”, 74,7% dos respondentes considera ter bom domínio de tecnologia digital e IA em contraste com 25,3% que considera ter pouco - Tabela 6.

Tabela 6 - Domínio digital e de Inteligência Artificial

		Percentagem válida (%)
Domínio digital e de IA	Não	25,3
	Sim	74,7
	Total	100,0

Em um contexto geral, pode-se concluir que a grande maioria dos respondentes considera ter bom domínio digital e de IA. Porém, uma parcela significativa considera ter domínio médio em relação à IA.

4.2.4 Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde

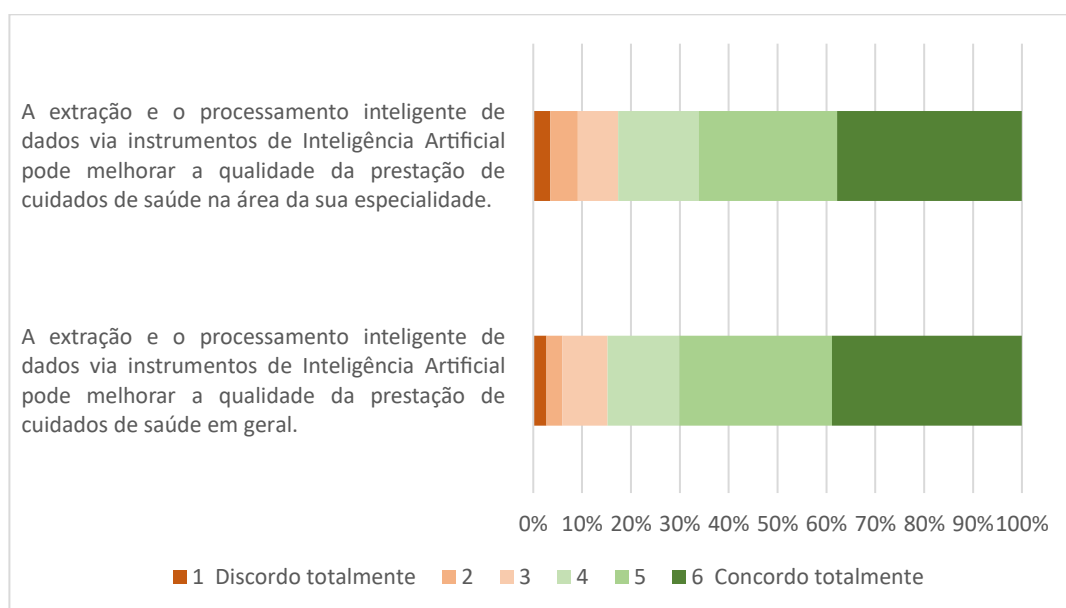
O enunciado da pergunta nº 2 “Relativamente à extração e ao processamento de dados, classifique o seu grau de concordância com as seguintes afirmações:” (Gráfico 8) avalia a concordância dos médicos em relação à extração e processamento de dados por

mecanismos de IA na prestação de cuidados de saúde (em geral e na respetiva área da sua especialidade).

Em relação aos cuidados de saúde em geral, 84,8% concorda que a extração e processamento inteligente de dados via IA pode melhorar a qualidade da prestação, enquanto que 15,2% discorda.

Em relação à mesma questão, agora no âmbito da sua especialidade médica, 82,6% concorda que pode melhorar a prestação dos cuidados, enquanto que 17,4% discorda.

Gráfico 8 - Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde



Quando agrupadas as respostas em apenas duas opções (“4”, “5”, “6” para “Concorda” e “1”, “2”, “3” para “Discorda”), 86% dos respondentes concorda com a extração e processamento inteligente de dados para a melhoria da qualidade na prestação dos cuidados de saúde. - Tabela 7.

Tabela 7 - Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde

		Percentagem válida (%)
Extração e processamento de dados	Discorda	14,0
	Concorda	86,0
	Total	100,0

Pode-se concluir que a grande maioria dos respondentes considera que a extração e processamento de dados via IA pode melhorar a qualidade da prestação dos cuidados de saúde.

4.2.5 Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial

A pergunta nº 3 “De entre os seguintes procedimentos, por favor indique o grau de concordância quanto a este ser delegado numa ferramenta de Inteligência Artificial?” (Gráfico 9) avalia o grau de concordância entre os respondentes quanto a delegar procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

A maioria dos respondentes acredita que a maior parte dos procedimentos pode ser delegada em ferramentas de IA:

- “Verificar frequência cardíaca” (92,2% concorda)
- “Verificar a pressão arterial” (92,2% concorda)
- “Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico” (70,3% concorda)
- “Renovar prescrições terapêuticas anteriormente realizadas por profissionais médicos” (62,2% concorda)
- “Realizar recomendações relacionadas com os estilos de vida (dieta, atividade física, por ex.) com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico” (71,2% concorda)

Curiosamente, as percentagens válidas dos grupos “verificar a frequência cardíaca” e “verificar pressão arterial” são iguais (7,8% discorda e 92,2% concorda).

Os procedimentos que os respondentes discordam em delegar à IA são:

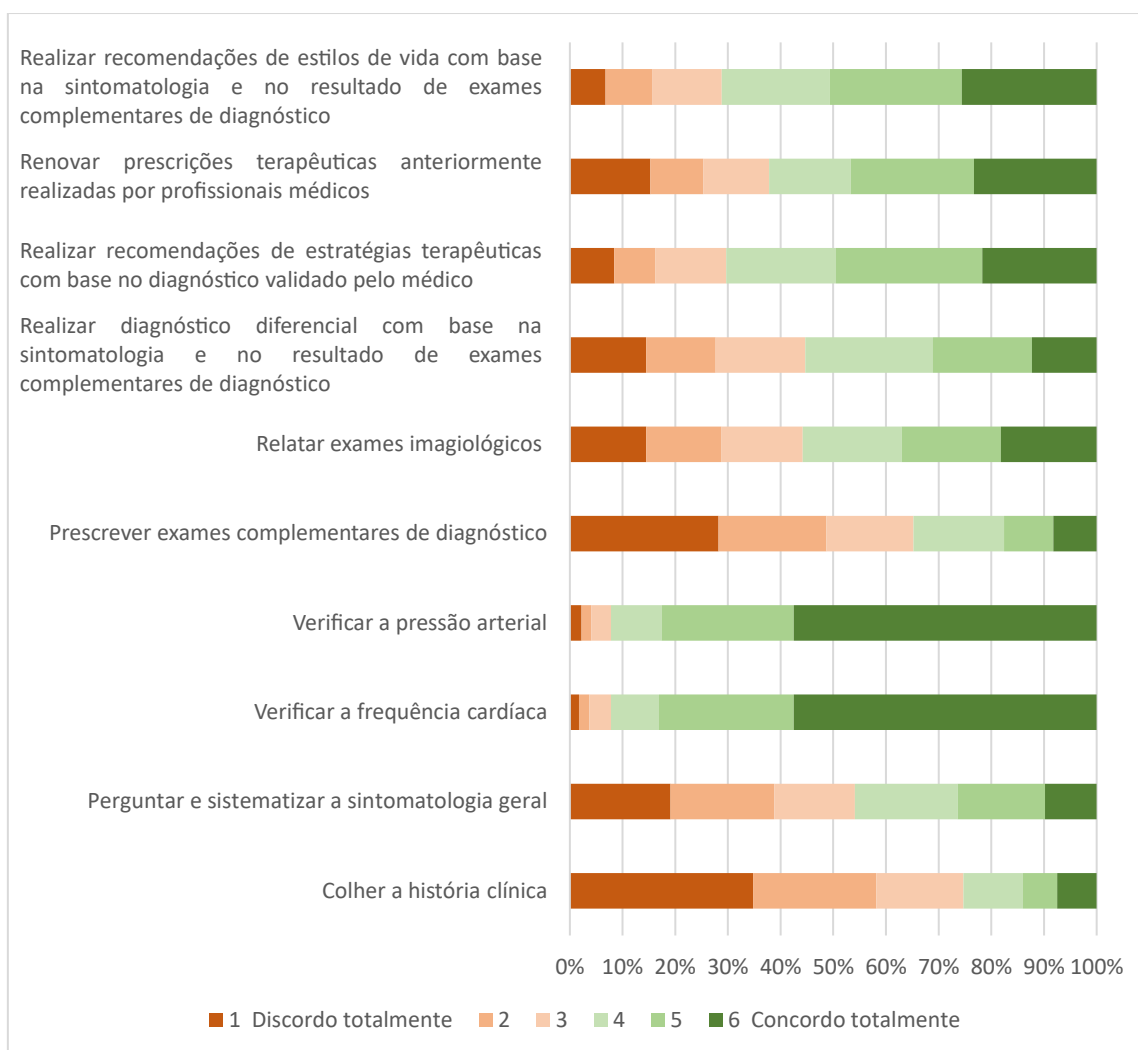
- “Colher a história clínica” (74,7%)
- “Prescrever exames complementares de diagnóstico” (65,2%)

As respostas com concordância relativamente parecida são:

- “Perguntar e sistematizar a sintomatologia geral” (54,1% discorda e 45,9% concorda)
- “Relatar exames imagiológicos” (44,2% discorda e 55,8% concorda)
- “Realizar diagnóstico diferencial com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico” (44,7% discorda e 55,3% concorda)

Embora não sejam tão acentuadas as desigualdades, os respondentes tendem a concordar em delegar “relatar exames imagiológicos” e “realizar diagnóstico diferencial com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico” à IA, enquanto há maior discordância em “perguntar e sistematizar a sintomatologia geral” a um mecanismo de IA.

Gráfico 9 - Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial



Quando agrupadas as respostas em apenas duas opções (“4”, “5”, “6” para “Concorda” e “1”, “2”, “3” para “Discorda”), 67,5% dos respondentes concorda em delegar procedimentos clínicos em ferramentas de IA, enquanto 32,5% discorda - Tabela 8.

Tabela 8 - Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA

		Percentagem válida (%)
Delegação de procedimentos em IA	Discorda	32,5
	Concorda	67,5
	Total	100,0

Pode-se concluir que a maioria dos respondentes concorda em delegar procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

4.2.6 Percepção do impacto da Inteligência Artificial na prática clínica

O enunciado da pergunta nº 4 “Relativamente à prestação de cuidados de saúde, classifique o seu grau de concordância com as seguintes afirmações:” (Gráfico 10) avalia a percepção dos respondentes quanto ao impacto da IA na prática clínica.

O maior grau de concordância é observado em:

- “A Inteligência Artificial vai revolucionar a medicina em geral” (76,3%)
- “A Inteligência Artificial vai revolucionar a minha especialidade médica” (63,3%)
- “A Inteligência Artificial vai melhorar a medicina em geral” (73,3%)
- “A Inteligência Artificial vai melhorar a minha especialidade médica” (66,8%)
- “A Inteligência Artificial deveria fazer parte da formação médica” (76,7%)

Em relação ao impacto da IA na prestação dos cuidados de saúde, houve maior discordância entre participantes nas seguintes afirmações:

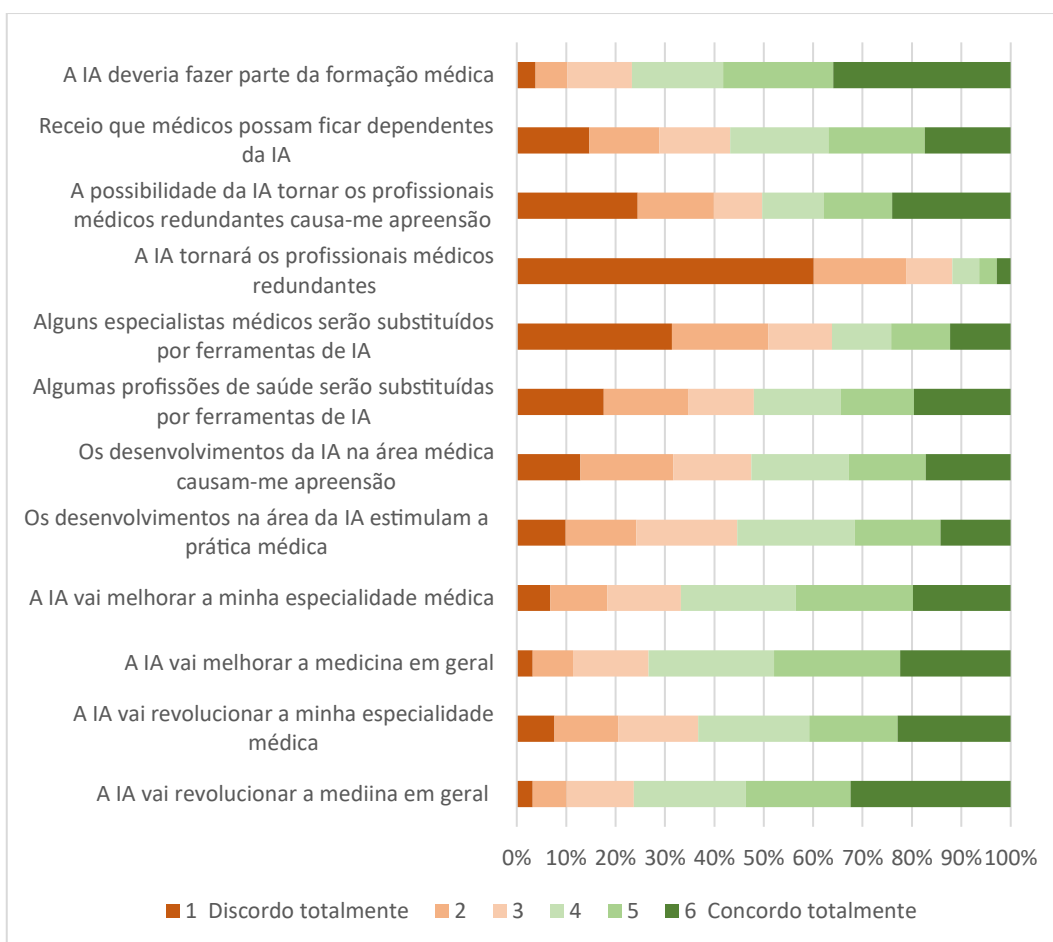
- “Alguns especialistas médicos serão substituídos por ferramentas de IA no futuro” (63,8%)
- “A Inteligência Artificial tornará os profissionais médicos redundantes” (88,2%)

As afirmações em que as percentagens válidas não variam muito de um grupo para outro são:

- “Os desenvolvimentos na área da Inteligência Artificial tornam a prática médica mais estimulante” (44,6% discorda e 55,4% concorda)
- “Os desenvolvimentos da Inteligência Artificial na área médica causam-me apreensão” (47,5% discorda e 52,5% concorda)
- “Algumas profissões de saúde serão substituídas por ferramentas de IA no futuro” (48% discorda e 52% concorda)
- “A possibilidade da Inteligência Artificial tornar os profissionais médicos redundantes causa-me apreensão” (49,7% discorda e 50,3% concorda)

Embora não sejam tão acentuadas as desigualdades nas percentagens acima, os respondentes tendem a concordar com as afirmações.

Gráfico 10 - Avaliação da percepção do impacto da Inteligência Artificial na prática clínica



A partir desta questão, foi possível clarificar a percepção geral dos respondentes quanto ao impacto da IA na prática clínica.

4.2.7 Vantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na saúde

O enunciado da pergunta nº 5 “Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis vantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde:” (Gráfico 11) avalia a percepção de vantagens pelos respondentes quanto à utilização de IA na saúde.

Nota-se um alto grau de concordância entre os respondentes. Todas as respostas às afirmações tiveram maior percentagem de concordância do que discordância, exceto a afirmação:

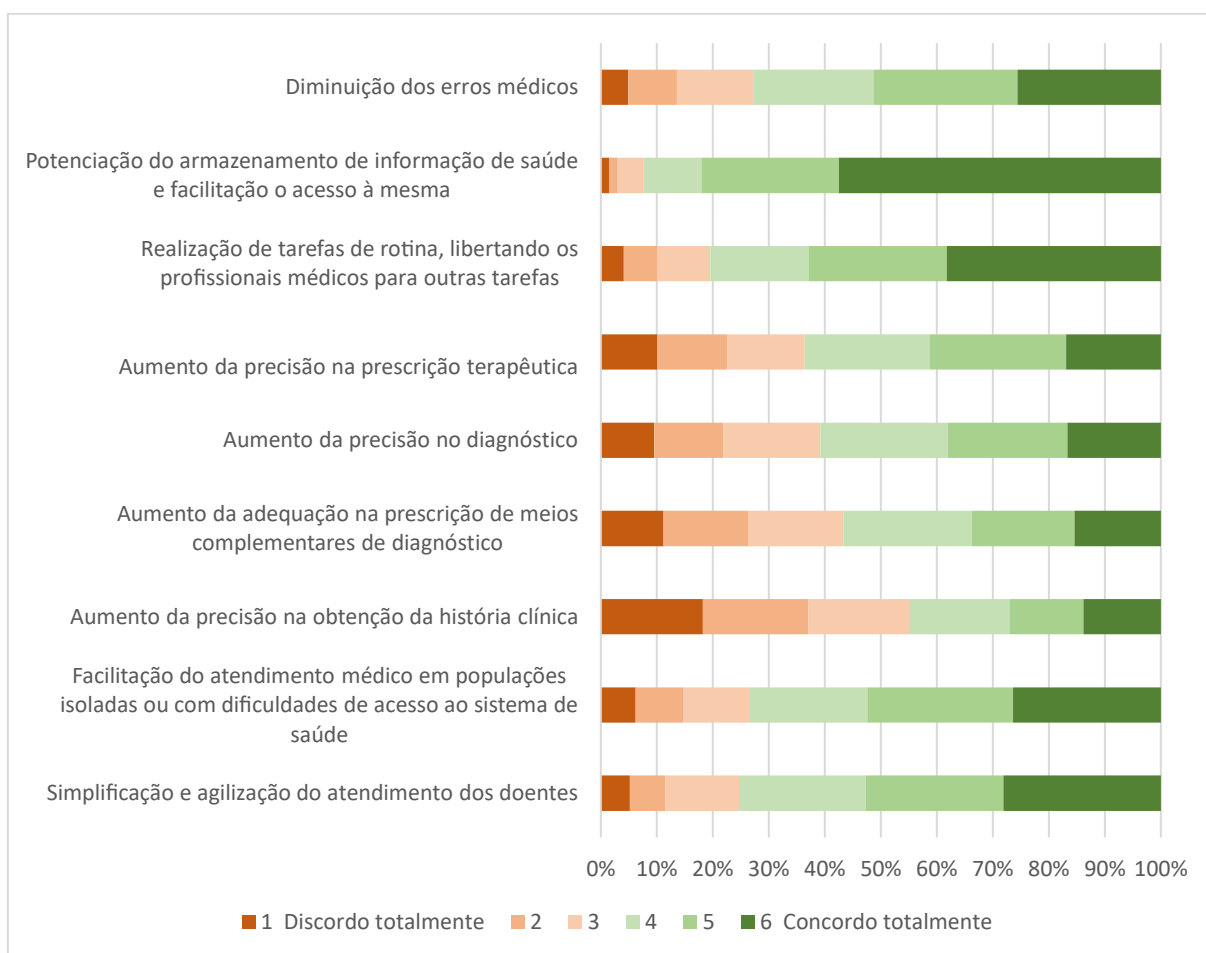
- “Aumento da precisão na obtenção da história clínica” (55% discorda 45% concorda)

Todas as outras afirmações foram vistas como vantagens promissoras:

- “Simplificação e agilização do atendimento dos doentes” (75,3% concorda)

- “Facilitação do atendimento médico em populações isoladas ou com dificuldades de acesso ao sistema de saúde” (73,4% concorda)
- “Aumento da adequação na prescrição de meios complementares de diagnóstico” (56,7% concorda)
- “Aumento da precisão no diagnóstico” (60,8% concorda)
- “Aumento da precisão na prescrição terapêutica” (63,6% concorda)
- “Realização de tarefas de rotina, libertando os profissionais médicos para outras tarefas” (80,7% concorda)
- “Potenciação do armazenamento de informação de saúde e facilitação o acesso à mesma” (92,4% concorda)
- “Diminuição dos erros médicos” (72,8% concorda)

Gráfico 11 - Avaliação das vantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na saúde



Quando agrupadas as respostas em apenas duas opções (“4”, “5”, “6” para “Concorda” e “1”, “2”, “3” para “Discorda”), 78,9% dos respondentes concorda com as vantagens do uso de IA nos cuidados de saúde e 21,1% discorda - Tabela 9.

