



UNIVERSIDADE LA SALLE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO
HUMANO

JÉFERSON DOS SANTOS GONÇALVES

**IMPORTÂNCIA DA ACEITABILIDADE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA
ORIENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE SAÚDE: FERRAMENTAS
EDUCATIVAS PARA UNIVERSITÁRIOS E PROFISSIONAIS DA ÁREA**

CANOAS, 2024.

JÉFERSON DOS SANTOS GONÇALVES

**IMPORTÂNCIA DA ACEITABILIDADE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA
ORIENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE SAÚDE: FERRAMENTAS
EDUCATIVAS PARA UNIVERSITÁRIOS E PROFISSIONAIS DA ÁREA**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde e Desenvolvimento Humano pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Humano da Universidade La Salle.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Fioravanti Vieira

CANOAS, 2024.

JÉFERSON DOS SANTOS GONÇALVES

**IMPORTÂNCIA DA ACEITABILIDADE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA
ORIENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE SAÚDE: FERRAMENTAS
EDUCATIVAS PARA UNIVERSITÁRIOS E PROFISSIONAIS DA ÁREA**

Dissertação aprovada para
obtenção do título de mestre,
pelo Programa de Pós-
Graduação em Saúde e
Desenvolvimento Humano, da
Universidade La Salle.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Campos Pellanda
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Márcio Manozzo Boniatti
Universidade La Salle, Canoas/RS

Prof^ª. Dr^ª. Lidiane Isabel Filippin
Universidade La Salle, Canoas/RS

Prof. Dr. Gustavo Fioravanti Vieira
Orientador e presidente da banca- Universidade La Salle, Canoas/RS

Área de concentração: Saúde e Desenvolvimento Humano

Curso: Mestrado em Saúde e Desenvolvimento Humano

Canoas, 30 de setembro de 2024.

Dados Internacionais de Catalogação da Publicação (CIP)

G635i Gonçalves, Jéferson dos Santos.

Importância da aceitabilidade da inteligência artificial na orientação de procedimentos de saúde: ferramentas educativas para universitários e profissionais da área [recurso eletrônico] / Jéferson dos Santos Gonçalves – 2024.

97 f; 30 cm.

Il. color.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento Humano) - Universidade La Salle – UniLaSalle, Canoas, 2024.

Orientação: Profº Dr. Gustavo Fioravanti Vieira

1. Saúde. 2. Aceitabilidade. 3. Usabilidade 4. Inteligência Artificial.
5. Ferramenta Educativa. I. Gustavo Fioravanti Vieira. II. Título.

CDU 61-057.85:004

Bibliotecária Responsável: Sibila Francine Tengaten Binotto – CRB 10/1743

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois Ele me sustentou nesta jornada. Foi um caminho com muitos desafios que exigiu muito esforço para chegar até aqui, mas o apóstolo Paulo fala em Filipenses 4:6: “Não se preocupem com nada, mas em todas as orações peçam a Deus o que vocês precisam e orem sempre com o coração agradecido”. Com isso, tenho muita gratidão ao Senhor pelas oportunidades, portas e pessoas que conheci nessa jornada

Agradeço à minha esposa e eterna namorada, Claudiâni Guimarães Vargas Gonçalves, mais conhecida como Any. Posso dizer que ela é uma “mulher de valor”, como mostra em Provérbios 31:10-12: “uma mulher de valor; feliz quem a encontrar! É muito mais valiosa que os rubis. O seu marido tem plena confiança nela, e nunca lhe falta coisa alguma. Ela só lhe faz bem, não mal, todos os dias da sua vida”.

Aos meus pais, Cléria de Fátima Oliveira Santos Gonçalves e Mateus José Gonçalves (*in memoriam*), pelos ensinamentos e por sempre me ajudarem e me apoiarem para chegar até aqui.

Aos familiares, amigos e colegas de trabalho, que me aguentaram em todo esse tempo de pesquisa e sempre me deram palavras de ânimo para continuar.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gustavo Fioravanti Vieira, que aceitou participar deste estudo e desafio, em uma temática que nos tirou da zona de conforto.

Agradeço aos professores do PPG de Saúde e Desenvolvimento Humano, que sempre deram direções, ideias e ensinamentos ao qual me ajudaram a construir esta pesquisa.

Ao SIMERS – Sindicato Médico do Rio Grande do Sul, que abriu portas para poder realizar a pesquisa com seus associados. Em especial, à Fernanda Cardoso, que auxiliou no contato dentro do SIMERS.

Não poderia deixar de agradecer também aos professores do PPG de Memória Social e Bens Culturais que conheci durante esta jornada e que, de fato, foram verdadeiros professores, sempre incentivando a minha pesquisa, especialmente o Prof. Dr. Moisés Waismann, que foi um dos primeiros professores com quem tive contato e incentivou muito a minha entrada no Mestrado.

E ao Unilasalle, pelo acolhimento e pela bolsa institucional, que me proporcionou a oportunidade de realizar o Mestrado, caso contrário não seria possível.

Por último, mas não menos importante, aos colegas do Mestrado que se tornaram amigos. Todos começamos o Mestrado “desorientados”, mas as conversas e trocas de ideias me ajudaram a evoluir o estudo e me tornar um pesquisador.

“A sabedoria oferece proteção, tal como o dinheiro, mas a vantagem do conhecimento é esta: a sabedoria preserva a vida de quem a possui.”

Eclesiastes 7:12

RESUMO

O investimento e o desenvolvimento de sistemas e pesquisas sobre tecnologia em IA vêm sendo bem acentuados nos últimos anos. Conforme o relatório publicado pela Universidade de Stanford, *Artificial Intelligence Index Report (2022)*, somente em 2021 foram investidos US\$11 bilhões em pesquisas e inovação com foco na área da saúde, com previsão de novos investimentos que podem chegar a US\$1 trilhão até 2032. Devido a isso, também devem ser feitos investimentos no ensino, para que todos os profissionais e alunos possam entender o que é a inteligência artificial e como essa tecnologia funciona, desde o básico até o avançado, de maneira fácil e sem muitos termos técnicos, pois o foco é alcançar pessoas que são da área da saúde, mas que não possuem de forma abrangente as características técnicas da área de tecnologia e sobre inteligência artificial.

Objetivo: criar ferramentas educacionais que possam auxiliar no entendimento dessas novas tecnologias que estão surgindo.

Método: essa pesquisa desenvolveu duas ferramentas educativas com o intuito de difundir o conhecimento sobre tecnologia na saúde e, com isso, diminuir os impactos que talvez sejam negativos que ela possa causar.

Resultados: foi criado um curso profissionalizante com 4 módulos, nos quais o aluno vai conhecer o histórico da inteligência artificial, os tipos de aprendizado que existem e como eles funcionam, além da importância dos dados para o aprendizado. O aluno também conhecerá alguns tipos de inteligência artificial já existentes e participará de debates sobre casos de uso de IA. Além do curso, também foi desenvolvido um podcast, para que esse conhecimento seja difundido por meios digitais, alcançando o máximo de pessoas possível e disseminando cada vez mais informações sobre essas tecnologias inovadoras para a área da saúde.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Saúde; Decisão Médica; Decisão Clínica; Ferramentas Educativas; Aceitabilidade

Abstract

The investment and development of systems and research in AI technology have been significantly increasing in recent years. According to the report published by Stanford University, Artificial Intelligence Index Report (2022), in 2021 alone, \$11 billion was invested in research and innovation focused on the healthcare sector, with projections for new investments that could reach \$1 trillion by 2032. Due to this, investments in education should also be made, so that all professionals and students can understand what artificial intelligence is and how this technology works, from the basics to advanced levels, in a simple way and without many technical terms, as the focus is to reach people in the healthcare field who do not broadly possess the technical characteristics of the technology and artificial intelligence fields.

Objective: to create educational tools that can help in understanding these new technologies that are emerging.

Method: this research developed two educational tools with the aim of spreading knowledge about technology in healthcare, thus reducing the potentially negative impacts it may cause.

Results: a professional course with 4 modules was created, in which students will learn about the history of artificial intelligence, the types of learning that exist and how they work, and the importance of data for learning. Students will also learn about some existing types of artificial intelligence and engage in discussions regarding cases using AI. In addition to the course, a podcast was also developed to disseminate this type of knowledge through digital platforms, aiming to reach as many people as possible, thus spreading information about these technologies that are becoming innovative for the healthcare field.

Keywords: Artificial Intelligence; Health; Decision Making; Computer-Assisted; Clinical Decision-Making; Educational Tools; Acceptability

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo da IA.....	188
Figura 2 - Ciclo de aprendizado da IA	244
Figura 3 - Arquivos aceitos para análise da IA	255
Figura 4 - Linha do Tempo da IA na saúde.....	266
Figura 5 - Gráfico de área de atuação da IA	444
Figura 6 - Tela inicial do Site Gamma APP.....	477
Figura 7 - Tela de configuração inicial de conteúdo do Gamma APP (Opção do centro).....	477
Figura 8 - Tela para descrever o tema para criação do conteúdo do <i>Gamma APP</i>	478
Figura 9 - Tela com os temas indicados pela IA do <i>Gamma APP</i>	488
Figura 10 - Tela de configuração da IA do <i>Gamma APP</i>	499
Figura 11 - Tela de configuração do tema da apresentação gerada pela IA do <i>Gamma APP</i>	499
Figura 12 - Tela da apresentação gerada pela IA do Gamma APP	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Subcampos de Inteligência Artificial	233
Quadro 2 - Análise de artigos publicados durante 18 anos com os termos em inglês e português sem o termo "aceitação"	299
Quadro 3 - Análise de artigos publicados durante 18 anos com os termos em inglês e português com o termo "aceitação"	30
Quadro 4 – IA's liberadas pelo FDA até 2019.....	333
Quadro 5 - IAs desenvolvidas pelo mundo.....	399
Quadro 6 - Plano geral	57
Quadro 7 - Plano Detalhado - Módulo 1	59
Quadro 8 - Plano Detalhado - Módulo 2.....	61
Quadro 9 - Plano Detalhado - Módulo 3.....	63
Quadro 10 - Plano Detalhado - Módulo 4	65
Quadro 11 - Links dos arquivos do curso	68
Quadro 12 - Roteiro Episódio 1	699
Quadro 13 - Roteiro Episódio 2	799
Quadro 14 - Drive dos Áudios do Podcast	855

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	144
2. JUSTIFICATIVA	155
3. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	177
4. REFERENCIAL TEÓRICO	177
4.1. Aceitabilidade e Usabilidade	177
4.2. Aceitação de inteligência artificial na medicina	199
4.3. Inteligência Artificial (IA)	221
4.4. Tipo de IAs: Forte e Fraca	22
4.5. Tipo de Aprendizagem de IA no contexto atual	23
4.6. IA na saúde	255
4.7. Análise de quantidade de artigos publicados sobre a área	277
4.8. Análise de exemplos de IA	29
4.9. Área de atuação das IA's na saúde no contexto atual	32
4.10. Área de atuação das IA's na saúde no contexto atual	43
5. METODOLOGIA	455
5.1. Curso de curta duração	455
5.1.1. <i>Referências utilizadas como base</i>	455
5.1.2. <i>Elaboração das aulas de cada módulo</i>	466
5.1.3. <i>Criação das Apresentações</i>	466
5.1.4. <i>Desenvolvimento dos Vídeos de Apresentação</i>	51
5.2. Podcast	52
5.2.1. <i>Estrutura dos episódios do podcast</i>	52
5.2.2. <i>Gravação dos áudios do podcast</i>	54
5.2.3. <i>Distribuição do podcast</i>	54
6. BENEFÍCIO	54
7. RESULTADOS	55
7.1. Curso de Curta duração	55
7.1.1. <i>Estrutura do curso</i>	56
7.1.2. <i>Plano de Ensino</i>	57
7.1.2.1. <i>Plano de ensino geral</i>	57
7.1.2.2. <i>Plano de ensino detalhado</i>	59

7.1.3. <i>Links dos vídeos e arquivos do curso</i>	68
7.2. Podcast	68
7.2.1. <i>Roteiro do podcast</i>	69
7.2.2. <i>Link dos áudios do podcast</i>	85
8. DISCUSSÃO	85
9. Considerações finais e limitações da pesquisa	87
REFERÊNCIAS	89

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala a respeito de Inteligência Artificial (IA), acredita-se que essa tecnologia seja muito atual, pois ela está em alta. Portanto, é normal pensar que a IA surgiu há pouco tempo. Mas não é de hoje que a IA é mencionada pelos pesquisadores; desde a década de 1950 já existiam alguns cientistas discutindo o conceito de Inteligência Artificial (IA), como, por exemplo, o cientista Alan Turing (Anyoha, 2017). Segundo Copeland (2020), Turing foi um dos pioneiros da inteligência artificial e da ciência cognitiva moderna. Ainda conforme o autor, Turing foi um dos primeiros a propor uma analogia entre o funcionamento do cérebro humano e o de um computador digital; com isso, ele sugeriu que ambos poderiam processar as informações de maneira lógica. Além disso, Turing considerou que o cérebro humano, no momento do nascimento, se assemelha a um computador ou máquina que necessita de uma estruturação, e essa estruturação é realizada por meio de aprendizado e capacitação. No momento em que isso acontece, esse computador ou máquina começa a se tornar programado. Devido a isso, Turing sugeriu que os humanos têm a destreza de usar os dados e conhecimentos que estão ao seu dispor, e sua razão, para elucidar problemas e tomar decisões (Anyoha, 2017).