Tabela 9 - Possíveis vantagens de IA na saúde

		Percentagem válida (%)
Vantagens percecionadas	Discorda	21,1
	Concorda	78,9
	Total	100,0

Pode-se concluir que os médicos participantes, em geral, observam muitas vantagens no uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde.

4.2.8 Desvantagens percecionadas na utilização de Inteligência Artificial na saúde

O enunciado da pergunta nº 7 “Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis desvantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde:” (Gráfico 12) avalia a perceção de desvantagens pelos respondentes quanto à utilização de IA na saúde.

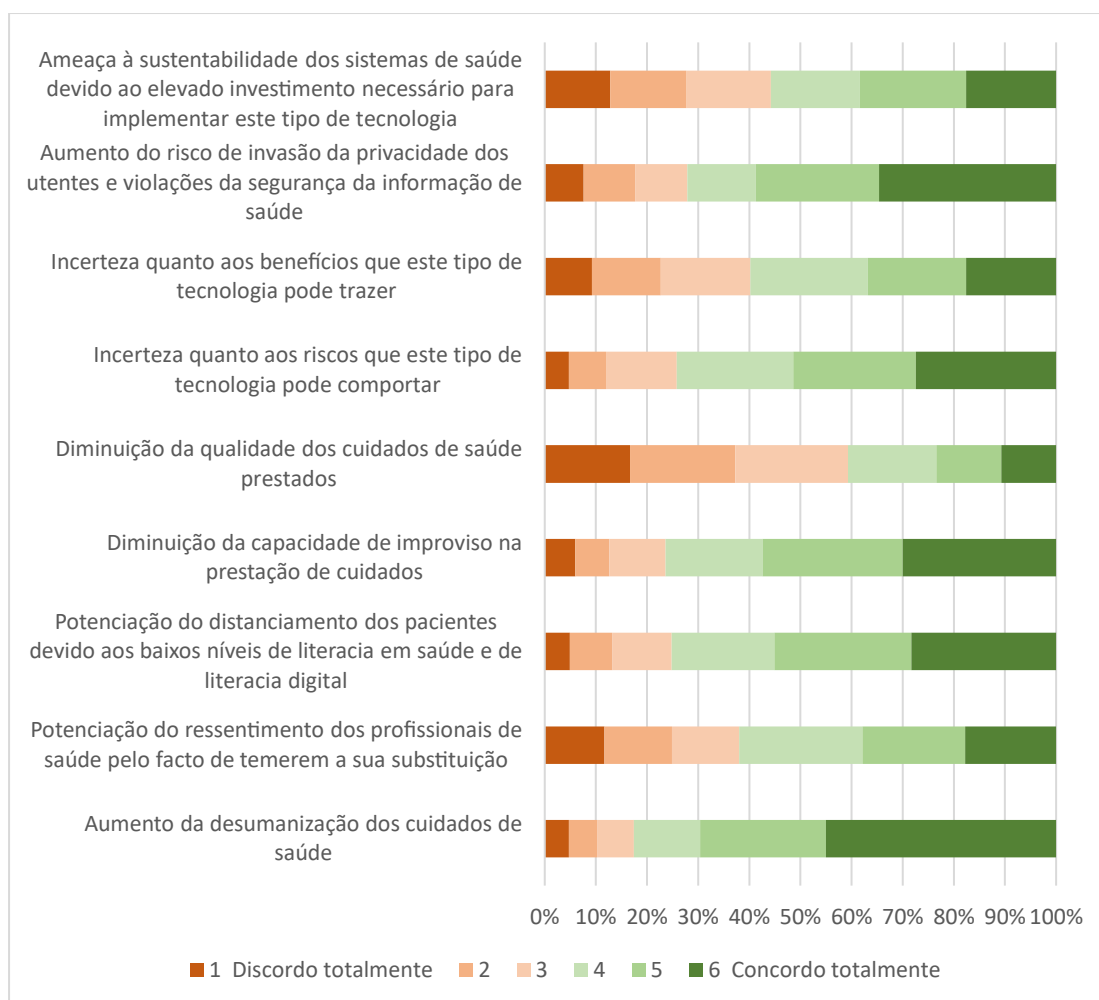
Com relação às perceções acerca das possíveis desvantagens da IA, nota-se um elevado grau de concordância entre os respondentes. Todas as respostas às afirmações tiveram maior percentagem de concordância do que discordância, exceto a afirmação:

- “Diminuição da qualidade dos cuidados de saúde prestados” (59,3% discorda)

Todas as outras afirmações foram vistas como potenciais desvantagens:

- “Aumento da desumanização dos cuidados de saúde” (82,6% concorda)
- “Potenciação do ressentimento dos profissionais de saúde pelo facto de temerem a sua substituição” (62% concorda)
- “Potenciação do distanciamento dos pacientes devido aos baixos níveis de literacia em saúde e de literacia digital” (75,2% concorda)
- “Diminuição da capacidade de improviso na prestação de cuidados” (76,4% concorda)
- “Incerteza quanto aos riscos que este tipo de tecnologia pode comportar” (74,2% concorda)
- “Incerteza quanto aos benefícios que este tipo de tecnologia pode trazer” (59,8% concorda)
- “Aumento do risco de invasão da privacidade dos utentes e violações da segurança da informação de saúde” (72,1% concorda)
- “Ameaça à sustentabilidade dos sistemas de saúde devido ao elevado investimento necessário para implementar este tipo de tecnologia” (55,8% concorda).

Gráfico 12 - Avaliação das desvantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na saúde



Quando agrupadas as respostas em apenas duas opções (“4”, “5”, “6” para “Concorda” e “1”, “2”, “3” para “Discorda”), 77,6% dos respondentes concorda com as desvantagens do uso de IA nos cuidados de saúde e 22,4% discorda - Tabela 10.

Tabela 10 - Possíveis desvantagens de IA na saúde

		Percentagem válida (%)
Desvantagens percebidas	Discorda	22,4
	Concorda	77,6
	Total	100,0

Pode-se concluir que os médicos participantes, em geral, observam muitas desvantagens no uso de IA nos cuidados de saúde.

4.2.9 Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica

O enunciado da pergunta nº 8 “Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes afirmações relativas à utilização de Inteligência Artificial para a sua prática

clínica:” (Gráfico 13) avalia a percepção dos médicos quanto à utilização de IA na prática clínica.

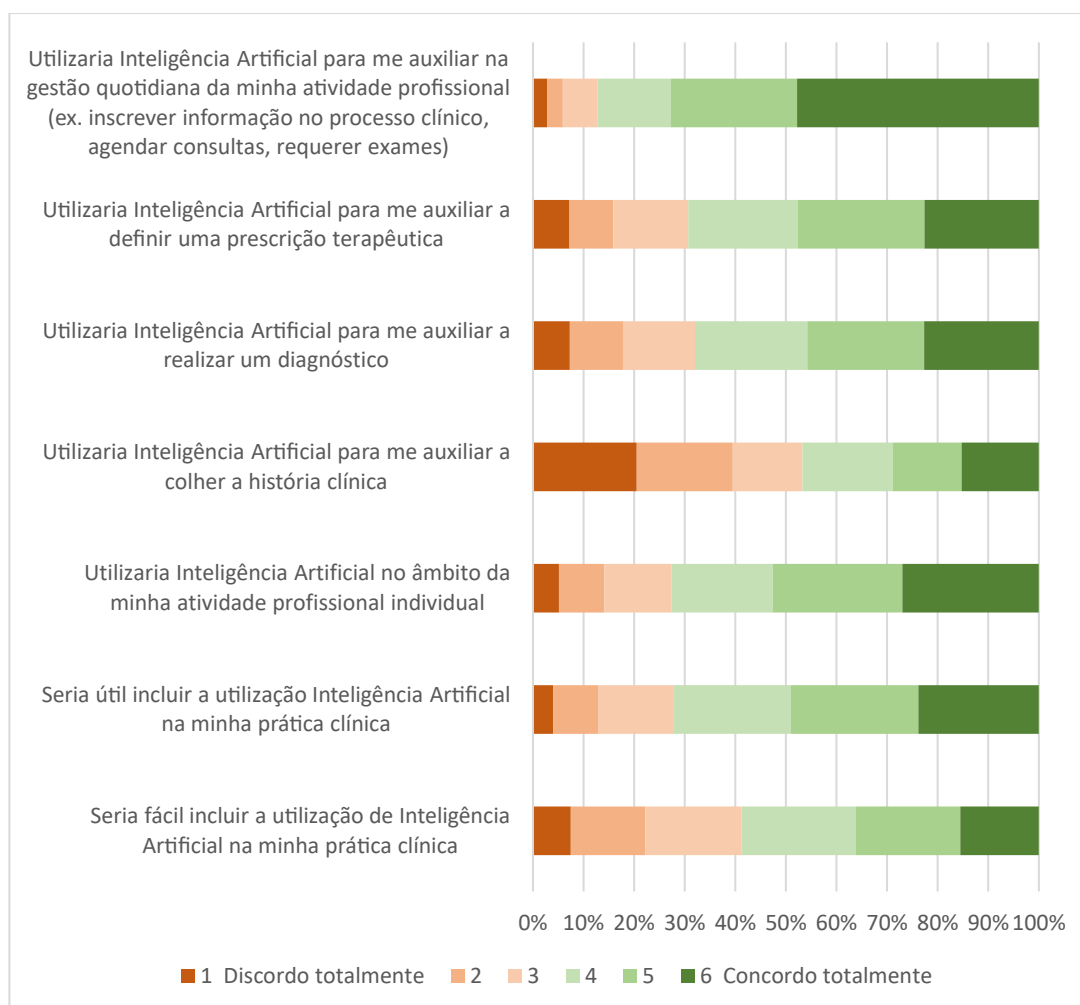
As afirmações relativas à utilização de IA na prática clínica tiveram todos os resultados com elevado grau de concordância, exceto a seguinte:

- “Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a colher a história clínica” (53,3% discorda)

Todas as outras afirmações quanto à utilização de IA na prática clínica obtiveram elevado grau de concordância:

- “Seria fácil incluir a utilização de Inteligência Artificial na minha prática clínica” (58,8%)
- “Seria útil incluir a utilização Inteligência Artificial na minha prática clínica” (72,3%)
- “Utilizaria Inteligência Artificial no âmbito da minha atividade profissional individual” (72,6%)
- “Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a realizar um diagnóstico” (68%)
- “Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a definir uma prescrição terapêutica” (69,3%)
- “Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar na gestão quotidiana da minha atividade profissional” (87,2%)

Gráfico 13 - Avaliação da utilização de Inteligência Artificial na prática clínica



Quando agrupadas as respostas em apenas duas opções (“4”, “5”, “6” para “Concorda” e “1”, “2”, “3” para “Discorda”), 74,9% dos respondentes concorda com a utilização de IA na prática clínica e 25,1% discorda - Tabela 11.

Tabela 11 - Utilização de IA na prática clínica

		Percentagem válida (%)
Utilização de IA na prática clínica	Discorda	25,1
	Concorda	74,9
	Total	100,0

Pode-se concluir que a percepção dos médicos frente à utilização de IA na prática clínica é positiva.

4.3 Análise estatística bivariada

Na sequência, através da realização de testes não paramétricos, são apresentados os resultados das correlações feitas entre as variáveis de percepção do uso de IA nos cuidados de saúde e as variáveis de caracterização da amostra.

Adicionalmente, foram examinadas as correlações entre a percepção de vantagens na utilização de IA na saúde e a utilização de IA na prática clínica e a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

Além disso, o mesmo procedimento foi feito com o domínio digital e de Inteligência Artificial e sexo.

Em todos os testes abaixo, considera-se Sig (*p value*) inferior a 0,05 para haver correlação, isto é, significância estatística. A configuração das tabelas apresentadas está conforme o produzido pelo *software* SPSS.

4.3.1 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e as características demográficas da amostra

4.3.1.1 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e a idade

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Idade” não possui significância estatística (Sig 0,115 > 0,05) - Tabela 12.

Tabela 12 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e idade

			Extração e processamento de dados	Idade (em anos completos):
rô de Spearman	Extração e processamento de dados	Coeficiente de Correlação	1,000	-,051
		Sig. (bilateral)	.	,115
	Idade (em anos completos):	Coeficiente de Correlação	-,051	1,000
		Sig. (bilateral)	,115	.

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes faixas etárias a um padrão de respostas quanto à aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.1.2 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e sexo

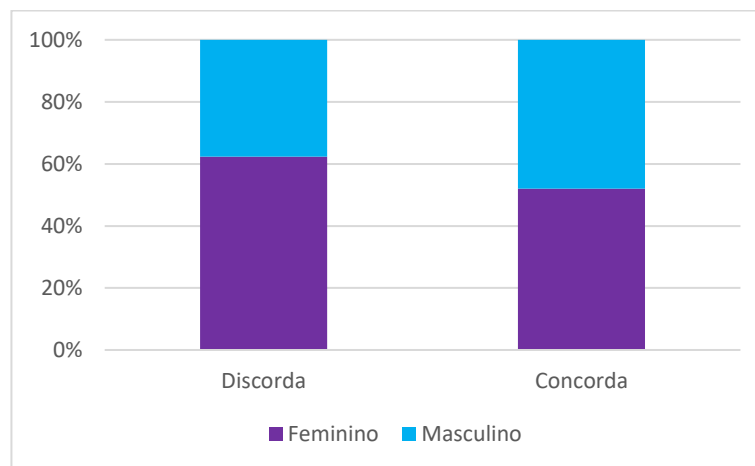
A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Sexo” possui significância estatística relevante. Os participantes de ambos os sexos respondem de forma diferente, pois Sig 0,029 < 0,05 - Tabela 13.

Tabela 13 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e sexo

U de Mann-Whitney	Extração e processamento de dados
Significância Assint. (Bilateral)	0,029
Variável de Agrupamento: Sexo	

Para analisar a diferença de respostas, foi feita uma tabulação cruzada entre as duas variáveis - Gráfico 14.

Gráfico 14 – Aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e sexo



Através do gráfico acima, é possível verificar que, no conjunto de pessoas que discordam da aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde, as mulheres (62,3%) estão em maioria quando comparadas aos homens (37,7%).

4.3.2 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e as características profissionais da amostra

4.3.2.1 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e a especialidade médica

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Especialidades médicas” não possui significância estatística (Sig 93 > 0,05) - Tabela 14.

Tabela 14 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e especialidade médica

Hipótese nula	Sig	Decisão
A distribuição de Extração e processamento de dados é a mesma entre as categorias de Especialidade médica	93	Reter a hipótese nula

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes especialidades médicas a um padrão de respostas quanto à aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.2.2 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e anos de experiência

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Anos de experiência” não possui significância estatística (Sig 0,78 > 0,05) - Tabela 15.

Tabela 15 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e anos de experiência

			Por favor indique os anos de experiência que tem como médico(a) especialista
rô de Spearman	Extração e processamento de dados	Coeficiente de Correlação	-,058
		Sig. (bilateral)	,078

Conclui-se que não foi possível relacionar os anos de experiência a um padrão de respostas quanto à aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.2.3 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura em que desenvolve a prática clínica

4.3.2.3.1 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura pública

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Estrutura pública” não possui significância estatística (Sig 0,392 > 0,05) - Tabela 16.

Tabela 16 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura pública

U de Mann-Whitney	Extração e processamento de dados
Significância Assint. (Bilateral)	,392
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_publica	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura pública a um padrão de respostas quanto à aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.2.3.2 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura privada

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Estrutura privada” não possui significância estatística (Sig 0,692 > 0,05) - Tabela 17.

Tabela 17 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura privada

U de Mann-Whitney	Extração e processamento de dados
Significância Assint. (Bilateral)	,692
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_privada	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura privada a um padrão de respostas quanto à aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.2.3.3 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura de Cuidados de Saúde Primários

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Cuidados de Saúde Primários” não possui significância estatística (Sig 0,174 > 0,05) - Tabela 18.

Tabela 18 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura de Cuidados de Saúde Primários

U de Mann-Whitney	Extração e processamento de dados
Significância Assint. (Bilateral)	,174
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_CSP	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura de Cuidados de Saúde Primários a um padrão de respostas quanto à aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.2.3.4 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura hospitalar

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Estrutura hospitalar” não possui significância estatística (Sig 0,148 > 0,05) - Tabela 19.

Tabela 19 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e estrutura hospitalar

U de Mann-Whitney	Extração e processamento de dados
Significância Assint. (Bilateral)	,148
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_Hospitalar	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura hospitalar a um padrão de respostas quanto à aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.3 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e o perfil digital da amostra

4.3.3.1 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Utilização de TIC” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 20.

Tabela 20 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação

			Utilizador de TIC
rô de Spearman	Extração e processamento de dados	Coefficiente de Correlação	,252
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é 0,252, indica relação positiva, ou seja, quanto mais utilizador de TIC, o respondente está mais disposto a aceitar a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.3.2 Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial

A correlação entre “Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde” e “Domínio digital e de Inteligência Artificial” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 21.

Tabela 21 - Relação entre a aplicação de Inteligência Artificial na extração e processamento de dados de saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial

			Domínio digital e de IA
rô de Spearman	Extração e processamento de dados	Coefficiente de Correlação	,158
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é 0,158, indica relação positiva, ou seja, quanto maior o domínio de tecnologia digital e de IA do respondente, mais disposto está a aceitar a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde.

4.3.4 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e as características demográficas da amostra

4.3.4.1 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e idade

A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Idade” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 22.

Tabela 22 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e idade

			Delegação de procedimentos em ferramentas de IA	Idade (em anos completos):
rô de Spearman	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA	Coefficiente de Correlação	1,000	,122
		Sig. (bilateral)	.	,000
	Idade (em anos completos):	Coefficiente de Correlação	,122	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.

O coeficiente de correlação 0,122 indica uma relação positiva, ou seja, à medida em que a idade aumenta, mais o respondente está disposto a delegar procedimentos médicos em ferramentas de IA.

4.3.4.2 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e sexo

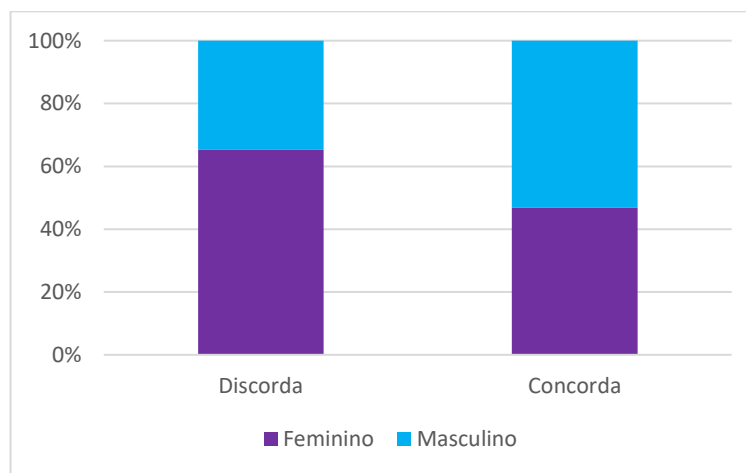
A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Sexo” possui significância estatística relevante. Os participantes de ambos os sexos respondem de forma diferente, pois Sig 0 < 0,05 - Tabela 23.

Tabela 23 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e sexo.

U de Mann-Whitney	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA
Significância Assint. (Bilateral)	0
Variável de Agrupamento: Sexo	

Para analisar a diferença de respostas entre os sexos, foi feita uma tabulação cruzada entre as duas variáveis - Gráfico 14.

Gráfico 14 – Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e sexo



Através do gráfico acima, é possível verificar que, no conjunto de pessoas que discordam da delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA, as mulheres (65,2%) estão em maioria quando comparadas aos homens (34,8%).

4.3.5 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e as características profissionais da amostra

4.3.5.1 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e especialidade médica

A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Especialidade médica” não possui significância estatística (Sig 593 > 0,05) - Tabela 24.

Tabela 24 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e especialidade médica.

Hipótese nula	Sig	Decisão
A distribuição de Delegação de procedimentos em ferramentas de IA é a mesma entre as categorias de Especialidade médica	593	Reter a hipótese nula

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes especialidades médicas a um padrão de respostas quanto à delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

4.3.5.2 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e anos de experiência profissional

A correlação entre “Delegação de procedimentos em ferramentas de IA” e “Anos de experiência” possui significância estatística relevante (Sig 0,001 < 0,05) - Tabela 25.

Tabela 25 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e anos de experiência profissional.

			Por favor indique os anos de experiência que tem como médico(a) especialista
rô de Spearman	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA	Coefficiente de Correlação	,113
		Sig. (bilateral)	,001

O coeficiente de correlação é 0,113, indica relação positiva, ou seja, quanto mais anos de experiência, mais o respondente está disposto a delegar procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

4.3.5.3 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e estrutura em que desenvolve a prática clínica

4.3.5.3.1 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e estrutura pública

A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Estrutura pública” não possui significância estatística (Sig 0,531 > 0,05) - Tabela 26.

Tabela 26 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e estrutura pública.

U de Mann-Whitney	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,531
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_publica	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura pública a um padrão de respostas quanto à delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

4.3.5.3.2 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e estrutura privada

A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Estrutura privada” não possui significância estatística (Sig 0,720 > 0,05) - Tabela 27.

Tabela 27 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e estrutura privada.

U de Mann-Whitney	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,720
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_privada	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura privada a um padrão de respostas quanto à delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

4.3.5.3.3 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e Cuidados de Saúde Primários

A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Cuidados de Saúde Primários” não possui significância estatística (Sig 0,222 > 0,05) - Tabela 28.

Tabela 28 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e Cuidados de Saúde Primários.

U de Mann-Whitney	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,222
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_CSP	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura de Cuidados de Saúde Primários a um padrão de respostas quanto à delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA.

4.3.5.3.4 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e Estrutura Hospitalar

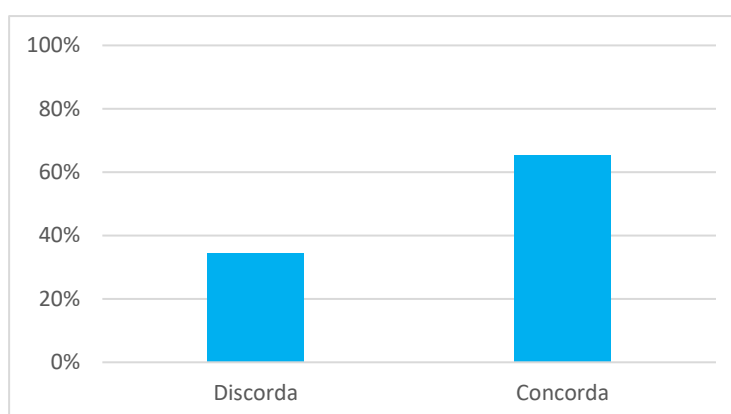
A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Estrutura hospitalar” possui significância estatística relevante (Sig 0,037 < 0,05) - Tabela 29.

Tabela 29 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e Estrutura Hospitalar

U de Mann-Whitney	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,037
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_Hospitalar	

Para analisar a diferença de respostas, foi feita uma tabulação cruzada entre as duas variáveis - Gráfico 15.

Gráfico 15 - Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e estrutura hospitalar.



Através do gráfico acima, é possível verificar que a maioria dos médicos que trabalham nas estruturas hospitalares, concorda em delegar procedimentos clínicos em ferramentas de IA (65,45%).

4.3.6 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e o perfil digital da amostra

4.3.6.1 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação

A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Utilização de TIC” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 30.

Tabela 30 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e utilização de TIC.

		Utilizador de TIC
rô de Spearman	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA	Coeficiente de Correlação
		Sig. (bilateral)
		,170
		0

O coeficiente de correlação é 0,170, indica relação positiva, ou seja, quanto mais utilizador de TIC, o respondente está mais disposto a delegar procedimentos médicos em ferramentas de IA.

4.3.6.2 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e domínio digital e de Inteligência Artificial

A correlação entre “Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA” e “Domínio digital e de Inteligência Artificial” possui significância estatística relevante (Sig 0,003 < 0,05) - Tabela 31.

Tabela 31 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de Inteligência Artificial e domínio digital e de Inteligência Artificial.

		Domínio digital e de IA
rô de Spearman	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA	Coeficiente de Correlação
		Sig. (bilateral)
		,096
		0,003

O coeficiente de correlação é 0,096, indica relação positiva, ou seja, quanto maior o domínio de tecnologia digital e de IA do respondente, mais disposto está a delegar procedimentos médicos em ferramentas de IA.

4.3.7 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e características demográficas da amostra

4.3.7.1 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e idade

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Idade” não possui significância estatística (Sig 0,131 > 0,05) - Tabela 32.

Tabela 32 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e idade.

		Possíveis vantagens de IA	Idade (em anos completos):
rô de Spearman	Possíveis vantagens de IA	Coeficiente de Correlação	,050
		Sig. (bilateral)	,131
	Idade (em anos completos):	Coeficiente de Correlação	,050
		Sig. (bilateral)	,131

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes faixas etárias a um padrão de respostas quanto às possíveis vantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.7.2 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo

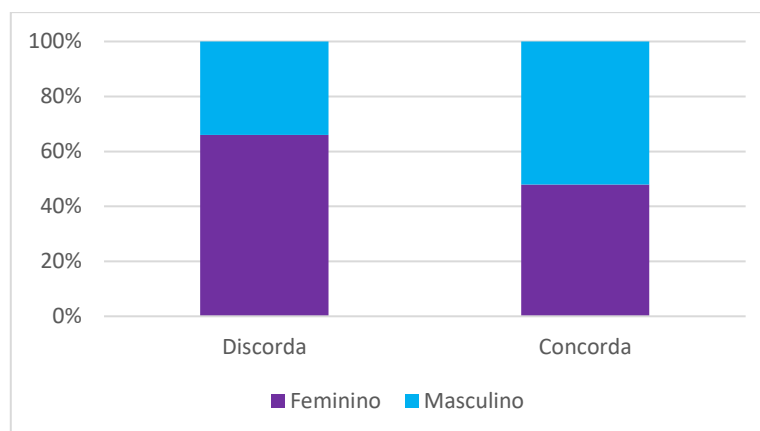
A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Sexo” possui significância estatística relevante. Os participantes de ambos os sexos respondem de forma diferente, pois Sig $0 < 0,05$ - Tabela 33.

Tabela 33 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.

U de Mann-Whitney	Possíveis vantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	0
Variável de Agrupamento: Sexo	

Para analisar a diferença de respostas, foi feita uma tabulação cruzada entre as duas variáveis - Gráfico 16.

Gráfico 16 - Vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.



Através do gráfico acima, é possível verificar que, no conjunto de pessoas que discordam das possíveis vantagens percebidas do uso de IA nos cuidados de saúde, as mulheres (66%) estão em maioria quando comparadas aos homens (34%).

4.3.8 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e as características profissionais da amostra

4.3.8.1 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e especialidade médica

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Especialidade Médica” não possui significância estatística (Sig 524 > 0,05) - Tabela 34.

Tabela 34 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e especialidade médica.

Hipótese nula	Sig	Decisão
A distribuição de Possíveis vantagens da IA é a mesma entre as categorias de Especialidade médica	524	Retar a hipótese nula

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes especialidades médicas a um padrão de respostas quanto às possíveis vantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.8.2 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e anos de experiência

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Anos de experiência” não possui significância estatística (Sig 0,181 > 0,05) - Tabela 35.

Tabela 35 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e anos de experiência.

			Por favor indique os anos de experiência que tem como médico(a) especialista
rô de Spearman	Possíveis vantagens de IA	Coefficiente de Correlação	,044
		Sig. (bilateral)	,181

Conclui-se que não foi possível relacionar os anos de experiência a um padrão de respostas quanto às possíveis vantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.8.3 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura em que desenvolve a prática clínica

4.3.8.3.1 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura pública

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Estrutura pública” não possui significância estatística (Sig 0,357 > 0,05) - Tabela 36.

Tabela 36 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura pública.

U de Mann-Whitney	Possíveis vantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,357
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_publica	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura pública a um padrão de respostas quanto às possíveis vantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.8.3.2 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura privada

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Estrutura privada” não possui significância estatística (Sig 0,559 > 0,05) - Tabela 37.

Tabela 37 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura privada.

U de Mann-Whitney	Possíveis vantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,559
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_privada	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura privada a um padrão de respostas quanto às possíveis vantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.8.3.3 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura de Cuidados de Saúde Primários

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Cuidados de Saúde Primários” não possui significância estatística (Sig 0,437 > 0,05) - Tabela 38.

Tabela 38 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura de Cuidados de Saúde Primários.

U de Mann-Whitney	Possíveis vantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,437
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_CSP	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura de Cuidados de Saúde Primários a um padrão de respostas quanto às possíveis vantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.8.4 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura Hospitalar

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Estrutura hospitalar” não possui significância estatística (Sig 0,728 > 0,05) - Tabela 39.

Tabela 39 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura Hospitalar.

U de Mann-Whitney	Possíveis vantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,728
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_Hospitalar	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura hospitalar a um padrão de respostas quanto às possíveis vantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.9 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e o perfil digital da amostra

4.3.9.1 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e utilização de TIC

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Utilização de TIC” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 40.

Tabela 40 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e utilização de TIC.

		Utilizador de TIC
rô de Spearman	Possíveis vantagens de IA	Coeficiente de Correlação
		Sig. (bilateral)
		,204
		0

O coeficiente de correlação é 0,204, indica relação positiva, ou seja, quanto mais utilizador de TIC, mais o respondente concorda com as possíveis vantagens da utilização de IA nos cuidados da saúde.

4.3.9.2 Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial

A correlação entre “Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Domínio digital e de Inteligência Artificial” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 41.

Tabela 41 - Relação entre as vantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial.

			Domínio de tecnologia digital e IA
rô de Spearman	Possíveis vantagens de IA	Coeficiente de Correlação	,141
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é 0,141, indica relação positiva, ou seja, quanto maior o domínio de tecnologia digital e de IA do respondente, mais este concorda com as possíveis vantagens da utilização de IA nos cuidados da saúde.

4.3.10 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e as características demográficas da amostra

4.3.10.1 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e idade

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Idade” não possui significância estatística (Sig 0,367 > 0,05) - Tabela 42.

Tabela 42 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e idade.

			Possíveis desvantagens de IA	Idade (em anos completos):
rô de Spearman	Possíveis desvantagens de IA	Coeficiente de Correlação	1,000	,031
		Sig. (bilateral)	.	,367
	Idade (em anos completos):	Coeficiente de Correlação	,031	1,000
		Sig. (bilateral)	,367	.

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes faixas etárias a um padrão de respostas quanto às possíveis desvantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.10.2 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo

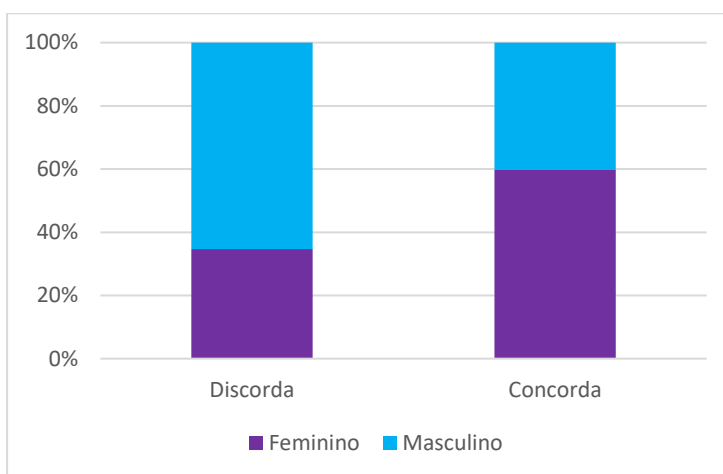
A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Sexo” possui significância estatística relevante. Os participantes de ambos os sexos respondem de forma diferente, pois Sig 0 < 0,05 - Tabela 43.

Tabela 43 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.

U de Mann-Whitney	Possíveis desvantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	0
Variável de Agrupamento: Sexo	

Para analisar a diferença de respostas, foi feita uma tabulação cruzada entre as duas variáveis - Gráfico 17.

Gráfico 17 - Desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e sexo.



Através do gráfico acima, é possível verificar que, no conjunto de pessoas que concordam com possíveis desvantagens do uso de IA nos cuidados de saúde, as mulheres (59,7%) estão em maioria quando comparadas aos homens (40,3%).

4.3.11 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e as características profissionais da amostra

4.3.11.1 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e especialidade médica

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Especialidade médica” não possui significância estatística (Sig 115 > 0,05) - Tabela 44.

Tabela 44 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e especialidade médica.

Hipótese nula	Sig	Decisão
A distribuição de Possíveis desvantagens da IA é a mesma entre as categorias de Especialidade médica	115	Retter a hipótese nula

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes especialidades médicas a um padrão de respostas quanto às possíveis desvantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.11.2 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e anos de experiência

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Anos de experiência” não possui significância estatística (Sig 0,09 > 0,05) - Tabela 45.

Tabela 45 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e anos de experiência.

			Por favor indique os anos de experiência que tem como médico(a) especialista
rô de Spearman	Possíveis desvantagens de IA	Coefficiente de Correlação	,059
		Sig. (bilateral)	,090

Conclui-se que não foi possível relacionar os anos de experiência a um padrão de respostas quanto às possíveis desvantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.11.3 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura em que desenvolve a prática clínica

4.3.11.3.1 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura pública

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Estrutura pública” não possui significância estatística (Sig 0,575 > 0,05) - Tabela 46.

Tabela 46 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura pública.

U de Mann-Whitney	Possíveis desvantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,575
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_publica	

Conclui-se que não foi possível relacionar as estruturas públicas a um padrão de respostas quanto às possíveis desvantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.11.3.2 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura privada

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Estrutura privada” não possui significância estatística (Sig 0,539 > 0,05) - Tabela 47.

Tabela 47 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura privada.

U de Mann-Whitney	Possíveis desvantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,539
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_privada	

Conclui-se que não foi possível relacionar as estruturas privadas a um padrão de respostas quanto às possíveis desvantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.11.3.3 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura de Cuidados de Saúde Primários

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Cuidados de Saúde Primários” não possui significância estatística (Sig 0,084 > 0,05) - Tabela 48.

Tabela 48 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e Cuidados de Saúde Primários.

U de Mann-Whitney	Possíveis desvantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,084
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_CSP	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura de Cuidados de Saúde Primários a um padrão de respostas quanto às possíveis desvantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.11.3.4 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura Hospitalar

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Estrutura hospitalar” não possui significância estatística (Sig 0,181 > 0,05) - Tabela 49.

Tabela 49 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e estrutura Hospitalar.

U de Mann-Whitney	Possíveis desvantagens de IA
Significância Assint. (Bilateral)	,181
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_Hospitalar	

Conclui-se que não foi possível relacionar as estruturas hospitalares a um padrão de respostas quanto às possíveis desvantagens da utilização de IA na saúde.

4.3.12 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e o perfil digital da amostra

4.3.12.1 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e utilização de TIC

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Utilização de TIC” possui significância estatística relevante ($\text{Sig } 0 < 0,05$) - Tabela 50.

Tabela 50 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e utilização de TIC.

			Utilizador de TIC
rô de Spearman	Possíveis desvantagens de IA	Coefficiente de Correlação	-,202
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é -0,202, indica relação negativa, ou seja, quanto mais utilizador de TIC, menos o respondente concorda com possíveis desvantagens da utilização de IA nos cuidados da saúde.

4.3.12.2 Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial

A correlação entre “Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde” e “Domínio digital e de Inteligência Artificial” possui significância estatística relevante ($\text{Sig } 0,003 < 0,05$) - Tabela 51.

Tabela 51 - Relação entre as desvantagens percebidas da utilização de Inteligência Artificial na saúde e domínio digital e de Inteligência Artificial.

			Domínio de tecnologia digital e IA
rô de Spearman	Possíveis desvantagens de IA	Coefficiente de Correlação	-,101
		Sig. (bilateral)	0,003

O coeficiente de correlação é -0,101, indica relação negativa, ou seja, quanto maior o domínio de tecnologia digital e de IA do respondente, menos este concorda com possíveis desvantagens da utilização de IA nos cuidados de saúde.

4.3.13 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e as características demográficas da amostra

4.3.13.1 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e idade

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Idade” não possui significância estatística (Sig 0,591 > 0,05) - Tabela 52.

Tabela 52 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e idade.

			Utilização de IA na prática clínica	Idade (em anos completos):
rô de Spearman	Utilização de IA na prática clínica	Coeficiente de Correlação	1,000	,018
		Sig. (bilateral)	.	,591
	Idade (em anos completos):	Coeficiente de Correlação	,018	1,000
		Sig. (bilateral)	,591	.

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes faixas etárias a um padrão de respostas quanto à utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.13.2 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e sexo

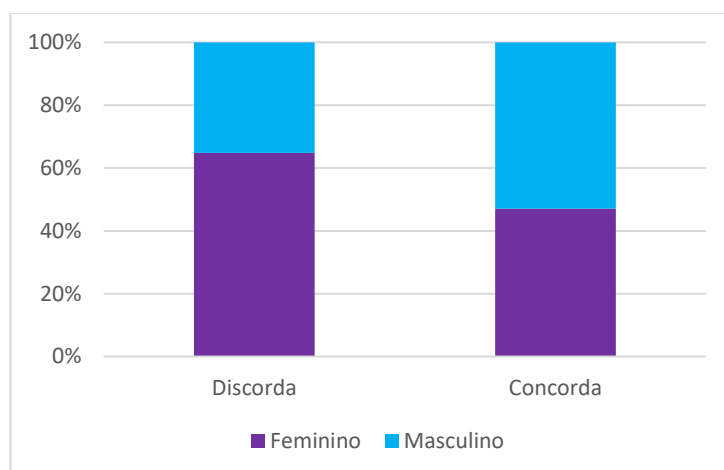
A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Sexo” possui significância estatística relevante. Os participantes de ambos os sexos respondem de forma diferente, pois Sig 0 < 0,05 - Tabela 53.

Tabela 53 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e sexo.

U de Mann-Whitney	Utilização de IA na prática clínica
Significância Assint. (Bilateral)	0
Variável de Agrupamento: Sexo	

Para analisar a diferença de respostas, foi feita uma tabulação cruzada entre as duas variáveis - Gráfico 18.

Gráfico 18 - Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e sexo.



Através do gráfico acima, é possível verificar que, no conjunto de pessoas que discordam da utilização de IA na prática clínica, as mulheres (64,8%) estão em maioria quando comparadas aos homens (35,3%).

4.3.14 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e as características profissionais da amostra

4.3.14.1 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e especialidade médica

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Especialidade médica” não possui significância estatística (Sig 603 > 0,05) - Tabela 54.

Tabela 54 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e especialidade médica.

Hipótese nula	Sig	Decisão
A distribuição de Utilização de IA na prática clínica é a mesma entre as categorias de Especialidade médica	603	Reter a hipótese nula

Conclui-se que não foi possível relacionar as diferentes especialidades médicas a um padrão de respostas quanto à utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.14.2 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e anos de experiência

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Anos de experiência” não possui significância estatística (Sig 0,872 > 0,05) - Tabela 55.

Tabela 55 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e anos de experiência.

			Por favor indique os anos de experiência que tem como médico(a) especialista
rô de Spearman	Utilização de IA na prática clínica	Coefficiente de Correlação	,005
		Sig. (bilateral)	,872

Conclui-se que não foi possível relacionar os anos de experiência a um padrão de respostas quanto à utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.14.3 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura em que desenvolve a prática clínica

4.3.14.3.1 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura pública

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Estrutura pública” não possui significância estatística (Sig 0,664 > 0,05) - Tabela 56.

Tabela 56 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura pública.

U de Mann-Whitney	Utilização de IA na prática clínica
Significância Assint. (Bilateral)	,664
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_publica	

Conclui-se que não foi possível relacionar as estruturas públicas a um padrão de respostas quanto à utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.14.3.2 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura privada

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Estrutura privada” não possui significância estatística (Sig 0,970 > 0,05) - Tabela 57.

Tabela 57 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura privada.

U de Mann-Whitney	Utilização de IA na prática clínica
Significância Assint. (Bilateral)	,970
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_privada	

Conclui-se que não foi possível relacionar as estruturas privadas a um padrão de respostas quanto à utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.14.3.3 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura de Cuidados de Saúde Primários

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Cuidados de Saúde Primários” não possui significância estatística (Sig 0,672 > 0,05) - Tabela 58.

Tabela 58 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura de Cuidados de Saúde Primários.