Logo, ao decorrer dos anos, alguns autores começaram a definir os tipos de IA, como, por exemplo, IA forte e IA fraca (Mussa, 2020; Taulli, 2020; Kaufman, 2022), cujas definições serão abordadas no decorrer deste trabalho. A partir disso, deu-se início ao desenvolvimento de tipos de aprendizagem, pois são os tipos de aprendizagem que vão nortear o comportamento do sistema, já que cada tipo de aprendizagem trabalha de formas diferentes. E conforme os autores Kaul, Enslin e Gross (2020) os tipos de aprendizagem da inteligência artificial que estão disponíveis até o momento são:

- I) aprendizado de máquina (em inglês, machine learning – ML);
- II) aprendizado profundo (em inglês, deep learning - DL);
- II) Processamento de Linguagem Natural (PLN)
- IV) visão computacional (CV)

Uma das áreas onde há um grande interesse pela utilização da inteligência artificial é a saúde. A inteligência artificial está sendo utilizada ou validada em

diversos propósitos de saúde e pesquisa. Podemos citar como exemplo: detecção de doenças, gestão de condições crônicas, descoberta de medicamentos, assim como na prestação de serviços de saúde (Datta, Barua e Das, 2019). Neste aspecto, os autores Sekhon, Cartwright e Francis (2017) falam que a aceitabilidade é considerada fundamental no desenho, na avaliação e na implementação de intervenções na saúde. Os autores ainda relatam que a aceitabilidade pode ser considerada uma perspectiva individual, mas também pode repercutir no julgamento compartilhado, ainda mais quando se refere a uma intervenção na saúde. Portanto, a aceitabilidade da tecnologia, como IA para essa área, é importante, pois, conforme os autores Tamori et al. (2022), um novo aplicativo/software só vai conseguir cumprir seu potencial se as pessoas o usarem e aceitarem. Os autores Bartlett et al. (2021) complementam dizendo que a aceitabilidade de uma intervenção é identificada como um dos principais resultados a curto prazo, que pode ser observado nas melhorias realizadas para a saúde. Nesse sentido, nós desenvolvemos um curso e um podcast com o objetivo de difundir o conhecimento adquirido neste estudo, visando esclarecer e colaborar com as percepções relacionadas ao tema aprofundado nesta pesquisa.

2. JUSTIFICATIVA

A tecnologia e a saúde estão totalmente interligadas. A junção dessas áreas resultou no prontuário eletrônico que, conseqüentemente, torna mais rápido e simples a busca de dados de um determinado paciente, da mesma forma que com a receita médica virtual onde fica mais seguro a compra de medicamentos. Vários outros benefícios podem ser citados com o uso dessas áreas. Por efeito desses benefícios encontrados, e da evolução que a tecnologia se encontra, principalmente no tema de inteligência artificial, foi verificado um crescimento significativo nos estudos relacionados à *software* com esse tipo de tecnologia que pode ser usado no auxílio de diagnósticos médicos. Para o desenvolvimento deste estudo, foi efetuada uma análise da literatura nos últimos 18 anos para verificar a evolução de publicações de artigos científicos sobre esse assunto. No momento que avaliamos os repositórios brasileiros como a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Portal de Periódicos da CAPES e Scielo, não é possível ver a mesma evolução ocorrida nos repositórios estrangeiros, pois nos últimos 4 anos é possível

encontrar um total de 23 artigos nesses repositórios, quando pesquisando com os seguintes termos: "inteligência artificial", "saúde", "decisão médica", "decisão clínica", "assistido por computador", "tomada de decisão clínica", "sistemas de suporte à decisão". Uma vez que, em 2020 teve uma totalidade de 7 artigos, em 2021 uma soma de 3 artigos, em 2022 um total de 5 artigos, já em 2023 foram 6 artigos e nos primeiros 7 meses do ano de 2024 foram publicados 2 estudos. Esses dados foram obtidos entre as datas do dia 31 de julho de 2024 a 01 de agosto de 2024, a data final utilizada no filtro de pesquisa foi selecionada para o dia 31 de julho de 2024. Em vista disso, estudos nessa área se mostram inovadores e importantes para a comunidade científica, serviços na saúde e para a área empresarial, principalmente no Brasil, pois visa auxiliar no crescimento e melhorias para as tecnologias que estão sendo elaboradas para a saúde. Vale apontar que não foi possível realizar a mesma forma de pesquisa no Repositório Institucional Da Fiocruz (Arca), pois o modo de pesquisa não é semelhante aos outros repositórios.

Conforme os autores Amisha; Pathania e Rathaur (2019) a inteligência artificial tem um vasto potencial e deve achar-se um objetivo de alcançar um equilíbrio sutil entre o uso de IA e os julgamentos dos profissionais da saúde. Esse equilíbrio norteará a preocupação necessária quanto à ameaça de sobrevir a ação humana, pois a omissão dele poderá depreciar os benefícios que essa tecnologia pode trazer (Amisha, Malik, Pathania e Rathaur, 2019). E ainda conforme o estudo realizado pelos autores Mingyang et al (2022) foram analisados e revisados 35 artigos, dentre os quais 26 sugerem uma carência em relação ao conhecimento sobre IA. Os autores confirmaram este fato, por meio de um questionário enviado a 39 países, que obteve 758 respostas entre médicos e estudantes de medicina. Destes, 53% dos respondentes indicaram que não tinham ou não possuíam conhecimento básico de IA clínica. Dessa forma, é importante informar a comunidade envolvida em cuidados em saúde para auxiliar a aceitação do uso da inteligência artificial por parte dos profissionais da saúde na tomada de decisão a fim de possibilitar o entendimento dos benefícios e riscos ao utilizar a IA no tratamento do paciente, bem como o potencial que a IA tem para o futuro na saúde, não substituindo os profissionais, mas sim agregando à área.

Visto que esses profissionais têm um papel essencial no desenvolvimento da tecnologia de IA na saúde, contribuindo com dados para o aprendizado do software,

usando o sistema para receber e aplicar tratamentos, além de auxiliar na validação das respostas da IA.

Apesar disso, até o fim deste estudo havia pouca evidência deste tipo de abordagem na literatura científica. Dessa forma, a informação gerada nesta pesquisa estará disponível para toda a comunidade a fim de colaborar com o desenvolvimento e a evolução de novas tecnologias para a saúde.

3. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Objetivo geral:

- Desenvolver conteúdos informativos e educativos por meio de um curso e no formato digital.

Objetivos específicos:

- Criar curso de curta duração online que visa disseminar a temática de tecnologia na saúde.
- Produzir um podcast baseado no tema de tecnologia na saúde