U de Mann-Whitney	Utilização de IA na prática clínica
Significância Assint. (Bilateral)	,672
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_CSP	

Conclui-se que não foi possível relacionar a estrutura dos Cuidados de Saúde Primários a um padrão de respostas quanto à utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.14.3.4 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura Hospitalar

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Estrutura hospitalar” não possui significância estatística (Sig 0,754 > 0,05) - Tabela 59.

Tabela 59 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e estrutura Hospitalar.

U de Mann-Whitney	Utilização de IA na prática clínica
Significância Assint. (Bilateral)	,754
a. Variável de Agrupamento: Estrutura_Hospitalar	

Conclui-se que não foi possível relacionar as estruturas hospitalares a um padrão de respostas quanto à utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.15 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e o perfil digital da amostra

4.3.15.1 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e utilização de TIC

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Utilização de TIC” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 60.

Tabela 60 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e utilização de TIC.

			Utilizador de TIC
rô de Spearman	Utilização de IA na prática clínica	Coefficiente de Correlação	,263
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é 0,263, indica relação positiva, ou seja, quanto mais utilizador de TIC, mais o respondente concorda com a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.15.2 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e domínio digital e de Inteligência Artificial

A correlação entre “Utilização de IA na prática clínica” e “Domínio digital e de Inteligência Artificial” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 61.

Tabela 61 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e domínio digital e de Inteligência Artificial.

			Domínio de tecnologia digital e IA
rô de Spearman	Utilização de IA na prática clínica	Coeficiente de Correlação	,139
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é 0,139, indica relação positiva, ou seja, quanto maior o domínio de tecnologia digital e de IA do respondente, mais este concorda com a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica.

4.3.16 Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde

A correlação entre “Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica” e “Vantagens percebidas na utilização de IA na saúde” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 62.

Tabela 62 - Relação entre a utilização de Inteligência Artificial na prática clínica e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde.

			Utilização de IA na prática clínica
rô de Spearman	Possíveis vantagens de IA	Coeficiente de Correlação	,819
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é 0,819, indica relação positiva, ou seja, quanto maior a utilização de IA na prática clínica, mais vantagens percebidas neste uso.

4.3.17 Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde

A correlação entre “Delegação de procedimentos em ferramentas de IA” e “Vantagens percebidas na utilização de IA na saúde” possui significância estatística relevante (Sig 0 < 0,05) - Tabela 63.

Tabela 63 - Relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e a percepção de vantagens na utilização de Inteligência Artificial na saúde.

			Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA
rô de Spearman	Possíveis vantagens de IA	Coeficiente de Correlação	,771
		Sig. (bilateral)	0

O coeficiente de correlação é 0,771, indica relação positiva, ou seja, quanto maior a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA, mais vantagens percebidas no uso da Inteligência Artificial na saúde.

4.3.18 Relação entre domínio digital e de Inteligência Artificial e sexo

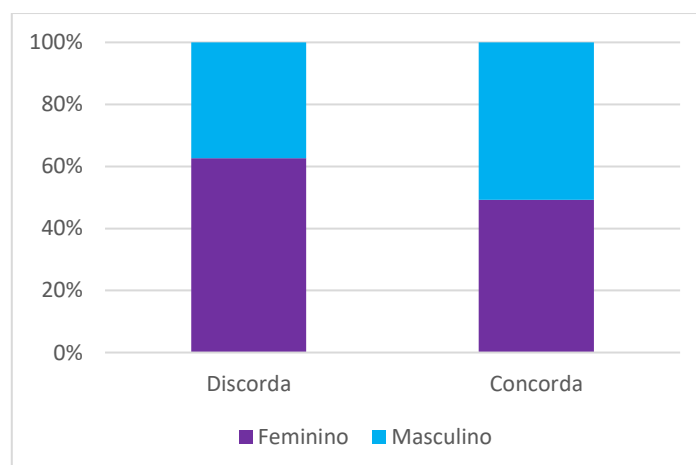
A correlação entre “Domínio de tecnologia digital e de Inteligência Artificial” e “Sexo” possui significância estatística relevante. Os participantes de ambos os sexos respondem de forma diferente, pois Sig 0,001 < 0,05 - Tabela 64.

Tabela 64 - Relação entre domínio digital e de Inteligência Artificial e sexo.

U de Mann-Whitney	Domínio de tecnologia digital e IA
Significância Assint. (Bilateral)	0,001
Variável de Agrupamento: Sexo	

Para analisar a diferença de respostas, foi feita uma tabulação cruzada entre as duas variáveis.

Gráfico 19 - Domínio digital e de Inteligência Artificial e sexo.



Através do gráfico acima, é possível verificar que, no conjunto de pessoas que discordam em ter bom domínio de tecnologia digital e de Inteligência Artificial, as mulheres (62,7%) estão em maioria quando comparadas aos homens (37,3%).

CAPÍTULO 5 - DISCUSSÃO

Apresentados os resultados do presente estudo, iniciar-se-á a discussão dos mesmos, contemplando, principalmente, a sua importância para a prática clínica.

À semelhança da realidade nacional quanto às características dos médicos, na qual os homens representam 45% e as mulheres 55%¹²⁴, também neste estudo as mulheres representam mais 10 pontos percentuais do que os homens, com distribuição exatamente igual.

Os resultados do estudo mostraram maior representatividade de médicos especialistas em Medicina Geral e Familiar (26,8%), que, por inerência desta especialidade, desempenham as suas funções em maior proximidade no acompanhamento dos utentes ao longo da vida. Estes dados estão em conformidade com a realidade nacional, dado que a especialidade com mais médicos em Portugal é MGF (18,4%)^{xvii}. Em segundo lugar, encontram-se os médicos especialistas em Medicina Interna (6,9%) e, em seguida, os de Pediatria (4,8%). A Pediatria representa (5,4%) da realidade em Portugal¹²⁵.

Dadas as características da amostra, era expectável, e verificou-se, que a maioria dos respondentes desempenha funções em Hospitais. Contudo, 27,4% refere que trabalha em Cuidados de Saúde Primários (CSP) do SNS, sugerindo que existem outras especialidades, que não MGF, a trabalhar em CSP do SNS. Verifica-se ainda que a maior parte dos respondentes trabalha maioritariamente na esfera pública, acumulando por vezes funções em estabelecimentos de saúde privados.

De acordo com os resultados obtidos, os médicos que trabalham em estruturas hospitalares estão dispostos a delegarem procedimentos clínicos em ferramentas de IA, o que pode ser explicado pelo facto de os médicos em âmbito hospitalar terem mais contato com tecnologia médica mais especializada⁷⁶. Observa-se que, independentemente de os médicos atuarem na esfera pública ou privada, a perceção geral do uso de IA na prática clínica não apresentou diferenças significativas entre esses dois grupos.

Todos os respondentes são frequentes utilizadores de TIC, tanto dentro como fora do âmbito profissional. Quanto ao domínio digital, a maioria considera ter bom

^{xvii} Uma revisão sistemática realizada em 2018 averiguou que a taxa média de resposta a questionários dentre especialistas portugueses em MGF é de 56% (com algumas variações entre os estudos analisados)¹⁴⁵.

conhecimento. Quanto ao domínio de IA, cerca de metade considera ter bom conhecimento e outra metade considera que não, o que é concebível, uma vez que a Inteligência Artificial ainda está a ganhar o seu espaço no quotidiano das pessoas, quer ao nível profissional quer ao pessoal^{36,126}.

A maioria dos respondentes acredita que a maior parte dos procedimentos clínicos pode ser delegada em ferramentas de IA, exceto nas opções de resposta “Colher a história clínica” e “Prescrever exames complementares de diagnóstico”, em que os respondentes foram maioritariamente discordantes nesse sentido.

Em relação a “Colher a história clínica”, a maioria dos respondentes não considera que possa ser feito por ferramentas de IA, nem que o uso de IA aumente a precisão na sua obtenção. Tais resultados corroboram, inclusive, com a ausência de confiança dos participantes em utilizar IA para auxiliar a coleta da história clínica. Contudo, em contraste com tais opiniões, a IA é atualmente usada para processar dados personalizados, extrair as preferências dos utentes, auxiliar estes e suas famílias a participarem no processo do tratamento, cooperar com os médicos para que essa participação possa prover alta qualidade e eficiência nos cuidados personalizados ao individualizar tratamentos genéricos adequando-os às informações do utente, além daquelas presentes somente no quadro dos cuidados⁷⁷.

Em relação aos “Exames complementares de diagnóstico”, a maioria dos respondentes não considera que estes possam ser delegados em ferramentas de IA. Contudo, a maioria dos respondentes considera como vantagem da IA o aumento da adequação na prescrição de meios complementares de diagnóstico. No estudo já comentado com estudantes de Radiologia¹¹⁵, em relação à inclusão de ferramentas de IA na prática clínica, a maioria dos estudantes entrevistados está convencida de que a IA está apta a detetar patologias ao analisar imagens e indicar exames apropriados ao diagnóstico, ambos de forma automatizada. Na mesma linha, sistemas baseados em Inteligência Artificial para diagnóstico médico servem como instrumentos para detetar resultados e apontar tratamentos, como “segunda opinião” para profissionais de saúde¹²¹.

De modo geral, as atividades mais técnicas, como verificar pressão arterial, verificar frequência cardíaca, entre outras, obtiveram maior concordância dos respondentes para delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA. Essa tendência é corroborada pela constatação da vantagem mais percebida, entre os respondentes, ser a potenciação do armazenamento de informação de saúde e facilitação do acesso à mesma.

Mais uma vez, esse mesmo sentido de resposta pode ser observado nas questões em que a maioria dos respondentes concorda em utilizar a IA para auxiliar a gestão cotidiana de sua atividade profissional (ex. inscrever informação no processo clínico, agendar consultas, requerer exames) e em delegar para a IA a sistematização da sintomatologia geral do paciente.

Assim, é evidenciada a ligação que os indivíduos realizam entre IA e função mecânica, o que revela que associam a IA a um mero instrumento com utilidade prática e não a uma tecnologia com funções altamente desenvolvidas, capaz de aprender e “raciocinar”. Estes resultados podem sugerir um certo cepticismo, até mesmo desconfiança, dos médicos na utilização de ferramentas de IA para procedimentos clínicos. O que é corroborado pela opinião de alguns autores, que afirmam que a vida humana é muito preciosa e que deixá-la a cargo de máquinas é forçar algo não natural, exceto para tarefas rotineiras de risco mínimo¹⁰⁹.

Quanto à afirmação “Alguns especialistas médicos serão substituídos por ferramentas de IA no futuro”, a grande maioria dos respondentes está convicta de que tal não ocorrerá. Esta certeza é fundamentada pela crença de que médicos não serão substituídos por máquinas num futuro previsível, mas essas definitivamente assistem os médicos a tomarem melhores decisões clínicas e, inclusive, podem substituir o julgamento humano em determinadas áreas da saúde como, por exemplo, a Radiologia⁴.

Porém, apesar de não acreditarem que isso venha a acontecer, os dados revelam que a maioria concorda com o facto de a IA potenciar o ressentimento dos médicos por temerem a sua própria substituição, identificada como uma desvantagem da utilização de IA na prática clínica, ao mesmo tempo que consideram que ferramentas de IA substituirão algumas profissões de saúde no futuro.

Um relatório recente proposto para o Sistema Nacional de Saúde do Reino Unido⁷⁵ no que diz respeito à aplicação de tecnologia digital, expõe que algumas profissões de saúde serão mais afetadas do que outras pelas tecnologias de IA, mas não irão substituir os profissionais de saúde e, sim “enriquecê-los”, fornecendo-lhes mais tempo para tratar o utente.

Quanto à afirmação “A Inteligência Artificial tornará os profissionais médicos redundantes” os respondentes massivamente discordam totalmente desta afirmação. No entanto, como já explicitado anteriormente, a possibilidade de a Inteligência Artificial tornar os profissionais médicos redundantes causa apreensão à maioria dos respondentes. Esta opinião é coerente com a afirmação de que a Inteligência Artificial

não substituirá o radiologista, porém os radiologistas que utilizam a IA tenderão a substituir os que não utilizam¹¹⁵.

Alguns autores e estudos sugerem que, em geral, os profissionais de saúde são orgulhosos do trabalho que fazem, o que pode levar a um conflito psicológico para aceitarem que um assistente computadorizado possa ser mais necessário que eles próprios para realizar um diagnóstico¹²¹. No entanto, apesar de os desenvolvimentos de IA na área médica causarem apreensão aos respondentes deste estudo, estes concordam que aqueles desenvolvimentos tornam a prática médica mais estimulante.

Uma outra ideia fundamental que pode ser retirada deste trabalho prende-se ao facto de que a Inteligência Artificial deve fazer parte da formação médica com o que a maioria dos respondentes concorda totalmente. A inclusão de IA na preparação dos médicos, já evidente na Radiologia, pela grande quantidade existente de imagens e possibilidades de diagnósticos¹¹⁵. Esta pode ser a pioneira das áreas de saúde a transmitir o conhecimento aos alunos de medicina sobre as tecnologias emergentes, enfatizando seus possíveis desafios¹²⁷.

Num futuro próximo, antecipa-se que os funcionários do setor de saúde precisarão de melhorar os seus níveis de literacia digital e genómica, o que ressalta a importância de se construir recursos humanos digitalmente preparados e providos de competências para adotar e adaptar as novas tecnologias na prática clínica⁷⁵. Com o objetivo de reforçar tal necessidade, o desenvolvimento vertiginoso dos sistemas de diagnóstico médico baseados em IA contrapõe-se à escassez de investigação sobre a aceitação e adopção por profissionais de saúde em relação a tais tecnologias, tendo em vista a sua pouca utilização no dia a dia clínico¹²¹.

A opinião maioritária de que a Inteligência Artificial vai revolucionar e melhorar tanto a medicina em geral, quanto as respetivas especialidades médicas é interessante para observar como a classe médica se posiciona diante dos efeitos da IA nos cuidados de saúde.

A investigação de IA nos cuidados de saúde está a acelerar rapidamente com potenciais aplicações sendo demonstradas em vários domínios da medicina¹²⁸. Teorias, métodos e modelos provenientes de IA estão a transformar o panorama dos cuidados de saúde, em âmbitos clínicos e comunitários, e já demonstram resultados promissores em múltiplas aplicações na saúde¹²⁸, tais como sistemas integrados de informação em saúde, instrução aos utentes, dados de saúde por geocodificação, análises em *medias* sociais, vigilância epidemiológica, modelos preditivos e apoio a decisões, *mobile Health*

xviii 129 e imagiologia médica⁷⁷. A IA utiliza ferramentas e métodos na saúde que produzem mais conhecimentos, reduzem desperdício de tempo e tempo de espera, aumentam a velocidade e a eficiência dos serviços e tornam a prática médica mais produtiva e precisa⁷⁷.

As respostas deste estudo demonstram que os médicos a exercer a profissão em Portugal acreditam que a IA traz diversas vantagens para a prática clínica (ex. diminui erros médicos) e auxilia o seu trabalho do quotidiano (ex. agiliza o atendimento dos doentes e facilita o atendimento a populações isoladas).

No atendimento a populações isoladas, ao aumentar a conectividade móvel através de aparelhos tecnológicos, o *mobile health* permite aos clínicos e investigadores em saúde pública perceberem melhor a variabilidade fisiológica nos indivíduos e nas populações, providenciarem cuidados mais personalizados e planearem medidas terapêuticas preventivas mais adequadas⁷⁷.

O mesmo se aplica a crises humanitárias de saúde que podem comprometer a resiliência do sistema de saúde interno de um país, especialmente em países de baixos rendimentos¹³⁰. Nesse caso, as tomadas de decisão devem ser rápidas e conscientes e, para isso, as técnicas de IA tornam-se cada vez mais necessárias. Porém ainda há falta de investigação sobre como integrar o uso de IA na força de trabalho da ajuda humanitária durante uma crise de saúde, para que atinja o máximo de indivíduos possível¹³⁰. Cabe registar que a aplicação do questionário (Anexo 2) foi anterior à eclosão da atual pandemia do coronavírus e, por isso, não incluiu indagações sobre essa situação específica.

A tecnologia de IA é ainda capaz de destacar informações de saúde ocultas em grandes bases de dados, de modo a auxiliar a tomada de decisões clínicas, o que pode ajudar a reduzir diagnósticos equivocados, inevitáveis à prática humana⁴.

A aplicabilidade de IA na prática clínica pode aliviar significativamente a pressão do trabalho dos médicos na sua rotina¹²¹, libertando-os para atribuições mais relacionadas à profissão¹¹³. Em tese, tal permitirá mais tempo disponível para os profissionais de saúde se dedicarem aos cuidados dos utentes que realmente necessitam de apoio¹¹⁶.

^{xviii} *Mobile health*, ou *mHealth*, descreve o uso de tecnologias móveis com comunicação sem fio para melhorar a prestação de cuidados de saúde, sua investigação e resultados ¹²⁹.

A grande maioria dos participantes neste estudo acredita que a IA pode desumanizar os cuidados médicos. Perante esta questão, é necessário implementar mecanismos que assegurem que a tecnologia não venha a desumanizar os cuidados de saúde, uma vez que a automatização deve melhorar a eficiência e não substituir a interação humana⁷⁵. Os utentes, munidos com a própria informação de saúde, combinada com informação de bases de dados centrais, poderão controlar todo o conhecimento e compartilhar os dados com os médicos e outros profissionais de saúde, quando julgarem necessário¹³¹. Uma interação homem-máquina equilibrada e complementar pode, inclusive, devolver alguma humanidade aos cuidados médicos, potenciando o diálogo e a proximidade entre médicos e doentes, quando os primeiros se encontrem libertos de trabalho mais rotineiro e se encontrem mais informados após terem tido acesso ao conhecimento resultante de análise de grandes quantidades de dados¹¹⁶.

“A falta de confiança nas novas tecnologias, a incompatibilidade entre diferentes sistemas computacionais, entre outras, são possíveis barreiras para a introdução de IA em determinada indústria. Especialmente para profissionais de saúde, pois custa sempre um certo período de tempo até que a tecnologia possa ser incorporada à prática clínica diária dos cuidados de saúde”¹²¹. O receio atual advém da limitação de exemplos concretos de técnicas que já tenham sido aplicadas na prática clínica com sucesso¹²⁸. A confiança inicial é um preditivo para a aceitação, por parte dos profissionais de saúde, da adoção de sistemas baseados em IA e, como complemento, a influência social sobre tais sistemas (pessoas tendem a confiar em pessoas que as motivam)¹²¹.

Ainda na esfera das incertezas e dos riscos, a maioria dos participantes concorda que a IA pode aumentar o risco de invasão de privacidade e violação de segurança das informações de saúde dos utentes. Uma questão primordial para o futuro da IA na medicina é assegurar a privacidade e a segurança dos dados¹⁰⁹. Estratégias claras e bem definidas, complementadas por um enquadramento normativo abrangente e justo, poderão mitigar o natural receio dos profissionais de saúde acerca do uso de IA no apoio à decisão clínica, devendo, por isso, ser priorizadas¹³².

Por outro lado, muitos respondentes observam como desvantagem da IA a diminuição da capacidade de improviso na prestação de cuidados de saúde. Esta observação revela um lado curioso dos resultados obtidos, pois o improviso parece ser encarado como algo positivo e a sua possível desnecessidade, em consequência do uso de uma tecnologia de precisão, não seria, à partida, vista como bem-vinda. Encarar o improviso humano (ou a intuição) como uma virtude ou qualidade, havendo métodos confiáveis para evitá-lo, remete para a necessidade de uma reflexão cuidadosa sobre a natureza do ato de prestação de cuidados de saúde, em particular do ato médico, nas suas

diferentes dimensões, entre as quais se inclui a dimensão da responsabilidade médica. Os sistemas baseados em IA, equipados com competências de aprendizagem e autocorreção, melhoram a precisão dos seus resultados com base no *feedback*⁴. Extraem informação de uma grande população de utentes para realizar inferências, em tempo real, de alertas de riscos na saúde e previsões de diagnósticos⁴. Esses sistemas auxiliam os médicos a completarem seu trabalho de forma mais precisa e eficiente¹²¹. Através dos resultados, é possível observar que os médicos partilham de alta concordância tanto com as vantagens, quanto com as desvantagens. Facto que induz uma interpretação genérica de que o entusiasmo e a apreensão dos médicos, em relação à IA, caminham juntos.

Através de uma breve análise da realidade nacional, é possível observar que as dúvidas quanto à utilização de IA não residem somente no setor da saúde. Um caso recente que pode ilustrar essa dicotomia é o parecer negativo emitido pela Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPD) ao pedido da Polícia de Segurança Pública (PSP) de Portimão para instalar câmaras de vigilância, instruídas por IA. Tais câmaras são capazes de identificar pessoas através de suas características físicas e também matrículas de veículos. A CNPD avaliou a proporcionalidade entre riscos para a privacidade, liberdade e igualdade das pessoas e a pretensão da PSP com a instalação das câmaras e, portanto, decidiu que existe “elevado risco” para os cidadãos e arguiu falta de fundamentação no pedido. Um sistema com tecnologia idêntica proposto para o tráfego das ruas de Leiria também recebeu parecer negativo da CNPD¹³³. Observa-se uma expectativa da PSP em utilizar ferramentas de IA para tornar seu trabalho mais eficiente, enquanto a CNPD assume uma posição mais conservadora – maior cautela – perante o uso desta em relação à proteção de dados e privacidade¹³³. Uma equilibrada ponderação entre benefícios e riscos e entre meios e fins da utilização de IA também se aplica no âmbito da saúde e da prática clínica. No caso deste estudo os resultados parecem indicar que a necessidade desse equilíbrio também está presente na percepção dos médicos portugueses.

Outra constatação extraída da aplicação do questionário indica que quanto mais disposto o médico está a utilizar a Inteligência Artificial na sua prática clínica e quanto mais disposto a delegar procedimentos em ferramentas de IA, mais vantagens percebe no uso da IA nos cuidados de saúde.

Uma outra observação curiosa deste estudo prende-se com o facto de quanto maior a idade do respondente, assim como os anos de experiência profissional, maior a aptidão em delegar procedimentos em ferramentas de IA, uma vez que a tendência do pensamento comum é os mais velhos serem mais resistentes à tecnologia. Com base

no já referido anteriormente, é possível identificar duas possíveis razões para tal constatação: em primeiro lugar a maturidade na prática clínica, o que pode levar ao reconhecimento dos procedimentos médicos que possam ser delegáveis em ferramentas de IA; em consequência, uma vez que existam procedimentos que podem ser delegados a IA, resta mais tempo disponível (gestão do tempo) para procedimentos que não são delegáveis - mais tempo para o cuidado pessoal do médico com o utente. A fim de corroborar a ideia de que os mais velhos estão mais aptos a aceitarem as tecnologias de IA, é interessante contemplar a comparação feita num hospital de Beijing entre um sistema de IA e médicos mais velhos e experientes, em que a IA foi capaz de diagnosticar doenças neurológicas com uma taxa de acerto acima de 90% - comparável àquela alcançada por um médico experiente¹³⁴.

Corroborado pela literatura, os resultados do presente estudo revelaram que os médicos homens estão mais dispostos a aceitarem a Inteligência Artificial nos cuidados de saúde do que as mulheres. As diferenças entre os sexos na adopção de *mobile health* entre utentes e pessoas que gostariam de usufruir os serviços de saúde foram também avaliadas num outro estudo cuja conclusão identifica que os homens estão mais aptos a adotarem dispositivos móveis baseados em IA em comparação às mulheres¹³⁵. Ainda como resultado da presente tese, ambos os sexos se consideram utilizadores de TIC, mas quanto ao domínio de tecnologia digital e de IA, os homens reportam estarem mais preparados do que as mulheres.

No que diz respeito à maioria das limitações deste trabalho de investigação estão maioritariamente relacionadas com as características da amostra e do instrumento de recolha de dados. No presente estudo a maioria dos respondentes está entre 30 e 39 anos de idade. Este facto pode influenciar a forma como os médicos percecionam a utilização de IA na prática clínica. Não necessariamente por causa da idade propriamente dita, mas pela facilidade de utilização da tecnologia. Esta limitação pode ser potenciada ainda pelo facto de os respondentes serem tendencialmente utilizadores de TIC, dado tratar-se de um questionário *online*. A amostra apresenta também pouco tempo de experiência profissional, sendo maioritariamente composta por indivíduos com menos de 10 anos de experiência. Contudo, esta é uma realidade nacional – o número de médicos aumentou muito nos últimos anos – e, numa amostra tão grande, estas diferenças diluem-se, não influenciando significativamente os resultados. Dadas as especificidades culturais e de contexto da prática clínica em Portugal, os resultados deste estudo poderão ser extrapolados para outras realidades, devendo toda e qualquer extrapolação ser realizada de forma rigorosa e controlada.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES

A Inteligência Artificial está a formar um novo paradigma para os cuidados de saúde, ao aumentar expressivamente a disponibilidade dos dados nessa área e propiciar o progresso das técnicas analíticas. A IA na medicina já é uma realidade e sua adoção não é mais uma questão de escolha. Levando em consideração o potencial e o impacto da IA na saúde e a predisposição da classe médica portuguesa quanto à introdução de IA na prática clínica, apresentam-se em seguida as principais conclusões e aprendizagens retiradas da concretização desta tese, à luz do enquadramento teórico e estudo realizados:

- A quase totalidade dos médicos portugueses é grande utilizadora da *internet* e aplicações móveis (telemóvel, *tablet* ou computador) e possui alto domínio de tecnologia digital, porém apenas metade possui familiaridade com a IA;
- A classe médica portuguesa tende a associar, maioritariamente, IA a funções mecânicas, isto é, de baixa complexidade técnica, que não incluem uma das principais características de IA – o *machine learning* – o que pode indicar uma certa suspeição quanto ao uso de IA na prática clínica;
- A convicção de que não serão substituídos por máquinas de IA coexiste com a apreensão de tornarem-se redundantes, o que aumenta o risco da potenciação da resistência ao uso de IA nos cuidados de saúde;
- A Inteligência Artificial deve fazer parte da formação médica, tanto nas faculdades de Medicina, quanto no aperfeiçoamento dos profissionais já formados;
- Os médicos portugueses acreditam que a IA vai revolucionar e melhorar a Medicina, tornando a prática médica mais estimulante e auxiliando o trabalho quotidiano;
- A maioria da classe médica portuguesa crê que a IA pode vir a desumanizar os cuidados médicos;
- A invasão de privacidade e a violação de segurança das informações de saúde são riscos que a comunidade médica portuguesa teme;
- Os médicos encaram como uma desvantagem da IA a redução do improviso humano na prática médica, o que não deixa de ser curioso, uma vez que essa tecnologia aumenta a precisão de diagnósticos, evitando erros médicos;
- É possível observar grande concordância entre os médicos, tanto no que tange às vantagens quanto às desvantagens da IA, em geral, o que leva a uma

interpretação de que o entusiasmo e a apreensão, em relação à IA, caminham juntos;

- Quanto mais disposto a utilizar a Inteligência Artificial na sua prática clínica e mais propenso a delegar procedimentos clínicos em ferramentas de IA, mais vantagens o médico percebe no uso dessa tecnologia nos cuidados de saúde;
- Quanto maior a idade do médico português, bem como o seu tempo de experiência profissional, maior a sua predisposição em delegar procedimentos clínicos em ferramentas de IA, o que revela uma percepção oposta ao que, à partida, seria ditado pelo senso comum;
- Embora os médicos de ambos os sexos se considerem utilizadores de Tecnologias de Informação e Comunicação, os homens estão mais dispostos a aceitarem a IA nos cuidados de saúde e reportam estarem mais preparados para isso do que as mulheres;
- Os médicos portugueses que trabalham em hospitais estão propensos a aceitarem ferramentas de IA nas suas atividades clínicas;
- Apesar da ausência de pleno esclarecimento quanto aos benefícios e riscos, a classe médica portuguesa, no geral, posiciona-se positivamente em relação à utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na prática clínica.

Considerando que o enfrentamento e superação dos desafios, mencionados ao longo deste trabalho, merecem alguma reflexão, apresentam-se, para esse efeito, algumas sugestões:

- Uma parceria homem-máquina para ser equilibrada deve estar baseada no uso de IA para tarefas de computação e ser complementada pelo discernimento humano sobre esse uso, tendo compromisso constante com a ética;
- A implementação de uma parceria desse teor, certamente, requererá investimentos expressivos em recursos materiais e humanos, tanto na preparação das gerações futuras de profissionais de saúde, quanto na atualização das competências daqueles que já estão em atividade;
- A qualidade dos resultados produzidos pelas máquinas baseadas em IA precisa ser demonstrada exaustivamente, para gerar a confiança indispensável ao seu uso pelos profissionais de saúde;
- As garantias relativas à proteção dos dados de saúde devem preservar as informações dos utentes, ao mesmo tempo que permitir a análise dos dados por IA.

Tendo em vista o estudo das opiniões da classe médica portuguesa, é razoável admitir-se que as mesmas possam, futuramente, vir a informar uma eventual formulação de política pública para modernização dos cuidados de saúde em Portugal, mediante a inserção de IA na prática clínica. Assim, seria porventura interessante acrescentar algumas recomendações^{xix}, a saber:

- O bem-estar do utente deve ser sempre o fundamento e a referência básica de qualquer iniciativa direcionada para a inserção de IA na prestação dos cuidados de saúde;
- Uma política pública com esse escopo deve prever como será estabelecida a parceria homem-máquina e, minimamente, endereçar soluções para tópicos associados à adopção de IA, tais como: aceitação, confiança, risco, investimentos, formação profissional, proteção de dados e compromisso individual dos profissionais de saúde;
- A dualidade homem-máquina deve ter como princípio básico, o binómio profissional de saúde e técnico de informática, de modo a humanizar as inovações criadas, para que sejam aplicadas aos cuidados de saúde, tornando-os mais eficientes e integrados;
- Para evitar resistência ao uso dessas inovações, é necessária confiança nas ferramentas de IA, por parte dos profissionais de saúde, o que só é possível obter mediante inclusão de IA nos currículos académicos médicos, disseminação do conhecimento sobre essas soluções e existência de evidência científica robusta, quanto à sua eficácia;
- É fundamental que haja mecanismos eficientes para assegurar a privacidade e a confidencialidade dos dados de saúde, sem impedir, mediante amparo legal, o acesso dos algoritmos de IA às bases de dados de saúde;
- O desenvolvimento exponencial das soluções tecnológicas baseadas em IA contrapõe-se à escassez de investigação sobre a perceção da classe médica em relação ao seu uso na prática clínica, portanto torna-se necessária a realização de mais estudos sobre este tema.

Espera-se, finalmente, que as conclusões e recomendações desta tese possam auxiliar uma elaboração de política pública que vise a efetiva inserção da Inteligência Artificial na área de saúde, sempre em benefício dos utentes.

^{xix} As recomendações apresentadas são de autoria da autora principal e resultam de todo o trabalho de investigação feito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oxford University Press. Oxford dictionaries: artificial intelligence. Oxford: Oxford University Press; 2019.
2. Bottino A, Laurentini A. Experimenting with nonintrusive motion capture in a virtual environment. *Vis Comput.* 2001;17(1):14–29.
3. Millington I, Funge J. Artificial intelligence for games. 2nd ed. Boca Raton, MI: CRC Press; 2009.
4. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol.* 2017;2(4):230–43.
5. Kaplan A, Haenlein M. Siri, Siri, in my hand: who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Bus Horiz.* 2019;62(1):15–25.
6. Bryson J. The past decade and the future of AI's impact on society. In: Zedillo E, editor. *Towards a new enlightenment? A transcendent decade.* Madrid: Turner; 2019. p. 1–34.
7. Mendes RD. Inteligência artificial: sistemas especialistas no gerenciamento da informação. *Ciência da Informação.* 1997;26(1):39–45.
8. Plemenos D, Miaoulis G. Visual complexity and intelligent computer graphics techniques enhancements. Berlin: Springer; 2009.
9. Russel S, Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall; 2012.
10. Hansen D, Malone T. The dawn of the intelligent enterprise: artificial intelligence and machine learning power: the new workforce. Boston, MA: MIT SMR Connections; 2019.
11. Kowaltowski T. Von Neumann: suas contribuições à computação. *Estud Avançados.* 1996;10(26):237–60.
12. Cardoso MR. A concepção de mente em John Searle. *Complexitas.* 2017;1(2):65.
13. Cohen D, Todd JM. The singularity is near. In: Cohen D, editor. *The infinite desire for growth.* Princeton: Princeton University Press; 2018.
14. Turing AM. Computing machinery and intelligence. *Mind.* 1950;59(236):433–60.
15. Mijwel MM. History of artificial intelligence. *Comput Sci.* 2015;4(4):3–4.
16. McCarthy J, Minsky ML, Rochester N, Shannon CE. A proposal for the Dartmouth

- Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Mag.* 2006;1–13.
17. McCarthy J. History of LISP. *ACM Sigplan Not.* 1978;13(8):217–23.
 18. McCarthy J. Reminiscences on the Theory of Time-Sharing [Internet]. Palo Alto, CA: Stanford University; 1983 [cited 2020 Sep 22]. Available from: <http://jmc.stanford.edu/computing-science/timesharing.html>
 19. McCarthy J. Programs with common sense. *Proc Symp Mech Thought Process.* 1963;1–15.
 20. Copeland BJ. Dendral: expert system [Internet]. Chicago, IL: Encyclopædia Britannica; 2019 [cited 2020 Sep 22]. Available from: <https://www.britannica.com/technology/DENDRAL>
 21. Feigenbaum EA, Buchanan BG. DENDRAL and Meta-DENDRAL: roots of knowledge systems and expert system applications. *Artif Intell* [Internet]. 1993 Feb;59(1–2):233–40. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/000437029390191D>
 22. Benko A, Sik Lányi C. History of artificial intelligence. In: Mehdi Khosrow-Pour DB., editor. *Encyclopedia of Information Science and Technology*. 2nd ed. Hershey, PA: IGI Global; 2011. p. 1759–62.
 23. Shortliffe EH. Mycin: a knowledge-based computer program applied to infectious diseases. *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care.* 1977;66–9.
 24. Negoită C V. The fifth generation. *Hum Syst Manag.* 1985;5(3):259–259.
 25. Cohen WW. Fast effective rule induction. In: Cohen WW, editor. *Machine Learning Proceedings 1995: proceedings of the Twelfth International Conference on Machine Learning, Tahoe City, California, July 9–12, 1995*. Tahoe City: Morgan Kaufmann Publishers; 1995. p. 115–23.
 26. Agarwal S. Data mining: data mining concepts and techniques. In: 2013 International Conference on Machine Intelligence and Research Advancement. Katra: IEEE; 2013. p. 203–7.
 27. Han J, Kamber M, Pei J. *Data Mining* [Internet]. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2012. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/C20090618195>
 28. Elmalahawy M, Elmalahawy AM. Intelligent agent and multi agent systems. 2015;(January 2012).
 29. Elmalahawy M, Elmalahawy AM. Intelligent agent and multi agent systems: PRIMA: Pacific Rim International Workshop on Multi-Agents, Auckland, New

- Zealand, August 8-13, 2004. Basel: Springer; 2015.
30. Dey A. Machine learning algorithms: a review. *Int J Comput Sci Inf Technol*. 2016;7(3):1174–9.
 31. Castro D, New J. *The promise of artificial intelligence: reckoning and judgment*. Cambridge, MA: The MIT Press; 2016.
 32. Helm JM, Swiergosz AM, Haeberle HS, Karnuta JM, Schaffer JL, Krebs VE, et al. Machine learning and artificial intelligence: definitions, applications, and future directions. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020 Jan 25;Doi: 10.1007/s12178-020-09600-8.
 33. Chang WJ, Schmelzer M, Kopp F, Hsu C, Su J, Chen L, et al. A deep learning facial expression recognition based scoring system for restaurants. In: IEEE, editor. *ICAIIIC 2019: 1st International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication*, February 11-13, 2019, Okinawa, Japan. Seoul: The Korean Institutes of Communications and Information Sciences (KICS); 2019.
 34. Zeng Y, Lu E, Sun Y, Tian R. Responsible facial recognition and beyond. *ArXiv*. 2019;1–14.
 35. Martinez-Martin N. What are important ethical implications of using facial recognition technology in health care? *AMA J Ethics*. 2019;21(2):E180–7.
 36. Raj M, Seamans R. Primer on artificial intelligence and robotics. *J Organ Des*. 2019 Dec 29;8(1):11.
 37. Varadharajan D. *The state of artificial intelligence: research briefing* [Internet]. New York, NY: CB Insights; 2019 [cited 2020 Apr 24]. Available from: <https://www.technologyreview.com/s/612663/the-state-of-artificial-intelligence/>
 38. Karp A. *Deep learning will be huge: and here's who will dominate it* [Internet]. San Francisco, CA: Bessemer Venture Partners; 2016 [cited 2020 Jan 23]. Available from: <https://venturebeat.com/2016/04/02/deep-learning-will-be-huge-and-heres-who-will-dominate-it/>
 39. Queirós A, Silva A, Alvarelhão J, Rocha NP, Teixeira A. Usability, accessibility and ambient-assisted living: a systematic literature review. *Univers Access Inf Soc*. 2015 Mar 5;14(1):57–66.
 40. Microsoft. *AI for acessibility* [Internet]. New York, NY: Microsoft; 2018 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-accessibility>
 41. Smith MJ. Getting value from artificial intelligence in agriculture. *Anim Prod Sci*.

- 2020;60(1):46.
42. Hachamov B. See Tree: the intelligence network for trees [Internet]. Tel Aviv, Israel: SeeTree Systems; 2019 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.seetree.ai>
 43. Bolton C, Machová V, Kováčová M, Valášková K. The power of human-machine collaboration: artificial intelligence, business automation, and the smart economy. *Econ Manag Financ Mark*. 2018;13(4):51–6.
 44. Zendesk. Satisfaction prediction [Internet]. San Francisco, CA: Zendesk Group; 2016 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.zendesk.com/company/press/zendesks-satisfaction-prediction-brings-machine-learning-customer-experience/>
 45. Luo X, Tong S, Fang Z, Qu Z. Frontiers: machines vs. humans: the impact of artificial intelligence chatbot disclosure on customer purchases. *Mark Sci*. 2019 Sep 20;38(6):937–47.
 46. Instagram. AI in explorer tab [Internet]. New York, NY: VOX Media. Instagram; 2019 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.theverge.com/2019/11/25/20977734/instagram-ai-algorithm-explore-tab-machine-learning-method>
 47. Fernandez-Luque L, Imran M. Humanitarian health computing using artificial intelligence and social media: a narrative literature review. *Int J Med Inform*. 2018 Jun;114:136–42.
 48. Startup One Concern. One Concern: combine physical science with the power of AI [Internet]. Menlo Park, CA: Startup One Concern; 2020 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.oneconcern.com>
 49. Roll I, Wylie R. Evolution and revolution in Artificial Intelligence in education. *Int J Artif Intell Educ*. 2016 Jun 22;26(2):582–99.
 50. EDUQZ. Saint Paul Escola de Negócios. Professor 24h: aprovação para estudantes: renda para professores [Internet]. Curitiba, PR: Saint Paul Escola de Negócios. EDUQZ; [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://stefanini.com/pt-br/trends/cases/como-usar-inteligencia-artificial-na-educacao->
 51. Zahraee SM, Khalaji Assadi M, Saidur R. Application of artificial intelligence methods for hybrid energy system optimization. *Renew Sustain Energy Rev*. 2016 Dec;66:617–30.