4. REFERENCIAL TEÓRICO

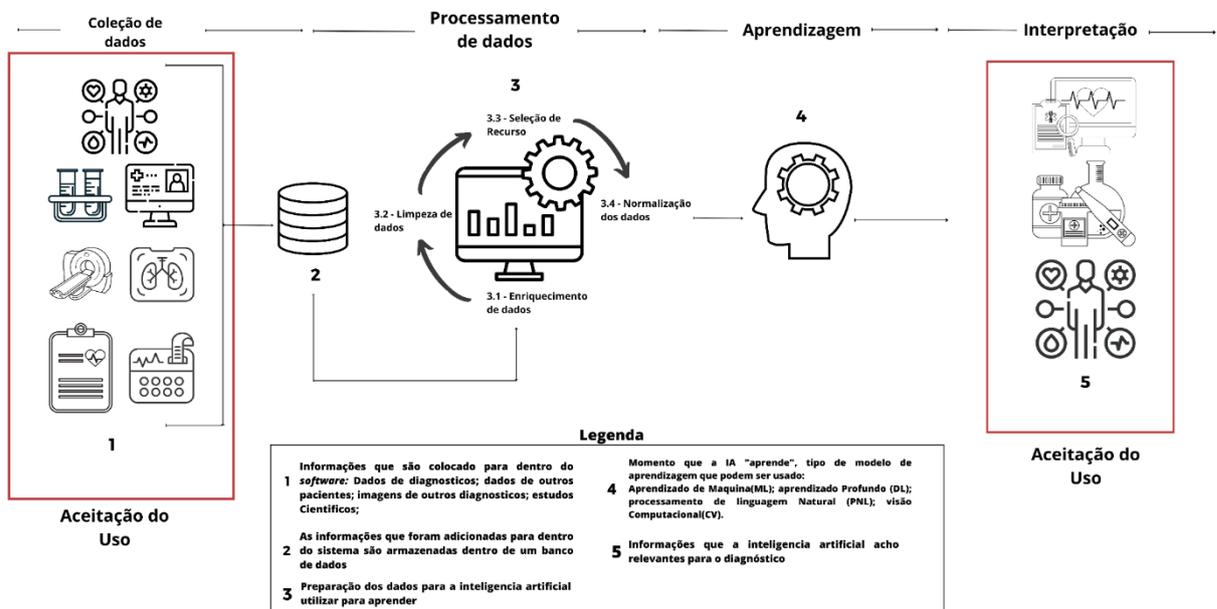
4.1. Aceitabilidade e Usabilidade

Quando se fala sobre os termos Aceitabilidade e Usabilidade, pode-se notar que um reflete no outro, mas são utilizados para propósitos diferentes. Ao procurar a definição de aceitabilidade, no dicionário *Priberam online* nota-se que está descrito como “Qualidade do que é aceitável”, já no dicionário *online* de Português pode ser descrito como “Características ou estado daquilo que é aceitável; qualidade do que pode ser aceito”. Ao realizar o mesmo processo de procura para a palavra usabilidade, o dicionário *online* de Português defini-o como “Facilidade com a qual um equipamento ou programa pode ser usado”, e no dicionário *Priberam online* surge a descrição “Característica do que é simples e fácil de usar”. Esses dois termos são importantes para essa pesquisa pois segundo Nielsen (2012), às características avaliadas com relação a usabilidade de softwares são aprendizagem,

eficiência, memorabilidade, erros e satisfação. Na interpretação do autor, esses atributos auxiliam no entendimento da produtividade de quem o utiliza e na aceitação do produto ou *software*.

Os autores Bevan; Kirakowskib e Maissela (1991) complementam que a usabilidade tem a responsabilidade de facilitar o uso, já a aceitabilidade vai definir o uso real do sistema para uma tarefa em especial com uma condição específica para um usuário pré-determinado. Já os autores Jacko e Stephanidis (2003), informam que a usabilidade pode também ser definida como a aceitabilidade da pessoa que vai utilizar o sistema, ao executar as tarefas de uma maneira mais segura, fácil, clara e efetiva. Dessa forma, pode-se dizer que a aceitabilidade refere-se o quanto a intervenção vai ser acolhida pelo público-alvo ou também por quanto tempo essa nova intervenção pode atender às necessidades da população-alvo (Ayala; Elder, 2011). Abaixo será apresentado um *framework* onde se detalha a área de atuação desse estudo e em que momento foi realizado a avaliação da aceitabilidade e onde foi usado como base para a criação do curso e do podcast.

Figura 1 - Fluxo da IA



Fonte: Adaptado de Djenouri; Laidi; Djenouri e Balasingham (2019)

4.2. Aceitação de inteligência artificial na área da saúde

As pesquisas feitas em repositórios internacionais e nacionais sobre a aceitação da inteligência artificial para uso no tratamento médico ou clínico de forma mais ampla, ou seja, sem focar em uma área ou software específico, mostram um aumento fora do Brasil, como é visto nos artigos dos autores Lambert *et al* (2020) e Tamori *et al* (2023) que fizeram uma revisão sistemática sobre esse assunto. No entanto, ao avaliar os repositórios brasileiros, percebe-se uma menor quantidade de publicações. Além disso, a maioria dos textos encontrados no Brasil são estudos voltados para um nicho específico.

A título de exemplo, o estudo dos autores Jonmarker, Strand, Brandberg e Lindholm de 2019 realizado na Suécia, onde o intuito da pesquisa era apresentar a visão, atitude e a confiança dos pacientes em relação a tecnologia do tipo de IA para triagem de câncer de mama. Esse estudo mostrou que existe uma alta confiança dos pacientes em relação os exames realizados pelo computador em conjunto com uma leitura médica (Jonmarker *et al.*, 2019), ou seja, os pacientes podem confiar na tecnologia, mas quando ela é utilizada como sistema de suporte e os profissionais da saúde também confiarem e aceitarem a tecnologia.

Tendo como exemplo também, há um estudo que foi realizado para validar a perspectiva dos pacientes em relação a IA. Este estudo ocorreu na Alemanha e refere-se aos autores Jutzi *et al* em 2020. Neste estudo o foco foi no câncer de pele, nesse caso a amostra foi focada em pessoas que já tinham passado por um histórico de diagnóstico de câncer. Com esse cenário, o estudo demonstrou que grande parte dos entrevistados demonstrou atitude positiva em relação ao uso de IA para diagnóstico de melanoma, principalmente como sistema de assistência (Jutzi *et al*, 2020).

Os estudos descritos anteriormente não são de aceitabilidade, mas eles são importantes para agregar conhecimento aos estudos sobre aceitação. Pois com eles, é possível notar que a grande maioria das pessoas estão dispostas a confiar na tecnologia, porém será que estão dispostas a aceitar e utilizá-la?

Mesmo que grande parte das pesquisas encontradas estejam voltadas para estudos mais aprofundados por nichos, foi possível se deparar com algumas pesquisas com um foco mais geral como por exemplo, os estudos dos autores Tamori *et al.* (2022). Este estudo ocorreu no Japão no ano de 2022 com foco no uso

de IA para atendimento sem intervenção humana, ou seja, somente o uso do computador para atender o paciente. Outro estudo parecido foi realizado em Portugal no ano de 2020, dos autores Dias, Pedro e Cordeiro. Neste estudo o objetivo foi avaliar a predisposição dos médicos, o potencial da IA e o seu impacto na visão da área médica (Dias, Pedro, Cordeiro, 2022).

Mesmo que a estrutura e a amostra sejam diferentes devido um dos artigos trazer a IA sendo o “médico” principal e o outro trazer de forma de suporte. Podemos dizer que os trabalhos se complementam, pois quando analisamos o artigo do Japão os autores notaram um fato muito interessante, mesmo os entrevistados demonstrando otimismo sobre o papel da IA na saúde, tiveram resposta negativa quando perguntado sobre se eles mesmos aceitariam utilizar a tecnologia e o tratamento indicado por ela (TAMORI et al, 2022). No momento em que analisamos a pesquisa de Portugal, foi observado que grande parte da amostra também demonstra interesse e otimismo no uso de IA, mas há a necessidade de estudar formas de melhorar a interação entre humano e máquina para que a relação do paciente com o profissional da saúde não venha diminuir conforme visto durante os últimos anos, sendo que a tecnologia tem que vim de suporte para auxiliar e estreitar a relação do paciente com esses profissionais (Dias, Pedro, Cordeiro, 2022).