52. IBM Watson. Self-learning weather model and renewable energy forecasting technology [Internet]. New York, NY: IBM Watson; 2017 [cited 2020 Feb 11]. Available from: https://researcher.watson.ibm.com/researcher/view_group_subpage.php?id=6572
53. Vopham T, Hart JE, Laden F, Chiang YY. Emerging trends in geospatial artificial intelligence (geoAI): potential applications for environmental epidemiology. *Environ Heal a Glob Access Sci Source*. 2018;17(1):1–6.
54. Microsoft. AI for earth [Internet]. New York, NY: Microsoft; 2020 [cited 2020 Jan 12]. Available from: <https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-earth>
55. Bedi G, Carrillo F, Cecchi GA, Slezak DF, Sigman M, Mota NB, et al. Automated analysis of free speech predicts psychosis onset in high-risk youths. *NPJ Schizophr*. 2015 Dec 26;1(1):15030.
56. Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. *Nat Biomed Eng*. 2018;2(10):719–31.
57. Taliáz Health. Introducing Predictix genetic testing for psychiatry UK: breakthrough artificial intelligence-driven clinical software support tool to personalize antidepressant medication [Internet]. Tel Aviv-Yafo, Israel: Taliáz Health; 2019 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.taliázhealth.com/puk>
58. Sodhro AH, Pirbhulal S, de Albuquerque VHC. Artificial Intelligence-driven mechanism for edge computing-based industrial applications. *IEEE Trans Ind Informatics*. 2019 Jul;15(7):4235–43.
59. Siemens. MindSphere: the cloud-based, open IoT operating system [Internet]. Madrid: Siemens; 1996 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://new.siemens.com/br/pt/produtos/software/mindsphere.html>
60. Srivastava S, Bisht A, Narayan N. Safety and security in Smart Cities using artificial intelligence: a review. *IEEE*. 2017;6:130–3.
61. Intel. IA equidada com Intel ajuda a encontrar crianças desaparecidas [Internet]. Santa Clara, CA: Intel Corporation; 2020 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/analytics/artificial-intelligence/article/ai-helps-find-kids.html>
62. Hager, Gregor, Drobnis, Ann, Fang, Fei, Ghani, Rayid, Greenwald, Amy, Lyons, Terah, Parkes, David, Schultz, Jason, Saria, Suchi, Smith, Stephen, and Tambe

- M. Artificial Intelligence for Social Good. 2017;23. Available from: <https://arxiv.org/pdf/1901.05406.pdf>
63. US Department of Defense. DARPA. Memex [Internet]. Arlington, VA: Defense Advanced Research Projects Agency; 2015 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.darpa.mil/about-us/timeline/memex>
 64. Benke K, Benke G. Artificial intelligence and big data in public health. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(12):1–9.
 65. Noorbakhsh-Sabet N, Zand R, Zhang Y, Abedi V. Artificial intelligence transforms the future of health care. *Am J Med*. 2019 Jul;132(7):795–801.
 66. Liao P-H, Hsu P-T, Chu W, Chu W-C. Applying artificial intelligence technology to support decision-making in nursing: a case study in Taiwan. *Health Informatics J*. 2015 Jun;21(2):137–48.
 67. Abduljabbar R, Dia H, Liyanage S, Bagloee SA. Applications of artificial intelligence in transport: an overview. *Sustainability*. 2019 Jan 2;11(1):189.
 68. Hackernoon. Driverless bus: examples of AI implementation in transport [Internet]. New York, NY; 2019 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://hackernoon.com/examples-of-ai-implementation-in-transport-c1a451b90fb7>
 69. Accenture. Artificial intelligence poised to double annual economic growth rate in 12 developed economies and boost labor productivity by up to 40 percent by 2035, according to new research by Accenture [Internet]. New York, NY: Accenture Newsroom; 2016 [cited 2020 Jan 20]. Available from: <https://tinyurl.com/yaqw7n2b>
 70. Davenport TH, Loucks J, Schatsky D. Bullish on the business value of cognitive: leaders in cognitive and AI weigh in on what's working and what's next: the 2017 Deloitte State of Cognitive Survey. Stamford, CT: Deloitte Development; 2017.
 71. Furman J, Seamans R. AI and the economy. *Innov Policy Econ*. 2019;19(1):161–91.
 72. Waterman Jr. R, Waterman J. Toward a career-resilient workforce. *Harv Bus Rev*. 1994;72(4):87–95.
 73. Harney B. Adhocracy. In: Cooper CL, editor. *Wiley Encyclopedia of Management* [Internet]. Chichester, West Sussex: Wiley; 2014 [cited 2020 Jan 12]. p. 6–10. Available from: <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom110029>

74. Warwick K. The future of artificial intelligence and cybernetics. *MIT Technol Rev Insights*. 2016;1–18.
75. Topol E. Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future: an independent report on behalf of the Secretary of State for Health and Social Care. London: National Health Service (NHS); 2019.
76. Lorenzetti J, Trindade LL, Pires DE, Ramos FRS. Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. *Texto e Context Enferm*. 2012;21(2):432–9.
77. Shaban-Nejad A, Michalowski M, Buckeridge DL. Health intelligence: how artificial intelligence transforms population and personalized health. *NPJ Digit Med*. 2018 Dec 2;1(1):53.
78. Shaban-Nejad A, Lavigne M, Okhmatovskaia A, Buckeridge DL. PopHR: a knowledge-based platform to support integration, analysis, and visualization of population health data. *Ann N Y Acad Sci*. 2017 Jan;1387(1):44–53.
79. Wilk S, Michalowski M, Michalowski W, Rosu D, Carrier M, Kezadri-Hamiaz M. Comprehensive mitigation framework for concurrent application of multiple clinical practice guidelines. *J Biomed Inform*. 2017 Feb;66:52–71.
80. Shin EK, Mahajan R, Akbilgic O, Shaban-Nejad A. Sociomarkers and biomarkers: predictive modeling in identifying pediatric asthma patients at risk of hospital revisits. *NPJ Digit Med*. 2018 Dec 2;1(1):50.
81. Feng S, Grépin KA, Chunara R. Tracking health seeking behavior during an Ebola outbreak via mobile phones and SMS. *NPJ Digit Med*. 2018 Dec 2;1(1):51.
82. Collins FS, Varmus H. A new initiative on precision medicine. *N Engl J Med*. 2015 Feb 26;372(9):793–5.
83. Wartella E, Rideout V, Montague H, Beaudoin-Ryan L, Lauricella A. Teens, health and technology: a national survey. *Media Commun*. 2016 Jun 16;4(3):13.
84. Dimitriou N, Arandjelović O, Harrison DJ, Caie PD. A principled machine learning framework improves accuracy of stage II colorectal cancer prognosis. *NPJ Digit Med*. 2018 Dec 2;1(1):52.
85. MedinIsrael. Healthcare Israel [Internet]. Tel Aviv, Israel: Israeli Export Institute; 2018 [cited 2020 Feb 10]. Available from: <https://www.medinisraelconf.com/healthcare-israel/>
86. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. 2017

Apr;69:S36–40.

87. Peters BS, Armijo PR, Krause C, Choudhury SA, Oleynikov D. Review of emerging surgical robotic technology. *Surg Endosc.* 2018;32(4):1636–55.
88. Khalil ISM, Mahdy D, Sharkawy A EI, Moustafa RR, Tabak AF, Mitwally ME, et al. Mechanical rubbing of blood clots using helical robots under ultrasound guidance. *IEEE Robot Autom Lett.* 2018 Apr;3(2):1112–9.
89. Destephe M, Brandao M, Kishi T, Zecca M, Hashimoto K, Takanishi A. Walking in the uncanny valley: importance of the attractiveness on the acceptance of a robot as a working partner. *Front Psychol.* 2015 Feb 25;6:1–11.
90. Long E, Lin H, Liu Z, Wu X, Wang L, Jiang J, et al. An artificial intelligence platform for the multihospital collaborative management of congenital cataracts. *Nat Biomed Eng.* 2017 Feb;1(2):e0024.
91. Denecke K, Gabarron E, Grainger R, Konstantinidis ST, Lau A, Rivera-Romero O, et al. Artificial Intelligence for participatory health: applications, impact, and future implications. *Yearb Med Inform.* 2019 Aug 25;28(01):165–73.
92. Mahapatra S. Impact of participation on behaviour outcomes in health care service. *Benchmarking an Int J.* 2017;24(4):1082–98.
93. Miotto R, Li L, Kidd BA, Dudley JT. Deep patient: an unsupervised representation to predict the future of patients from the electronic health records. *Sci Rep.* 2016 May 17;6(1):e26094.
94. Knight W. The dark secret at the heart of AI. *MIT Technol Rev.* 2017;1–15.
95. US Department of Health and Human Services. The National Institutes of Health. All of Us Research Program [Internet]. Bethesda, GA: The National Institutes of Health; 2020 [cited 2020 Feb 10]. Available from: <https://allofus.nih.gov/>
96. Topol EJ. Individualized medicine from prewomb to tomb. *Cell.* 2014 Mar;157(1):241–53.
97. Mathur S, Sutton J. Personalized medicine could transform healthcare. *Biomed Reports.* 2017;7(1):3–5.
98. Prainsack B. Personalized medicine: empowered patients in the 21st century? New York, NY: New York University Press; 2018.
99. The Guardian. Karim: the AI delivers psychological support to Syrian refugees [Internet]. London: The Guardian; 2016 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/22/karim-the-ai-delivers->

psychological-support-to-syrian-refugees

100. Ardila D, Kiraly AP, Bharadwaj S, Choi B, Reicher JJ, Peng L, et al. End-to-end lung cancer screening with three-dimensional deep learning on low-dose chest computed tomography. *Nat Med.* 2019 Jun 20;25(6):954–61.
101. New Zealand. University of Auckland. World-first virtual pregnant uterus [Internet]. Auckland: The University of Auckland; 2018 [cited 2020 Feb 13]. Available from: <https://www.auckland.ac.nz/en/news/2018/11/08/world-first-virtual-pregnancy-wins-top-marsden-funding-.html>
102. IBM Watson Health. Making progress in health, together [Internet]. Cambridge, MA: IBM Watson Health; 2020 [cited 2020 Feb 13]. Available from: <https://www.ibm.com/watson-health>
103. IBM Watson Health. IBM Watson for oncology [Internet]. Cambridge, MA: IBM Watson Health; 2020 [cited 2020 Feb 12]. Available from: <https://www.ibm.com/products/clinical-decision-support-oncology>
104. IBM Watson Health. IBM Watson for drug discovery [Internet]. Cambridge, MA: IBM Watson Health; 2020 [cited 2020 Feb 12]. Available from: <https://www.ibm.com/products/watson-drug-discovery>
105. Tyto Care. Tyto Care: your on demand medical exam [Internet]. New York, NY: Tyto Care; 2020 [cited 2020 Feb 13]. Available from: <https://www.tytocare.com>
106. Sweetch Health. Sweetch: outsmarting chronic disease: empowering healthier lives [Internet]. New York, NY: Sweetch Health; 2020 [cited 2020 Feb 13]. Available from: <https://sweetch.com>
107. Surgical Theater. Surgical Theater: let's walk inside your brain [Internet]. Los Angeles, CA: Surgical Theater; 2020 [cited 2020 Feb 13]. Available from: <https://www.surgicaltheater.net>
108. DeepMind. AI could be one of humanity's most useful inventions [Internet]. London: DeepMind; 2020 [cited 2020 Oct 12]. Available from: <https://deepmind.com/about>
109. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med.* 2019;25(1):44–56.
110. Briganti G, Le Moine O. Artificial Intelligence in medicine: today and tomorrow. *Front Med.* 2020 Feb 5;7:1–6.
111. Dwivedi YK, Hughes L, Ismagilova E, Aarts G, Coombs C, Crick T, et al. Artificial

- Intelligence (AI): multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *Int J Inf Manage.* 2019;In press:1–47.
112. Lemaignan S, Warnier M, Sisbot EA, Clodic A, Alami R. Artificial cognition for social human–robot interaction: an implementation. *Artif Intell.* 2017 Jun;247:45–69.
 113. Ordem dos Médicos. 21º Congresso Nacional da Ordem dos Médicos, 26 e 27 outubro 2018, Reitoria da Universidade Nova, Lisboa: Principais conclusões [Internet]. Lisboa: Ordem dos Médicos; 2018 [cited 2020 Feb 18]. Available from: https://ordemdosmedicos.pt/wp-content/uploads/2019/01/MQ_Conclusoes-PT_21-Congresso-Nacional-OM.pdf
 114. Lobo LC. Inteligência artificial, o futuro da medicina e a educação médica. *Rev Bras Educ Med.* 2018;42(3):3–8.
 115. Pinto dos Santos D, Giese D, Brodehl S, Chon SH, Staab W, Kleinert R, et al. Medical students' attitude towards artificial intelligence: a multicentre survey. *Eur Radiol* [Internet]. 2019 Apr 6;29(4):1640–6. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00330-018-5601-1>
 116. Gopal G, Suter-Crazzolara C, Toldo L, Eberhardt W. Digital transformation in healthcare: architectures of present and future information technologies. *Clin Chem Lab Med.* 2019 Feb 25;57(3):328–35.
 117. Faria PL, Cordeiro JV. Health data privacy and confidentiality rights: crisis or redemption? *Rev Port Saúde Pública.* 2014 Jul;32(2):123–33.
 118. Mulder T. Health Apps: their privacy policies and the GDPR. *Eur J Law Technol.* 2019;1–22.
 119. MIT Technology Review. The youth issue. *MIT Technol Rev* [Internet]. 2020 [cited 2020 Jan 14];123(1):1–80. Available from: <https://www.technologyreview.com/magazine/2020/01/download/?state=join#/join/>
 120. PwC. What doctor? Why AI and robotics will define New Health. PwC [Internet]. 2017 [cited 2020 Jan 14];1(1):1–5. Available from: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/healthcare/publications/ai-robotics-new-health.html>
 121. Fan W, Liu J, Zhu S, Pardalos PM. Investigating the impacting factors for the healthcare professionals to adopt artificial intelligence-based medical diagnosis

- support system (AIMDSS). *Ann Oper Res*. 2018 Mar 19;doi.org/10.1007/s10479-018-2818-y.
122. Sit C, Srinivasan R, Amlani A, Muthuswamy K, Azam A, Monzon L, et al. Attitudes and perceptions of UK medical students towards artificial intelligence and radiology: a multicentre survey. *Insights Imaging*. 2020;11(1):7–12.
 123. Ordem dos Médicos. Distribuição por especialidades, concelhos, idade, sexo [Internet]. Lisboa: Ordem dos Médicos; 2018 [cited 2020 Oct 14]. Available from: https://ordemdosmedicos.pt/wp-content/uploads/2019/09/Distribuição-Especialidades_Concelhos-idade-sexo_2018.pdf
 124. Pordata. Médicos: total e por sexo: quantos são os profissionais de medicina, homens ou mulheres? [Internet]. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos; 2020 [cited 2020 Oct 14]. Available from: <https://www.pordata.pt/Portugal/Médicos+total+e+por+sexo-1966>
 125. Pordata. Portugal: médicos: não especialistas e especialistas por especialidade [Internet]. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos; 2018 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <https://www.pordata.pt/Portugal/Médicos+não+especialistas+e+especialistas+por+especialidade-147>
 126. Topol E. *Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again*. Chambersburg, PA: Ingram Publisher Services US; 2019.
 127. Geis JR, Brady AP, Wu CC, Spencer J, Ranschaert E, Jaremko JL, et al. Ethics of artificial intelligence in radiology: summary of the Joint European and North American Multisociety Statement. *Radiology*. 2019 Nov;293(2):436–40.
 128. Kelly CJ, Karthikesalingam A, Suleyman M, Corrado G, King D. Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence. *BMC Med*. 2019 Dec 29;17(1):195.
 129. Singh K, Landman AB. Mobile health. In: *Key advances in clinical informatics: transforming health care through health information technology*. Amsterdam: Elsevier; 2017. p. 183–96.
 130. Fernandez-Luque L, Imran M. Humanitarian health computing using artificial intelligence and social media: a narrative literature review. *Int J Med Inform*. 2018 Jun;114:136–42.
 131. Parish JM. The patient will see you now: the future of medicine is in your hands. *J Clin Sleep Med*. 2015 Jun 15;11(06):689–90.

132. Shah P, Kendall F, Khozin S, Goosen R, Hu J, Laramie J, et al. Artificial intelligence and machine learning in clinical development: a translational perspective. *NPJ Digit Med*. 2019 Dec 26;2(1):69.
133. Carvalho P. Câmaras que reconhecem pessoas em toda a praia da rocha? protecção de dados diz que não [Internet]. Lisboa: *Jornal O Público*; 2020 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <https://www.publico.pt/2020/01/07/sociedade/noticia/camaras-reconhecem-pessoas-praia-rocha-proteccao-dados-nao-1899495>
134. Xiaodong W. AI defeats top doctors in competition [Internet]. Beijing, China: *China Daily*; 2020 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <http://africa.chinadaily.com.cn/a/201807/02/WS5b397076a3103349141e006b.html>
135. Zhang X, Guo X, Lai K, Guo F, Li C. Understanding gender differences in m-health adoption: a modified theory of reasoned action model. *Telemed e-Health*. 2014 Jan;20(1):39–46.
136. Middleton B, Sittig DF, Wright A. Clinical decision support: a 25 year retrospective and a 25 year vision. *Yearb Med Inform*. 2016 Aug 6;25(S 01):S103–16.
137. Lee J-G, Jun S, Cho Y-W, Lee H, Kim GB, Seo JB, et al. Deep learning in medical imaging: general overview. *Korean J Radiol*. 2017;18(4):570.
138. Riahi Y, Riahi S. Big data and big data analytics: concepts, types and technologies. *Int J Res Eng*. 2018 Nov;5(9):524–8.
139. Mertz L. Tiny conveyance: Micro- and nanorobots prepare to advance medicine. *IEEE Pulse*. 2018;9(1):19–23.
140. Soto F, Chrostowski R. Frontiers of medical micro/nanorobotics: in vivo applications and commercialization perspectives toward clinical uses. *Front Bioeng Biotechnol*. 2018 Nov 14;6:1–12.
141. EndoPelvic. Laparoscopia: o que é?: como é?: quais são as desvantagens e os riscos? [Internet]. Rio de Janeiro: EndoPelvic; 2016 [cited 2020 Sep 29]. Available from: <http://www.endopelvic.com/noticias/laparoscopia-o-que-e-como-e-quais-sao-as-desvantagens-e-os-riscos>
142. Emin EI, Emin E, Papalois A, Willmott F, Clarke S, Sideris M. Artificial intelligence in obstetrics and gynaecology: Is this the way forward? *In Vivo (Brooklyn)*. 2019 Aug 30;33(5):1547–51.

143. Sun TQ, Medaglia R. Mapping the challenges of artificial intelligence in the public sector: evidence from public healthcare. *Gov Inf Q.* 2019 Apr;36(2):368–83.
144. Ballav A, Ghosh M. Human factors of human machine interaction: analyzing future trends through the past and the present. *Int J Res.* 2017;4(7):138–44.
145. Basílio N, Cardoso S, Nunes JM, Laranjo L, Antunes ML, Heleno B. Portuguese primary care physicians response rate in surveys: a systematic review. *Rev Assoc Med Bras.* 2018 Mar;64(3):272–80.

ANEXOS

ANEXO 1 – Resultado do OpenEpi

https://www.openepi.com/SampleSize/SSPropor.htm

OpenEpi Menu OpenEpi - Toolkit Shell for ...

Expand All | Collapse

- Home
- Info and Help
 - Language/Options/Settings
 - Calculator
- Counts
 - Std.Mort.Ratio
 - Proportion
 - Two by Two Table
 - Dose-Response
 - R by C Table
 - Matched Case Control
 - Screening
- Person Time
 - 1 Rate
 - Compare 2 Rates
- Continuous Variables
 - Mean CI
 - Median/%ile CI
 - t test
 - ANOVA
- Sample Size
- Power
 - Random numbers
- Searches
 - Google--Internet
 - PubMed--MEDLARS
 - Internet Links
 - Download OpenEpi
 - Development

Start Enter **Results** Examples Help

Sample Size for Frequency in a Population

Population size(for finite population correction factor or fpc)(N): 54450
 Hypothesized % frequency of outcome factor in the population (p): 50% +/- .5
 Confidence limits as % of 100(absolute +/- %)(d): 5%
 Design effect (for cluster surveys-DEFF): 1

Sample Size(n) for Various Confidence Levels

ConfidenceLevel(%)	Sample Size
95%	382
80%	164
90%	270
97%	467
99%	656
99.9%	1062
99.99%	1474

Equation

$$\text{Sample size } n = \frac{DEFF \cdot Np(1-p)}{(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} \cdot (N-1) + p(1-p))}$$

Results from OpenEpi, Version 3, open source calculator--SSPropor
 Print from the browser with ctrl-P
 or select text to copy and paste to other programs.

ANEXO 2 – Questionário “Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde – a perspetiva dos médicos portugueses”



Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspetiva dos médicos portugueses

Apresentação do estudo

Com este estudo pretende-se avaliar a perceção dos médicos portugueses acerca da utilização de Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde, bem como a sua predisposição para adotar esta tecnologia na sua atividade profissional individual. Este questionário faz parte do projeto de investigação do 20º Mestrado em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, realizado pela discente Michelle Belleti Dias, com a orientação científica do Prof. Doutor João Valente Cordeiro e da Doutora Ana Rita Pedro.

A sua participação consiste no preenchimento de um breve questionário, que se prevê não ocupar mais de 10 minutos do seu tempo.