Em visto disso é possível notar a importância de pesquisas que metrificam a aceitação dos profissionais da saúde para o uso de IA para o tratamento do paciente em todos as áreas da saúde, pois pesquisas sobre a confiança nesse tipo de tecnologia já existem e são vários estudos que foram encontrados, contudo sobre a aceitação dessa tecnologia são poucas as pesquisas, sendo poucos os países que investiram ou que estão desenvolvendo este tipo de estudo. No Brasil, até o momento, não foram encontradas pesquisas similares, levando a acreditar que possivelmente essa pesquisa aqui exposta possa ser uma das primeiras no país, da mesma forma os dois produtos desenvolvidos a partir de uma locução e terminologia menos robusta também não foram identificados pelos autores até a conclusão dessa dissertação.

4.3. Inteligência Artificial (IA)

Quando se procura a origem da palavra inteligência artificial na literatura, Fernandes (2003) menciona que a origem dela é do latim, podendo ser dividida em duas partes, sendo uma como “*inter*” que significa “entre” e a segunda como “*legere*” que significa “escolher”. Com isso, o autor sugere que a definição de inteligência, seria aquilo que o ser humano pode definir entre uma coisa ou outra. E ainda conforme o autor Fernandes (2003), podemos considerar a inteligência artificial como uma inteligência inventada pelo ser humano para favorecer as máquinas a obter alguma habilidade que simula a inteligência humana. Já no ano de 1956, John McCarthy exemplificou o termo IA como "A ciência e a engenharia de fazer máquinas inteligentes" (Kaul, Enslin, Gross, 2020). Por isso, para Feigenbaum (1981, apud, Fernandes, 2003) a IA é a área da ciência da computação que investiga o desenvolvimento de *softwares* inteligentes. Isso quer dizer que esses *softwares* produzidos têm a capacidade e aspectos que podem ser correlacionados com a inteligência no comportamento do homem.

Conforme o autor Anyoha, (2017), um dos pioneiros em relação aos estudos referente à IA foi o cientista Alan Turing no ano de 1950. E o autor Copeland (2020), complementa que Turing foi um matemático e lógico britânico que fez muitas contribuições de grande importância para as várias áreas como a computação, a matemática, a biologia, tal como contribuiu para novos campos que na época estavam em desenvolvimento, sendo uma delas a Inteligência Artificial (IA). Ainda segundo Anyoha (2017), Turing elaborou o artigo chamado “*Computing Machinery and Intelligence*”, ao qual foi baseado no seguinte questionamento: por quais razões as máquinas ou os computadores não podem fazer as mesmas coisas que os humanos? Essa questão foi sugerida por Turing pois ele notou que os humanos utilizam as informações disponíveis como também as próprias razões para realizar decisões e resolver problemas, e isso as máquinas também poderiam fazer (Anyoha, 2017).

Segundo Bittencourt (2001), a inteligência artificial já vem sendo utilizada pela humanidade há séculos, isso pode ser visto em equipamentos que se usavam para observar o tempo e reproduzir comportamentos de animais. No decorrer do tempo mais equipamentos foram criados e as técnicas evoluindo.

O autor Pereira (2005) reforça que quando se fala das áreas que estão mais desenvolvidas em relação a IA, ele cita as seguintes: jogos, planejamento autônomo, diagnósticos, planejamentos logísticos, controle autônomo, e, para finalizar, reconhecimento de linguagem e resolução de problemas. Já nos anos 2009 os autores Cook; Augusto e Jakkula (2009) complementam e fortalecem o que foi dito, pois eles dizem que podemos encontrar a inteligência artificial implementada também em casas inteligentes, monitoramento e assistência de saúde, hospitais, transporte, serviço de emergência, educação e locais de trabalho.

4.4. Tipo de IAs: Forte e Fraca

Ainda falando sobre IA de forma mais ampla, de acordo com alguns autores como Mussa (2020), Taulli (2020) e Kaufman (2022) existem neste momento duas formas de inteligência artificial: IA forte e IA fraca. Conforme os autores, a IA chamada de forte ainda é pouco estudada, pois existe uma minoria de empresas que investem nela devido à complexidade e custo para o estudo. Segundo os autores, esse tipo de inteligência artificial é a que é mostrada nos filmes e séries, pois são autômatos que conseguem fazer “tudo sozinho”, não necessitando de uma intervenção ou interação humana para aprender. Esta consegue se desenvolver sozinha a partir do momento que foi criada. Até o momento deste estudo, os autores aqui mencionados afirmam que não há indícios de ter esse tipo de IA na prática atual, tampouco datam um tempo para que isso ocorra.

No caso da IA fraca, as ideias dos autores se complementam. Para eles, esse tipo de IA é a que está trazendo retornos mais positivos para a sociedade, uma vez que esse modelo de inteligência artificial pode ser preparado para realizar afazeres e objetivos específicos. A fim de que alcance essas finalidades, esse tipo de IA necessita de aprendizado de máquina a partir de uma interação ou intervenção humana, ou seja, existe a necessidade de profissionais especializados que auxiliam no aprendizado da máquina, sendo está uma necessidade constante. Além disso a IA fraca, mesmo apresentando melhores resultados e sendo a mais estudada, também necessita de aferição dos resultados apresentados, logo, esses mesmos profissionais também auxiliarão na aferição desses dados.

Sendo assim, o foco deste estudo foi a IA fraca, pois conforme descrito nos parágrafos anteriores é onde se encontram a maioria das pesquisas realizadas até o momento, sendo também os tipos de IAs que encontraremos neste estudo.

4.5. Tipo de Aprendizagem de IA no contexto atual

A inteligência artificial originou-se de uma simples série de "SE, ENTÃO", ou seja, "SE" uma condição foi aceita ou o objetivo está correto, "ENTÃO" ele realiza aquela tarefa ou tarefas. Essas séries de condições foram progredindo e avançando por várias décadas para poder agregar e incorporar cada vez mais complexidade aos algoritmos existentes, e com essa evolução os algoritmos poderiam ser mais complexos para atuar com maior proximidade ao cérebro humano (Kaul; Enslin e Gross 2020). Ainda na visão dos autores, existem subcampos em IA, onde podemos comparar com as especialidades médicas, que também apresentam um padrão de subdivisões. Abaixo uma breve descrição de cada subcampo conforme os autores:

Quadro 1 - Subcampos de Inteligência Artificial

Aprendizado de Máquina (ML):	Identificação e análise de padrões; as máquinas podem melhorar com a experiência dos conjuntos de dados fornecidos
Aprendizado profundo (DL):	Composto de redes neurais multicamadas que permitem que as máquinas aprendam e tomem decisões por conta própria
Processamento de Linguagem Natural (PNL)	Processo que permite aos computadores extraírem dados da linguagem humana e tomar decisões com base nessas informações
Visão computacional (CV):	Processo pelo qual um computador obtém informações e compreensão de uma série de imagens ou vídeos

Fonte: Adaptado de KAUL; ENSLIN e GROSS (Volume 92, Edição 4, outubro de 2020).