O presente estudo respeita os princípios fundamentais da ética da investigação. Os dados obtidos são absolutamente confidenciais e serão tratados de forma anonimizada e utilizados, única e exclusivamente, pela equipa de investigação, para fins de investigação científica. Uma elevada taxa de resposta a este questionário permitirá assegurar uma maior representatividade das conclusões do estudo, pelo que solicitamos, para além da sua participação, a sua colaboração também na divulgação do mesmo junto de colegas (de qualquer especialidade), aumentando desta forma o grau de participação da classe médica.

No âmbito do estudo em epígrafe, responda, por favor, da forma mais completa possível, às seguintes questões. Caso já tenha respondido a este questionário, por favor não repita a sua participação.

* 1. Confirmando que fui devidamente informado acerca do presente estudo e aceito participar do mesmo.

Sim

Não



Escola Nacional
de Saúde Pública

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspetiva dos médicos portugueses

Definição de Inteligência Artificial

No âmbito deste questionário, por favor tenha em consideração a seguinte definição:

*Inteligência Artificial é a teoria e o desenvolvimento de sistemas de computação capazes de realizar tarefas que requerem, usualmente, a inteligência humana, tais como: percepção visual, reconhecimento de voz, tomada de decisão e tradução entre idiomas**

Oxford Dictionary, disponível em: https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/artificial_intelligence

Tradução da autora



Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspetiva dos médicos portugueses

I. Potencial da Inteligência Artificial (IA) na prestação de cuidados de saúde

* 2. Relativamente à extração e ao processamento de dados, classifique o seu grau de concordância com as seguintes afirmações:

	Discordo totalmente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Concordo totalmente (6)	Não sei/Não respondo
A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial pode melhorar a qualidade da prestação de cuidados de saúde em geral .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial pode melhorar a qualidade da prestação de cuidados de saúde na área da sua especialidade .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 3. De entre os seguintes procedimentos, por favor indique o grau de concordância quanto a este ser delegado numa ferramenta de Inteligência Artificial?

	Discordo totalmente					Concordo totalmente	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Não sei/Não respondo
Colher a história clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perguntar e sistematizar a sintomatologia geral.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verificar a frequência cardíaca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verificar a pressão arterial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prescrever exames complementares de diagnóstico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relatar exames imagiológicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar diagnóstico diferencial com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Renovar prescrições terapêuticas anteriormente realizadas por profissionais médicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar recomendações relacionadas com os estilos de vida (dieta, atividade física, por ex.) com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspetiva dos médicos portugueses

II. Impacto da utilização da Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde

* 4. Relativamente à prestação de cuidados de saúde, classifique o seu grau de concordância com as seguintes afirmações:

	Discordo totalmente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Concordo totalmente (6)	Não sei/Não respondo
A Inteligência Artificial vai revolucionar a medicina em geral.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Inteligência Artificial vai revolucionar a minha especialidade médica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Inteligência Artificial vai melhorar a medicina em geral.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Inteligência Artificial vai melhorar a minha especialidade médica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os desenvolvimentos na área da Inteligência Artificial tornam a prática médica mais estimulante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os desenvolvimentos da Inteligência Artificial na área médica causam-me apreensão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Algumas profissões de saúde serão substituídas por ferramentas de IA no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alguns especialistas médicos serão substituídos por ferramentas de IA no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Inteligência Artificial tornará os profissionais médicos redundantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Discordo totalmente					Concordo totalmente	Não sei/Não respondo
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
A possibilidade da Inteligência Artificial tornar os profissionais médicos redundantes causa-me apreensão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Receio que os médicos possam ficar dependentes da Inteligência Artificial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Inteligência Artificial deveria fazer parte da formação médica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 5. Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis vantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde:

	Discordo totalmente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Concordo totalmente (6)	Não sei/Não respondo
Simplificação e agilização do atendimento dos doentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilitação do atendimento médico em populações isoladas ou com dificuldades de acesso ao sistema de saúde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da precisão na obtenção da história clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da adequação na prescrição de meios complementares de diagnóstico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da precisão no diagnóstico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da precisão na prescrição terapêutica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realização de tarefas de rotina, libertando os profissionais médicos para outras tarefas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potenciação do armazenamento de informação de saúde e facilitação o acesso à mesma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição dos erros médicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 6. Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis desvantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde:

	Discordo totalmente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Concordo totalmente (6)	Não sei/Não respondo
Aumento da desumanização dos cuidados de saúde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potenciação do ressentimento dos profissionais de saúde pelo facto de terem a sua substituição.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potenciação do distanciamento dos pacientes devido aos baixos níveis de literacia em saúde e de literacia digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição da capacidade de improvisar na prestação de cuidados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição da qualidade dos cuidados de saúde prestados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incerteza quanto aos riscos que este tipo de tecnologia pode comportar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incerteza quanto aos benefícios que este tipo de tecnologia pode trazer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento do risco de invasão da privacidade dos utentes e violações da segurança da informação de saúde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ameaça à sustentabilidade dos sistemas de saúde devido ao elevado investimento necessário para implementar este tipo de tecnologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspetiva dos médicos portugueses

III. Predisposição para adopção da Inteligência Artificial na atividade profissional própria

* 7. Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes afirmações relativas à utilização de Inteligência Artificial para a sua prática clínica:

	Discordo totalmente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Concordo totalmente (6)	Não sei/Não respondo
Seria fácil incluir a utilização de Inteligência Artificial na minha prática clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seria útil incluir a utilização Inteligência Artificial na minha prática clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizaria Inteligência Artificial no âmbito da minha atividade profissional individual.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a colher a história clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a realizar um diagnóstico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a definir uma prescrição terapêutica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar na gestão quotidiana da minha atividade profissional (ex. inscrever informação no processo clínico, agendar consultas, requerer exames).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde - a perspetiva dos médicos portugueses

IV. Caracterização do respondente

* 8. Especialidade médica:

* 9. Sexo:

Feminino

Masculino

* 10. Idade (em anos completos):

* 11. Por favor indique os anos de experiência que tem como médico(a) especialista (caso não tenha concluído ainda a especialidade, por favor indique 0):

* 12. Em que tipo de estrutura desenvolve a sua prática clínica? (indique por favor todas as opções aplicáveis)

- Cuidados de Saúde Primários do SNS
- Cuidados de Saúde Primários em unidade privada
- Hospital do SNS
- Hospital do setor privado
- Hospital do setor social
- Consultório/Clinica privado
- Seguradora/Subsistema
- Não sei/Não respondo
- Outro (especifique)

* 13. Com que frequência realiza cada uma das seguintes atividades?

	Nunca	Nem todas as semanas, mas pelo menos uma vez por mês	Pelo menos uma vez por semana, mas não todos os dias	Todos os dias	Não sei/Não respondo
Utiliza a internet fora do contexto da sua atividade profissional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliza a internet no contexto da sua atividade profissional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) fora do contexto da sua atividade profissional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) no contexto da sua atividade profissional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 14. Por favor indique o seu grau de concordância com a seguinte afirmação:

	Discordo totalmente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Concordo totalmente (6)	Não sei/Não respondo
Considero-me uma pessoa com bom domínio da tecnologia digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero-me uma pessoa com bom conhecimento da Inteligência Artificial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO 3 – Operacionalização das variáveis

Pergunta de Investigação (Questionário)	Objetivos gerais	Objetivos específicos	Variáveis	Tipo de variável
Qual a percepção dos médicos portugueses quanto à utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na prática clínica?	Avaliar o potencial da Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde;	Avaliar a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde em geral;	Numérica
			A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde na área de especialidade;	Numérica
			Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	Numérica
		Avaliar a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Colher a história clínica;	Numérica
			Perguntar e sistematizar a sintomatologia geral;	Numérica
			Verificar a frequência cardíaca;	Numérica
			Verificar a pressão arterial;	Numérica
			Prescrever exames complementares de diagnóstico;	Numérica
			Relatar exames imagiológicos;	Numérica
			Realizar diagnóstico diferencial com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico;	Numérica
			Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico;	Numérica
			Realizar recomendações relacionadas com os estilos de vida (dieta, atividade física, por ex.) com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico;	Numérica
			Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico;	Numérica

			Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Numérica
	Avaliar o possível impacto da utilização da Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde, sob o ponto de vista dos médicos;	Avaliar a percepção do impacto da IA na prática clínica;	A Inteligência Artificial vai revolucionar a medicina em geral;	Numérica
			A Inteligência Artificial vai revolucionar a minha especialidade médica;	Numérica
			A Inteligência Artificial vai melhorar a medicina em geral;	Numérica
			A Inteligência Artificial vai melhorar a minha especialidade médica;	Numérica
			Os desenvolvimentos na área da Inteligência Artificial tornam a prática médica mais estimulante;	Numérica
			Os desenvolvimentos da Inteligência Artificial na área médica causam-me apreensão;	Numérica
			Algumas profissões de saúde serão substituídas por ferramentas de IA no futuro;	Numérica
			Alguns especialistas médicos serão substituídos por ferramentas de IA no futuro;	Numérica
			A Inteligência Artificial tornará os profissionais médicos redundantes;	Numérica
			A possibilidade da Inteligência Artificial tornar os profissionais médicos redundantes causa-me apreensão;	Numérica
			Receio que os médicos possam ficar dependentes da Inteligência Artificial;	Numérica
			A Inteligência Artificial deveria fazer parte da formação médica;	Numérica
			Avaliar vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Simplificação e agilização do atendimento dos doentes;
		Facilitação do atendimento médico em populações isoladas ou com dificuldades de acesso ao sistema de saúde;		Numérica
		Aumento da precisão na obtenção da história clínica;		Numérica
		Aumento da adequação na prescrição de meios complementares de diagnóstico;		Numérica
		Aumento da precisão no diagnóstico;		Numérica

			Aumento da precisão na prescrição terapêutica;	Numérica
			Realização de tarefas de rotina, libertando os profissionais médicos para outras tarefas;	Numérica
			Potenciação do armazenamento de informação de saúde e facilitação o acesso à mesma;	Numérica
			Diminuição dos erros médicos;	Numérica
			Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Numérica
		Avaliar desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Aumento da desumanização dos cuidados de saúde;	Numérica
			Potenciação do ressentimento dos profissionais de saúde pelo facto de temerem a sua substituição;	Numérica
			Potenciação do distanciamento dos pacientes devido aos baixos níveis de literacia em saúde e de literacia digital;	Numérica
			Diminuição da capacidade de improviso na prestação de cuidados;	Numérica
			Diminuição da qualidade dos cuidados de saúde prestados;	Numérica
	Avaliar a predisposição dos médicos para a adoção da Inteligência Artificial na sua atividade profissional;	Avaliar a utilização de IA na prática clínica;	Incerteza quanto aos riscos que este tipo de tecnologia pode comportar;	Numérica
			Incerteza quanto aos benefícios que este tipo de tecnologia pode trazer;	Numérica
			umento do risco de invasão da privacidade dos utentes e violações da segurança da informação de saúde;	Numérica
			Ameaça à sustentabilidade dos sistemas de saúde devido ao elevado investimento necessário para implementar este tipo de tecnologia;	Numérica
			Desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Numérica
		Seria fácil incluir a utilização de Inteligência Artificial na minha prática clínica;	Numérica	
		Seria útil incluir a utilização Inteligência Artificial na minha prática clínica;	Numérica	

			Utilizaria Inteligência Artificial no âmbito da minha atividade profissional individual;	Numérica
			Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a colher a história clínica;	Numérica
			Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a realizar um diagnóstico;	Numérica
			Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a definir uma prescrição terapêutica;	Numérica
			Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar na gestão quotidiana da minha atividade profissional (ex. inscrever informação no processo clínico, agendar consultas, requerer exames);	Numérica
			Utilização de IA na prática clínica;	Numérica
	Caracterizar a amostra;	Caracterizar demograficamente a amostra;	Sexo	Nominal dicotômica
			Idade em anos completos	Numérica
			Idade por classes	Ordinal
		Caracterizar profissionalmente a amostra;	Especialidade	Nominal
			Anos de experiência	Numérica
			Anos de experiência em classes;	Ordinal
			Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal
		Caracterizar digitalmente a amostra;	Utiliza a internet fora do contexto da sua atividade profissional;	Numérica
			Utiliza a internet no contexto da sua atividade profissional;	Numérica
			Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) fora do contexto da sua atividade profissional;	Numérica
			Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) no contexto da sua atividade profissional;	Numérica

			Utilização de TIC;	Numérica		
			Considero-me uma pessoa com bom domínio da tecnologia digital;	Numérica		
			Considero-me uma pessoa com bom conhecimento da Inteligência Artificial;	Numérica		
			Domínio digital e de IA;	Numérica		
	Relacionar a percepção do potencial da IA na saúde com as características da amostra;	Analisar relação entre a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde e as características demográficas da amostra;		Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;		
				Sexo	Nominal dicotómica	
				Idade em anos completos	Numérica	
		Analisar relação entre a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde e as características profissionais da amostra;			Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	
					Especialidade	Nominal
					Anos de experiência	Numérica
					Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal
		Analisar relação entre a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde e o perfil digital da amostra;			Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	
					Utilização de TIC;	Numérica
					Domínio digital e de IA;	Numérica
		Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e as características demográficas da amostra;			Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	
Sexo	Nominal dicotómica					

			Idade em anos completos	Numérica
		<p>Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e as características profissionais da amostra;</p>	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	
			Especialidade	Nominal
			Anos de experiência	Numérica
			Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal
		<p>Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e o perfil digital da amostra;</p>	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	
			Utilização de TIC;	Numérica
			Domínio digital e de IA;	Numérica
	<p>Relacionar a percepção do impacto da IA na saúde com as características da amostra;</p>	<p>Analisar a relação entre as vantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características demográficas da amostra;</p>	Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	
			Sexo	Nominal dicotómica
			Idade em anos completos	Numérica
		<p>Analisar a relação entre as vantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características profissionais da amostra;</p>	Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	
			Especialidade	Nominal
			Anos de experiência	Numérica
<p>Analisar a relação entre as vantagens percebidas de utilização de IA na saúde e o perfil digital da amostra;</p>		Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;		
		Utilização de TIC;	Numérica	

			Domínio digital e de IA;	Numérica
		Analisar a relação entre as desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características demográficas da amostra;	Desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	
			Sexo	Nominal dicotômica
			Idade em anos completos	Numérica
		Analisar a relação entre as desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características profissionais da amostra;	Desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	
			Especialidade	Nominal
			Anos de experiência	Numérica
		Analisar a relação entre as desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde e o perfil digital da amostra;	Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal
			Desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	
	Utilização de TIC;		Numérica	
	Relacionar a predisposição para a utilização de IA na saúde com as características da amostra;	Analisar a relação entre a utilização de IA na prática clínica e as características demográficas da amostra;	Domínio digital e de IA;	Numérica
			Utilização de IA na prática clínica;	
			Sexo	Nominal dicotômica
		Analisar a relação entre a utilização de IA na prática clínica e as características profissionais da amostra;	Idade em anos completos	Numérica
			Utilização de IA na prática clínica;	
Especialidade			Nominal	
		Anos de experiência	Numérica	

			Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal
		Analisar a relação entre a utilização de IA na prática clínica e o perfil digital da amostra;	Utilização de IA na prática clínica;	
			Utilização de TIC;	Numérica
	Relacionar a predisposição para a utilização de IA na saúde com percepção do impacto da sua utilização;	Analisar a relação entre a utilização na prática clínica e a percepção de vantagens na utilização de IA;	Domínio digital e de IA;	Numérica
			Utilização de IA na prática clínica;	Numérica
	Relacionar o potencial da IA na saúde com percepção do impacto da sua utilização;	Analisar a relação entre a delegação de procedimentos em ferramentas de IA e a percepção de vantagens na utilização de IA;	Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Numérica
			Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Numérica
			Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Numérica

ANEXO 4 – Estatística descritiva dos scores

Tabela da estatística descritiva dos scores

	Extração e processamento de dados	Delegação de procedimentos em ferramentas de IA	Possíveis vantagens de IA	Possíveis desvantagens de IA	Utilização de IA na prática clínica	Utilização de TIC	Domínio de tecnologia digital e de IA
Válido	961	958	945	870	902	1003	1005
Omisso	52	55	68	143	111	10	8
Média	4,8044	3,8643	4,2038	4,0842	4,147	4,1142	3,76
Mediana	5	3,9	4,2222	4,1111	4,2857	4	4
Desvio Padrão	1,2687	1,04242	1,14098	1,05185	1,20856	1,10577	0,35147
Moda	6	4,6	6	3,56	4,43	4	4
Mínimo	1	1	1	1	1	1	1,75
Máximo	6	6	6	6	6	6	4

ANEXO 5 – Plano de análise estatística univariada

Objetivos específicos	Variáveis	Tipo de variável	Estatística
Avaliar a IA na extração e processamento de dados de saúde;	A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde em geral;	Numérica	Frequências
	A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde na área de especialidade;	Numérica	Frequências
	Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	Numérica	Frequências Desvio Padrão Média Moda Mediana Min.Max
Avaliar a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Colher a história clínica;	Numérica	Frequências
	Perguntar e sistematizar a sintomatologia geral;	Numérica	Frequências
	Verificar a frequência cardíaca;	Numérica	Frequências
	Verificar a pressão arterial;	Numérica	Frequências
	Prescrever exames complementares de diagnóstico;	Numérica	Frequências
	Relatar exames imagiológicos;	Numérica	Frequências
	Realizar diagnóstico diferencial com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico;	Numérica	Frequências
	Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico;	Numérica	Frequências
	Realizar recomendações relacionadas com os estilos de vida (dieta, atividade física, por ex.) com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico;	Numérica	Frequências
	Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico;	Numérica	Frequências
	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Numérica	Frequências Desvio Padrão Média Moda Mediana Min.Max
Avaliar a percepção do impacto da IA na prática clínica;	A Inteligência Artificial vai revolucionar a medicina em geral;	Numérica	Frequências
	A Inteligência Artificial vai revolucionar a minha especialidade médica;	Numérica	Frequências
	A Inteligência Artificial vai melhorar a medicina em geral;	Numérica	Frequências
	A Inteligência Artificial vai melhorar a minha especialidade médica;	Numérica	Frequências
	Os desenvolvimentos na área da Inteligência Artificial tornam a prática médica mais estimulante;	Numérica	Frequências
	Os desenvolvimentos da Inteligência Artificial na área médica causam-me apreensão;	Numérica	Frequências

	Algumas profissões de saúde serão substituídas por ferramentas de IA no futuro;	Numérica	Frequências
	Alguns especialistas médicos serão substituídos por ferramentas de IA no futuro;	Numérica	Frequências
	A Inteligência Artificial tornará os profissionais médicos redundantes;	Numérica	Frequências
	A possibilidade da Inteligência Artificial tornar os profissionais médicos redundantes causa-me apreensão;	Numérica	Frequências
	Receio que os médicos possam ficar dependentes da Inteligência Artificial;	Numérica	Frequências
	A Inteligência Artificial deveria fazer parte da formação médica;	Numérica	Frequências
Avaliar as vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Simplificação e agilização do atendimento dos doentes;	Numérica	Frequências
	Facilitação do atendimento médico em populações isoladas ou com dificuldades de acesso ao sistema de saúde;	Numérica	Frequências
	Aumento da precisão na obtenção da história clínica;	Numérica	Frequências
	Aumento da adequação na prescrição de meios complementares de diagnóstico;	Numérica	Frequências
	Aumento da precisão no diagnóstico;	Numérica	Frequências
	Aumento da precisão na prescrição terapêutica;	Numérica	Frequências
	Realização de tarefas de rotina, libertando os profissionais médicos para outras tarefas;	Numérica	Frequências
	Potenciação do armazenamento de informação de saúde e facilitação o acesso à mesma;	Numérica	Frequências
	Diminuição dos erros médicos;	Numérica	Frequências
	Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Numérica	Frequências Desvio Padrão Média Moda Mediana Min.Max
Avaliar as desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Aumento da desumanização dos cuidados de saúde;	Numérica	Frequências
	Potenciação do ressentimento dos profissionais de saúde pelo facto de temerem a sua substituição;	Numérica	Frequências
	Potenciação do distanciamento dos pacientes devido aos baixos níveis de literacia em saúde e de literacia digital;	Numérica	Frequências
	Diminuição da capacidade de improviso na prestação de cuidados;	Numérica	Frequências
	Diminuição da qualidade dos cuidados de saúde prestados;	Numérica	Frequências
	Incerteza quanto aos riscos que este tipo de tecnologia pode comportar;	Numérica	Frequências
	Incerteza quanto aos benefícios que este tipo de tecnologia pode trazer;	Numérica	Frequências
	umento do risco de invasão da privacidade dos utentes e violações da segurança da informação de saúde;	Numérica	Frequências
	Ameaça à sustentabilidade dos sistemas de saúde devido ao elevado investimento necessário para implementar este tipo de tecnologia;	Numérica	Frequências
	Desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Numérica	Frequências Desvio Padrão Média Moda