Conforme os autores KAUL; ENSLIN e GROSS (2020), o aprendizado de máquina (ML) utiliza traços específicos para encontrar e identificar padrões em

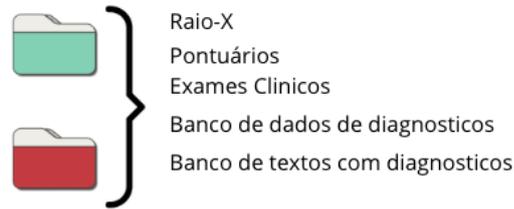
situações particulares, com essas referências a máquina pode analisar os padrões e dessa forma “aprender” para poder aplicar essas informações aprendidas em cenários futuros. O aprendizado de máquina evoluiu para o que hoje é chamado de aprendizado profundo (DL), esse algoritmo cria uma rede neural artificial que consegue aprender e tomar decisões a partir do que aprendeu, ou seja, consegue realizar tomadas de decisões sozinha bem parecida com o cérebro humano. Já a visão computacional (CV) pode ser definida como um processo em que um computador através de um conjunto de imagens ou vídeos consegue adquirir informações e compreensão do que está sendo aprendido. E para o processamento de linguagem natural, extrair dados a partir da linguagem humana, analisar a escrita ou a fala podendo tomar decisões com base nessas informações. Abaixo é apresentado um *framework* básico para demonstrar de forma simples como é o funcionamento de um aprendizado de máquina.

Figura 2 - Ciclo de aprendizado da IA



Fonte: Adaptado de Heidenreich (2018).

Figura 3 - Arquivos aceitos para análise da IA



Fonte: Adaptado de Heidenreich (2018).

Na figura 2 não é detalhado qual tipo de aprendizagem é usado, pois a ideia de um *framework* conforme os autores Fayad et al (1999) e Johnson e Foote (1988) é demonstrar de forma abstrata um projeto para solucionar um conjunto de problemas. Dessa forma, a imagem traz o fluxo de aprendizado da IA, sem importar o tipo de aprendizado que o sistema vai utilizar. Já na figura 3, há a demonstração de que tipos de dados são inseridos no sistema e quais dados podem sair do mesmo como resultado do aprendizado do computador, ou seja, nesse caso sempre há uma necessidade de validação da resposta da IA.

4.6. IA na saúde

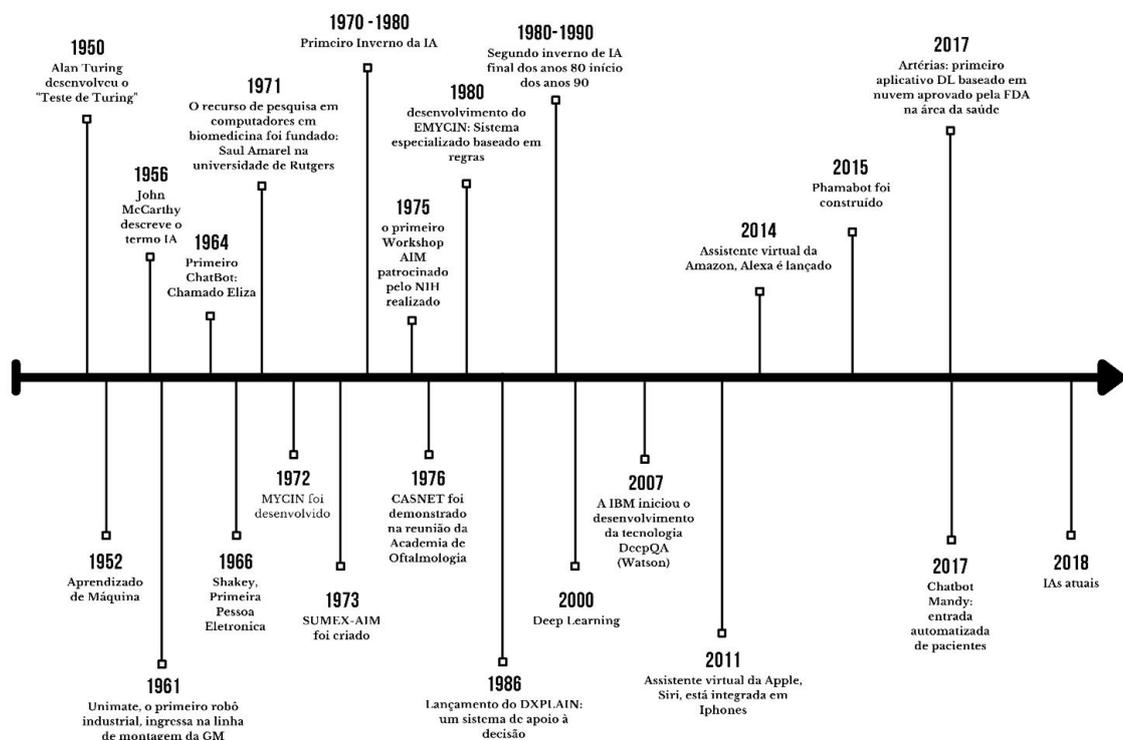
Conforme o autor Kulikowski (2019), na década de 60 foi desenvolvido o *Medical Literature Analysis and Retrieval System* (MEDLARS) e o mecanismo de busca baseado na *web PubMed* pela *National Library of Medicine* (NLM). O desenvolvimento desses sistemas se tornou um valioso recurso digital para a aceleração posterior da biomedicina.

Nesse mesmo período foram criados os bancos de dados de informática clínica e sistemas de registros médicos. Esses recursos criados, ajudaram a constituir uma base para os desenvolvimentos porvindouros da inteligência artificial na medicina (Kulikowski, 2019). Ainda na visão de Kulikowski (2019), isso ocorreu, pois, a *National Library of Medicine* contribuiu para a elaboração de um Sistema Unificado de Linguagem Médica (UMLS), com isso foi possível registrar e representar, computacionalmente, terminologias e vocabulários médicos. Conforme o autor,

mesmo que esse desenvolvimento da *Medical Literature Analysis and Retrieval System* e depois o seu sucessor *online* chamado de *MEDLINE* e *PUBMED* não sejam considerados inteligência artificial, ambos foram cruciais para acelerar o desenvolvimento de pesquisas biomédicas desde daquela época.

A partir disso, a inteligência artificial na área da saúde vem evoluindo criando possibilidades para uma medicina mais personalizada ao invés de uma medicina que é baseada apenas em algoritmos simples. Dessa forma um modelo preditivo pode auxiliar no diagnóstico de doenças, na previsão de resposta terapêutica e na medicina preventiva. A inteligência artificial também pode aperfeiçoar a precisão do diagnóstico, refinar a eficiência no fluxo de trabalho do provedor e operações clínicas, sendo estes apenas alguns exemplos de oportunidades onde podemos utilizar a IA. Abaixo um ponto de vista histórico e resumido da inteligência artificial na medicina e sua ascensão com o passar dos anos (Kaul; Enslin e Gross, 2020).

Figura 4 - Linha do Tempo da IA na saúde



Fonte: Adaptado de KAUL; ENSLIN e GROSS (2020).

4.7. Ética na IA

A inteligência artificial está cada vez mais sendo integrado na vida cotidiana dos profissionais de diversas áreas, principalmente na área da saúde pois vem trazendo promessas de aumentar a precisão e a eficiência dos diagnósticos e tratamento de saúde. Contudo, ao usar essa tecnologia também é necessário falamos de ética, conforme o dicionário *Priberam Online* ética pode se definido como uma parte da área da filosofia que estuda os fundamentos da moral e pode também ser definida como um conjunto de orientações, regras e normas/comportamentos de um indivíduo ou grupo. Com evolução da IA, vários países começaram a criar comitês, comissões para estudar sobre ética na IA, no Brasil foi criado a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) e a Comissão Temporária Interna sobre Inteligência Artificial no Brasil (CTIA), e conforme disponível no site do governo o intuito desses grupos e auxiliar na criação dos princípios éticos para o desenvolvimento e o uso responsável da IA, além de outros objetivos.

Existem algumas iniciativas de diversos países que estão se unindo para ter uma definição sobre a ética na IA. Um exemplo desse é a “Declaração de Montreal pelo desenvolvimento responsável da inteligência artificial”, essa declaração foi uma iniciativa da Universidade de Montreal no Canada. Essa declaração foi desenvolvida através de um trabalho coletivo, uma das organizações que publicou essa declaração no Brasil foi a Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC), essa declaração apresenta dez princípios básicos sobre o desenvolvimento de IA e está disponível no site da SBMAC já com tradução em português brasileiro, e esses princípios são:

- Bem-estar
- Respeito à autonomia
- Proteção da intimidade e vida privada
- Solidariedade
- Participação democrática
- Equidade
- Inclusão da diversidade
- Prudência
- Responsabilidade

- Desenvolvimento Sustentável

Esses princípios básicos tiveram como fundamentos sete valores fundamentais:

- Autonomia
- Justiça
- Bem-Estar
- Vida Privada
- Democracia
- Conhecimento
- Responsabilidade

Já pode ser verificado que alguns países já publicaram suas Diretrizes Éticas para *Softwares* com IA, quem estão alinhados com a declaração mencionada. A Índia, por exemplo, apresentou suas diretrizes através do *Indian Council of Medical Research* (2023), e a Austrália e a Nova Zelândia, através do *The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists – RANZCR* (2023). No Brasil, no momento que essa pesquisa foi realizada esse tema se encontrada em desenvolvimento.

Com isso é possível verificar que existe preocupações com o uso e o desenvolvimento de IA, isso é evidenciado através de estudos já publicados sobre essa temática. Como por exemplo, os autores Oniani et al (2023) falam que ainda é pouco estudado sobre os princípios éticos de IA generativa na saúde, com isso não existe uma solução para debater essas preocupações éticas, visto que algumas vezes pode ser visto que existe uma negligência nos princípios éticos ao implementar uma IA generativa para a prática clínica, por isso os autores trazem a ideia de implementar as mesmos princípios éticos que estão sendo adotados para a área militar na área da saúde.

Nesse estudo, nosso foco não é esse, não vamos nos aprofundar sobre esse tema, mas trazer uma explicação para apresentar uma introdução sobre esse assunto e demonstrar que ainda temos muitas áreas para serem exploradas, discutidas e estudadas dentro do campo da IA.

4.8. Análise de quantidade de artigos publicados sobre a área

Os estudos sobre a inteligência artificial estão aumentando nos últimos anos, portanto foram realizadas determinadas pesquisas em repositórios brasileiros e estrangeiros para tentar mensurar a evolução das pesquisas na área. Com isso, foi realizada uma análise dos últimos 18 anos de artigos/teses/dissertações publicados em seis repositórios de artigos científicos, nessas pesquisas foram utilizados os termos que são relevantes para esse estudo. Utilizou-se de termos em português e inglês conforme origem de cada repositório, sendo assim possível verificar a evolução das publicações entre 01/01/2006 até 31/07/2024. A seguir, apresentam-se os resultados que demonstram o avanço dos estudos na área.

Quadro 2 - Análise de artigos publicados durante 18 anos com os termos em inglês e português sem o termo "aceitação"

Termos usados em inglês				Termos usados em português			
("health") AND (("artificial intelligence") OR (IA)) AND (("medical decision") OR (clinical decision) OR ("Computer-Assisted") OR ("Clinical Decision-Making") OR ("Decision Support Systems"))				("saúde") AND (("inteligência Artificial") OR (AI)) AND (("decisão médica") OR ("decisão clínica") OR ("Assistido por computador") OR ("Tomada de Decisão Clínica") OR ("Sistemas de Suporte à Decisão"))			
Repositórios Estrangeiros				Repositórios Brasileiros			
Ano	PUBMED	PubMed Central - NIH (National Library of Medicine)	Scielo	Ano	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	Portal de Periódicos da CAPES	Scielo
2006	64	179	1	2006	0	0	0
2007	68	256	0	2007	1	0	0
2008	104	499	0	2008	0	0	0
2009	82	572	0	2009	1	1	0
2010	64	737	0	2010	0	0	0
2011	69	892	0	2011	1	0	0

2012	71	1.163	0	2012	1	0	0
2013	155	1.473	0	2013	0	0	0
2014	125	1.587	0	2014	0	0	0
2015	134	1.669	0	2015	1	0	0
2016	90	1.791	0	2016	1	0	0
2017	146	2.182	1	2017	1	0	0
2018	242	2.846	1	2018	4	2	1
2019	416	4.062	1	2019	2	1	1
2020	690	7.844	1	2020	6	1	0
2021	889	12.031	0	2021	2	1	0
2022	1.010	15.382	2	2022	1	4	0
2023	1.299	16.258	1	2023	4	2	0
2024	1.121	9.982	2	2024	0	2	0

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Nota: Pesquisa realizada entre o dia 30/07/2024 a 01/08/2024

Quadro 3 - Análise de artigos publicados durante 18 anos com os termos em inglês e português com o termo "aceitação"

Termos usados em inglês				Termos usados em português			
(acceptance) AND (health) AND (("artificial intelligence") OR (IA)) AND (("medical decision") OR (clinical decision) OR ("Computer-Assisted"))				(aceitação) AND (saúde) AND (("inteligência Artificial ") OR (IA)) AND (("decisão médica") OR ("decisão clínica") OR ("Assistido por computador") OR ("Tomada de Decisão Clínica") OR ("Sistemas de Suporte à Decisão"))			
Repositórios Estrangeiros				Repositórios Brasileiros			
Ano	PUBMED	PubMed Central - NIH (National Library of Medicine)	Scielo	Ano	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	Portal de Periódicos da CAPES	Scielo
2006	1	24	0	2006	0	0	0
2007	1	30	0	2007	0	0	0
2008	1	57	0	2008	0	0	0
2009	1	57	0	2009	0	0	0

2010	1	67	0	2010	0	0	0
2011	0	70	0	2011	0	0	0
2012	2	93	0	2012	0	0	0
2013	1	102	0	2013	0	0	0
2014	0	128	0	2014	0	0	0
2015	2	152	0	2015	0	0	0
2016	2	151	0	2016	0	0	0
2017	5	230	0	2017	0	0	0
2018	3	310	0	2018	1	1	0
2019	5	494	0	2019	0	0	0
2020	11	907	0	2020	1	0	0
2021	21	1.562	1	2021	0	0	0
2022	25	2.110	0	2022	0	0	0
2023	42	2.316	1	2023	0	0	0
2024	31	1.519	0	2024	0	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores,2024.