			Mediana Min.Max
Avaliar a utilização de IA na prática clínica;	Seria fácil incluir a utilização de Inteligência Artificial na minha prática clínica;	Numérica	Frequências
	Seria útil incluir a utilização de Inteligência Artificial na minha prática clínica;	Numérica	Frequências
	Utilizaria Inteligência Artificial no âmbito da minha atividade profissional individual;	Numérica	Frequências
	Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a colher a história clínica;	Numérica	Frequências
	Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a realizar um diagnóstico;	Numérica	Frequências
	Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a definir uma prescrição terapêutica;	Numérica	Frequências
	Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar na gestão quotidiana da minha atividade profissional (ex. inscrever informação no processo clínico, agendar consultas, requerer exames);	Numérica	Frequências
	Utilização de IA na prática clínica;	Numérica	Frequências Desvio Padrão Média Moda Mediana Min.Max
Caracterizar demograficamente amostra;	a Sexo	Nominal dicotómica	Frequências
	Idade em anos completos	Numérica	Frequências
	Idade por classes	Ordinal	Frequências
Caracterizar profissionalmente amostra;	a Especialidade	Nominal	Frequências
	Anos de experiência	Numérica	Frequências
	Anos de experiência em classes;	Ordinal	Frequências
	Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal	Frequências
Caracterizar digitalmente a amostra;	Utiliza a internet fora do contexto da sua atividade profissional;	Numérica	Frequências
	Utiliza a internet no contexto da sua atividade profissional;	Numérica	Frequências
	Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) fora do contexto da sua atividade profissional;	Numérica	Frequências
	Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) no contexto da sua atividade profissional;	Numérica	Frequências
	Utilização de TIC;	Numérica	Frequências Desvio Padrão Média Moda Mediana Min.Max
	Considero-me uma pessoa com bom domínio da tecnologia digital;	Numérica	Frequências
	Considero-me uma pessoa com bom conhecimento da Inteligência Artificial;	Numérica	Frequências

	Domínio digital e de IA;	Numérica	Frequências Desvio Padrão Média Moda Mediana Min.Max
--	---------------------------------	----------	---

ANEXO 6 – Tabelas de frequência (análise estatística univariada)

1. Caracterização demográfica da amostra

1.1 Sexo

Sexo	Percentagem válida (%)
Feminino	55
Masculino	45

1.2 Idade em anos completos

Idade (por intervalos)	Percentagem válida (%)
De 20 a 29 anos	18,3
De 30 a 39 anos	25,6
De 40 a 49 anos	13,4
De 50 a 59 anos	15,3
De 60 a 69 anos	20,9
70 anos ou mais anos	6,6

2. Caracterização profissional da amostra

2.1 Especialidade médica

Especialidade médica	Percentagem válida (%)
Anatomia Patológica	1,1
Anestesiologia	4,4
Cardiologia	1,2
Cirurgia Geral	3,7
Dermatologia e Venereologia	1,5
Ginecologia/Obstetricia	2,8
Imunoalergologia	1,1
Interno (em formação)	3,9
Medicina do Trabalho	1,9
Medicina Física e de Reabilitação	1,8
Medicina Geral e Familiar	26,8
Medicina Intensiva	1,7
Medicina Interna	6,9
Nefrologia	1,1
Neurocirurgia	1
Neurologia	1,2
Oftalmologia	2,3
Oncologia Médica	1,5
Ortopedia	2
Otorrinolaringologia	1,1
Patologia Clínica	2
Pediatria	4,8
Psiquiatria	2,6
Psiquiatria da Infância e da Adolescência	1,3
Radiologia	3,1
Reumatologia	1,9
Saúde Pública	3,1
Outras	12,2

2.2 Anos de experiência como médico especialista

Anos de experiência (por intervalos)	Percentagem válida (%)
Inferior a 1 ano	25
1 a 9 anos	21,9
10 a 19 anos	12,4
20 a 29 anos	18
30 a 39 anos	16,9
40 ou mais anos	5,7

2.3 Estrutura em que desenvolve a prática clínica

Estrutura que desenvolve prática clínica	Percentagem válida (%)
Cuidados de Saúde Primários do SNS	19,7
Cuidados de Saúde Primários em unidade privada	3,61
Hospital do SNS	38,67
Hospital do setor privado	15,68
Hospital do setor social	1,77
Consultório/Clinica privado	18,8
Seguradora/Subsistema	1,7

3. Caracterização digital da amostra

3.1 Utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação

	(1) Nunca	(2) Pelo menos uma vez por mês	(3) Pelo menos uma vez por semana	(4) Todos os dias
Utiliza a internet fora do contexto da sua atividade profissional	0,1%	0,6%	5,4%	93,6%
Utiliza a internet no contexto da sua atividade profissional	0,5%	2,5%	19,1%	77,6%
Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) fora do contexto da sua atividade profissional	0,6%	1,1%	6,8%	91,3%
Utiliza aplicações móveis (telemóvel, <i>tablet</i> ou computador) no contexto da sua atividade profissional	4,4%	6,6%	26,4%	61,9%

3.2 Domínio digital e de Inteligência Artificial

	(1) Discordo totalmente	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Concordo totalmente
Considero-me uma pessoa com bom domínio da tecnologia digital	1,2%	4%	11,3%	25,3%	30%	28,2%
Considero-me uma pessoa com bom conhecimento da IA	4,8%	15,7%	26,9%	29,8%	14%	8,8%

4. Variáveis de percepção do uso de Inteligência Artificial nos cuidados de saúde

4.1 Extração e processamento de dados de saúde por ferramentas de Inteligência Artificial

	(1) Discordo totalmente	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Concordo totalmente
A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial pode melhorar a qualidade da prestação de cuidados de saúde em geral.	2,7%	3,3%	9,2%	14,7%	31,2%	38,9%
A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial pode melhorar a qualidade da prestação de cuidados de saúde na área da sua especialidade.	3,5%	5,6%	8,3%	16,4%	28,4%	37,8%

4.2 Delegação de procedimentos em ferramentas de Inteligência Artificial

	(1) Discordo totalmente	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Concordo totalmente
Colher a história clínica	34,8%	23,4%	16,5%	11,3%	6,5%	7,5%
Perguntar e sistematizar a sintomatologia geral	19,1%	19,7%	15,3%	19,5%	16,6%	9,8%
Verificar a frequência cardíaca	1,7%	2%	4,1%	9,1%	25,6%	57,5%
Verificar a pressão arterial	2,2%	1,9%	3,7%	9,6%	25,1%	57,5%
Prescrever exames complementares de diagnóstico	28,2%	20,5%	16,5%	17,2%	9,4%	8,2%
Relatar exames imagiológicos	14,5%	14,2%	15,5%	18,8%	18,8%	18,2%
Realizar diagnóstico diferencial com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico	14,5%	13,2%	17%	24,2%	18,8%	12,3%
Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico	8,4%	7,8%	13,5%	20,8%	27,8%	21,7%
Renovar prescrições terapêuticas anteriormente realizadas por profissionais médicos	15,3%	10%	12,5%	15,5%	23,4%	23,3%

Realizar recomendações de estilos de vida com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico	6,8%	8,9%	13,1%	20,5%	25,1%	25,6%
---	------	------	-------	-------	-------	-------

4.3 Perceção do impacto da Inteligência Artificial na prática clínica

	(1) Discordo totalmente	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Concordo totalmente
A IA vai revolucionar a medicina em geral	3,2%	6,9%	13,6%	22,7%	21,2%	32,4%
A IA vai revolucionar a minha especialidade médica	7,6%	13%	16,1%	22,5%	17,9%	22,9%
A IA vai melhorar a medicina em geral	3,2%	8,2%	15,3%	25,4%	25,5%	22,4%
A IA vai melhorar a minha especialidade médica	6,8%	11,5%	14,9%	23,3%	23,7%	19,8%
Os desenvolvimentos na área da IA estimulam a prática médica	9,9%	14,3%	20,4%	23,8%	17,4%	14,2%
Os desenvolvimentos da IA na área médica causam-me apreensão	12,9%	18,8%	15,8%	19,7%	15,6%	17,2%
Algumas profissões de saúde serão substituídas por ferramentas de IA	17,6%	17,2%	13,2%	17,6%	14,8%	19,6%

Alguns especialistas médicos serão substituídos por ferramentas de IA	31,4%	19,5%	12,9%	12%	11,9%	12,3%
A IA tornará os profissionais médicos redundantes	60,1%	18,8%	9,3%	5,45%	3,6%	2,8%
A possibilidade da IA tornar médicos redundantes causa-me apreensão	24,5%	15,4%	9,8%	12,5%	13,8%	24%
Receio que médicos possam ficar dependentes da IA	14,7%	14,2%	14,3%	19,9%	19,5%	17,4%
A IA deveria fazer parte da formação médica	3,8%	6,4%	13,1%	18,5%	22,3%	35,9%

4.4 Vantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na prática clínica

	(1) Discordo totalmente	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Concordo totalmente
Simplificação e agilização do atendimento dos doentes	5,2%	6,3%	13,2%	22,6%	24,6%	28,1%
Facilitação do atendimento médico em populações isoladas ou com dificuldades de acesso ao sistema de saúde	6,2%	8,6%	11,8%	21%	26%	26,4%
Aumento da precisão na obtenção da história clínica	18,2%	18,9%	17,9%	18%	13,2%	13,8%
Aumento da adequação na prescrição de meios complementares de diagnóstico	11,2%	15,2%	16,9%	23%	18,3%	15,4%

Aumento da precisão no diagnóstico	9,5%	12,4%	17,3%	22,8%	21,3%	16,7%
Aumento da precisão na prescrição terapêutica	10,1%	12,5%	13,8%	22,3%	24,4%	16,9%
Realização de tarefas de rotina, libertando os profissionais médicos para outras tarefas	4,1%	6%	9,4%	17,6%	24,7%	38,2%
Potenciação do armazenamento de informação de saúde e facilitação o acesso à mesma	1,5%	1,5%	4,6%	10,4%	24,5%	57,5%
Diminuição dos erros médicos	4,9%	8,7%	13,6%	21,5%	25,7%	25,6%

4.5 Desvantagens percebidas na utilização de Inteligência Artificial na prática clínica

	(1) Discordo totalmente	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Concordo totalmente
Aumento da desumanização dos cuidados de saúde	4,7%	5,5%	7,2%	13%	24,6%	45%
Potenciação do ressentimento dos profissionais de saúde pelo facto de temerem a sua substituição	11,7%	13,2%	13,1%	24,1%	20,1%	17,8%
Potenciação do distanciamento dos pacientes devido aos baixos níveis de literacia em saúde e de literacia digital	4,9%	8,3%	11,6%	20,1%	26,8%	28,3%
Diminuição da capacidade de improvisar na	6%	6,6%	11%	19%	27,4%	30%

prestação de cuidados						
Diminuição da qualidade dos cuidados de saúde prestados	16,7%	20,6%	22%	17,3%	12,7%	10,7%
Incerteza quanto aos riscos que este tipo de tecnologia pode comportar	4,7%	7,3%	13,8%	22,8%	24%	27,4%
Incerteza quanto aos benefícios que este tipo de tecnologia pode trazer	9,2%	13,5%	17,5%	23%	19,2%	17,6%
Aumento do risco de invasão da privacidade dos utentes e violações da segurança da informação de saúde	7,6%	10,1%	10,2%	13,4%	24,1%	34,6%
Ameaça à sustentabilidade dos sistemas de saúde devido ao elevado investimento necessário para implementar este tipo de tecnologia	12,8%	14,8%	16,6%	17,4%	20,8%	17,6%

4.6 Utilização de Inteligência Artificial na prática clínica

	(1) Discordo totalmente	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Concordo totalmente
Seria fácil incluir a utilização de Inteligência Artificial na	7,5%	14,7%	19%	22,6%	20,7%	15,5%

minha prática clínica						
Seria útil incluir a utilização de Inteligência Artificial na minha prática clínica	4%	9%	14,7%	23,3%	25,2%	23,8%
Utilizaria Inteligência Artificial no âmbito da minha atividade profissional individual	5,1%	9%	13,3%	20%	25,6%	27%
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a colher a história clínica	20,5%	19%	13,8%	17,8%	13,6%	15,3%
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a realizar um diagnóstico	7,3%	10,5%	14,2%	22,2%	23,1%	22,7%
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a definir uma prescrição terapêutica	7,2%	8,7%	14,8%	21,7%	25%	22,6%

Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar na gestão cotidiana da minha atividade profissional (ex. inscrever informação no processo clínico, agendar consultas, requerer exames)	2,8%	3,1%	6,9%	14,5%	24,9%	47,8%
--	------	------	------	-------	-------	-------

ANEXO 7 – Plano de análise estatística bivariada

Objetivos	Variáveis	Tipo de variável	Teste
Analisar relação entre a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde e as características demográficas da amostra;	Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	Numérica	
	Sexo	Nominal dicotômica	Mann-Whitney
	Idade em anos completos	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar relação entre a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde e as características profissionais da amostra;	Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	Numérica	
	Especialidade	Nominal	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Anos de experiência	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal dicotômica	Mann-Whitney
Analisar relação entre a aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde e o perfil digital da amostra;	Aplicação de IA na extração e processamento de dados de saúde;	Numérica	
	Utilização de TIC;	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Domínio digital e de IA;	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e as características demográficas da amostra;	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Numérica	
	Sexo	Nominal dicotômica	Mann-Whitney

	Idade em anos completos	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e as características profissionais da amostra;	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Numérica	
	Especialidade	Nominal	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Anos de experiência	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal dicotômica	Mann-Whitney
Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e o perfil digital da amostra;	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Numérica	
	Utilização de TIC;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Domínio digital e de IA;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre as vantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características demográficas da amostra;	Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde;	Numérica	
	Sexo	Nominal dicotômica	Mann-Whitney
	Idade em anos completos	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre as vantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características profissionais da amostra;	Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde;	Numérica	
	Especialidade	Nominal	Kruskal-Wallis

	Anos de experiência	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal dicotômica	Mann-Whitney
Analisar a relação entre as vantagens percebidas de utilização de IA na saúde e o perfil digital da amostra;	Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde;	Numérica	
	Utilização de TIC;	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Domínio digital e de IA;	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre as desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características demográficas da amostra;	Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde;	Numérica	
	Sexo	Nominal dicotômica	Mann-Whitney
	Idade em anos completos	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre as desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde e as características profissionais da amostra;	Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde;	Numérica	
	Especialidade	Nominal	Kruskal-Wallis
	Anos de experiência	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal dicotômica	Mann-Whitney
Analisar a relação entre as desvantagens percebidas de utilização de IA na saúde e o perfil digital da amostra;	Desvantagens percebidas da utilização de IA na saúde;	Numérica	
	Utilização de TIC;	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>

	Domínio digital e de IA;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre a utilização de IA na prática clínica e as características demográficas da amostra;	Utilização de IA na prática clínica;	Numérica	
	Sexo	Nominal dicotómica	Mann-Whitney
	Idade em anos completos	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre a utilização de IA na prática clínica e as características profissionais da amostra;	Utilização de IA na prática clínica;	Numérica	
	Especialidade	Nominal	Kruskal-Wallis
	Anos de experiência	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Estrutura em que desenvolve a prática clínica	Nominal dicotómica	Mann-Whitney
Analisar a relação entre a utilização de IA na prática clínica e o perfil digital da amostra;	Utilização de IA na prática clínica;	Numérica	
	Utilização de TIC;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Domínio digital e de IA;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre a utilização de IA na prática clínica e a perceção de vantagens na utilização de IA na saúde;	Utilização de IA na prática clínica;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
	Vantagens percebidas da utilização de IA na saúde;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>
Analisar a relação entre a delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA e	Delegação de procedimentos clínicos em ferramentas de IA;	Numérica	Coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>

a percepção de vantagens na utilização de IA na saúde;	Vantagens percebidas de utilização de IA na saúde;	Numérica	Coefficiente de correlação de <i>Spearman</i>
--	---	----------	---

ANEXO 8 – Consistência interna

Consistência interna		
	1*	α
Pergunta nº 2 - Relativamente à extração e processamento de dados, classifique o seu grau de concordância com as seguintes afirmações		
A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde em geral	0,918	0,982
A extração e o processamento inteligente de dados via instrumentos de Inteligência Artificial na prestação de cuidados de saúde na área da sua especialidade	0,923	0,981
<i>Coefficiente total da variável (α)</i>		0,975
Pergunta nº 3 - De entre os seguintes procedimentos, por favor indique o grau de concordância quanto a este ser delegado numa ferramenta de Inteligência Artificial		
Colher a história clínica	0,56	0,891
Perguntar e sistematizar a sintomatologia geral	0,646	0,886
Verificar a frequência cardíaca	0,497	0,894
Verificar a pressão arterial	0,479	0,894
Prescrever exames complementares de diagnóstico	0,681	0,883
Relatar exames imagiológicos	0,645	0,886
Realizar diagnóstico diferencial com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico	0,709	0,882
Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico	0,62	0,887
Realizar recomendações relacionadas com os estilos de vida (dieta, atividade física, por ex.) com base na sintomatologia e no resultado de exames complementares de diagnóstico	0,546	0,893
Realizar recomendações de estratégias terapêuticas com base no diagnóstico validado pelo médico	0,646	0,885
<i>Coefficiente total da variável (α)</i>		0,896

Pergunta nº 5 - Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis vantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde		
Simplificação e agilização do atendimento dos doentes	0,691	0,929
Facilitação do atendimento médico em populações isoladas ou com dificuldades de acesso ao sistema de saúde	0,652	0,931
Aumento da precisão na obtenção da história clínica	0,711	0,929
Aumento da adequação na prescrição de meios complementares de diagnóstico	0,781	0,925
Aumento da precisão no diagnóstico	0,816	0,923
Aumento da precisão na prescrição terapêutica	0,792	0,924
Realização de tarefas de rotina, libertando os profissionais médicos para outras tarefas	0,673	0,93
Potenciação do armazenamento de informação de saúde e facilitação o acesso à mesma	0,584	0,934
Diminuição dos erros médicos	0,748	0,926
<i>Coefficiente total da variável (α)</i>	0,934	
Pergunta nº 6 - Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes possíveis desvantagens da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na área da saúde		
Aumento da desumanização dos cuidados de saúde	0,657	0,875
Potenciação do ressentimento dos profissionais de saúde pelo facto de temerem a sua substituição	0,428	0,892
Potenciação do distanciamento dos pacientes devido aos baixos níveis de literacia em saúde e de literacia digital	0,632	0,877
Diminuição da capacidade de improviso na prestação de cuidados	0,543	0,883
Diminuição da qualidade dos cuidados de saúde prestados	0,656	0,875
Incerteza quanto aos riscos que este tipo de tecnologia pode comportar	0,723	0,871
Incerteza quanto aos benefícios que este tipo de tecnologia pode trazer	0,663	0,875

Aumento do risco de invasão da privacidade dos utentes e violações da segurança da informação de saúde	0,56	0,883
Ameaça à sustentabilidade dos sistemas de saúde devido ao elevado investimento necessário para implementar este tipo de tecnologia	0,556	0,883
<i>Coefficiente total da variável (α)</i>	0,889	
Pergunta nº 7 - Por favor indique o seu grau de concordância quanto às seguintes afirmações relativas à utilização de Inteligência Artificial para a sua prática clínica		
Seria fácil incluir a utilização de Inteligência Artificial na minha prática clínica	0,644	0,935
Seria útil incluir a utilização Inteligência Artificial na minha prática clínica	0,836	0,921
Utilizaria Inteligência Artificial no âmbito da minha atividade profissional individual	0,858	0,919
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a colher a história clínica	0,66	0,936
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a realizar um diagnóstico	0,806	0,923
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar a definir uma prescrição terapêutica	0,798	0,923
Utilizaria Inteligência Artificial para me auxiliar na gestão quotidiana da minha atividade profissional (ex. inscrever informação no processo clínico, agendar consultas, requerer exames)	0,642	0,934
<i>Coefficiente total da variável (α)</i>	0,934	
1* Correlação de item total corrigida		