Nota: Pesquisa realizada entre o dia 30/07/2024 a 01/08/2024.

No quadro 2, é possível notar o aumento nas pesquisas e estudos quando utilizado os termos "inteligência artificial", "saúde", "decisão médica", "decisão clínica", "assistido por computador", "tomada de decisão clínica", "sistemas de suporte à decisão", onde a soma das pesquisas encontradas no exterior é de 88.254 contra 42 no Brasil, inclusive é possível observar que no período dos 18 anos analisados, houve um acréscimo considerável no decorrer dos anos. Já no quadro 3, ao incorporar o termo "aceitação" é possível atentar que os resultados das pesquisas caíram substancialmente, principalmente nas publicações do exterior onde existem mais publicações sobre o assunto. Ao colocar o novo termo, o valor total correspondente foi de 10.536 publicações do exterior contra 3 publicações nacionais, ao ser considerado o mesmo período de 18 anos, ou seja, quando o assunto envolve a pesquisa de "aceitação", utilizando alguma tecnologia de suporte à decisão médica, percebe-se que essa temática ainda é pouco explorada fora e dentro do território nacional, principalmente. Vale ressaltar que foi considerado para a contagem as pesquisas publicadas até o dia 30 de março de 2023 e durante o

período pesquisado, verificou-se que os sistemas de busca utilizados pelos repositórios brasileiros não traziam resultados com precisão adequada, portanto se fez necessário realizar uma validação manual, garantindo que outros títulos ou resumos incompatíveis com esta pesquisa não fossem considerados na contagem.

Ainda para demonstrar o crescimento de investimentos/interesse sobre essa área também se traz para esse estudo o exemplo de uma *startup* chamada NeuralMed que foi fundada em 2018 e somente no ano de 2021 recebeu um aporte de mais de 10 milhões de reais, cuja previsão de crescimento da empresa é de 700% até 2025 (Rosales, 2021). Essa instituição criou um sistema que busca aperfeiçoar a detecção de patologias usando imagens médicas para amparar os profissionais a aprimorar o diagnóstico, com isso agilizar a tomada de decisão e reduzir o tempo e os custos dos processos (Barbosa, 2021). Portanto, demonstra-se que essa área está em expansão e deve-se investir em estudos, ainda mais que foi constatado que no Brasil existe uma carência no tema, como bem observado nos resultados contidos nos quadros apresentados, logo, os autores acreditam que este tipo de pesquisa pode promover e estimular um número maior de investigações na área.

4.9. Análise de exemplos de IA

Quando se fala de Inteligência artificial para a área da saúde podem ser observados alguns resultados iniciais parciais de sistemas que já estão sendo utilizados. Conforme os autores Kaul; Enslin e Gross (2020), a aplicação de IA utilizando imagens médicas foi recomendada para auxiliar na melhoria da precisão, da consistência e da eficiência dos relatórios. Conforme os autores, o sistema chamado CardioAI foi criado em 2017, com capacidade de examinar imagens de ressonância magnética cardíaca em segundos, através dessa análise realizada foi fornecida informações que o paciente tinha ejeção cardíaca e fração. Segundo Kaul; Enslin e Gross (2020), o sistema CardioAI foi um dos primeiros produtos dentro da plataforma Arterys. A Arterys foi uma das aplicações pioneiras de aprendizagem profunda baseada em nuvem clínica, ela foi autorizada pela Food and Drug Administration nos Estados Unidos.

Em 2017, de acordo Kaul; Enslin e Gross (2020), neste ano a aprendizagem profunda (no inglês *Deep Learning-DL*) foi utilizada por Gargeya e Leng para rastrear retinopatia diabética, esse rastreio alcançou uma sensibilidade entre 94% e 98%. Ela também foi utilizada da mesma forma por Weng e Cols para prever o risco cardiovascular em uma certa parcela da população e segundo os autores, a inteligência artificial melhorou a precisão comparado com o algoritmo estabelecido pelas diretrizes do *American College of Cardiology*. Isso nos mostra que a inteligência artificial já percorreu um longo caminho, mas os algoritmos e suas aplicações precisam ser mais estudados e validados, com mais dados clínicos para demonstrar sua eficácia, o seu valor e o impacto no atendimento, além do resultado para o paciente (Kaul; Enslin e Gross 2020).

Os *softwares* e aplicativos com tecnologia de IA vêm sendo produzidos anos após anos, e cada vez mais é criada tecnologias para todas as áreas médicas para procedimentos diferentes. A título de exemplo, abaixo no quadro 4, foi elaborado uma análise e agrupado os *softwares* com IA que foram liberados pela *Food and Drug Administration (FDA)* até o ano de 2019 e da mesma forma no quadro 5, são apresentados as IAs desenvolvidas em vários lugares do mundo, que já estão em uso no seu país de origem ou até em outros países.

Quadro 4 – IA's liberadas pelo FDA até 2019

Atuação	Ano de liberação pelo FDA	Nome	Descrição
Cardiologia	2014	AliverCor	Deteção de fibrilação atrial ECG de smartphone de seis derivações.
	2017	Arterys	Análise de ressonância magnética cardíaca
		Cardiologs	Triagem de arritmia
		BioFlux	Deteção de arritmias
		Subtle Medical	Plataforma de Imagem Médica

	2019	Verily	Recurso do ECG do Relógio Watch
	2018	PhysiQ Heart Rhythm Module	Detecção de fibrilação atrial
		Apple	Detecção de fibrilação atrial
		Zebra Medical Vision	Algoritmo de calcificação da artéria coronária
		Bay Labs	Análise de ecocardiograma
		Lepu Medical	Detecção de arritmias
Psiquiatria	2016	QbCheck	Ajuda no diagnóstico e tratamento do TDAH.
	2017	Cantab Mobile	Avaliação da memória para idosos
	2018	Cognoa	Aplicativo de diagnóstico de autismo
		ReSET-O	tratamento adjuvante do transtorno de abuso de substâncias
Endocrinologia	2016	InPen	Ajudar a calcular as doses de insulina e estimar os carboidratos para as refeições. (MedTronic)
		One Drop Blood Glucose	Quantificação dos níveis de glicose no sangue
	2017	AmCAD-US	Análise de nódulos da tireoide

	2018	Medtronic	Previsão de alterações de glicose no sangue (Medtronic, 2020)
		DreaMed	Gerenciador de Diabetes Tipo 1
		POGO	Sistema de monitoramento de glicose no sangue
Geriatria	2017	Cantab Mobile	Avaliação da memória para idosos
Neurologia	2017	EnsoSleep	Diagnóstico de distúrbios do sono
	2018	Empatica	Wearable para detectar convulsões
		Cognoa	Aplicativo de diagnóstico de autismo
Ortopedia	2018	MindMotion Go	Motiva os pacientes na reabilitação clínica diária com jogos terapêuticos (Physiofunction, 2022)
Emergência Hospitalar	2018	MaxQ	Sistema de triagem de hemorragia intracraniana aguda
		Aidoc	Triagem e diagnóstico de pacientes que precisa de agilidade no atendimento. (Aidoc, 2022)
Oftalmologista	2018	IDx-DR	Deteção de retinopatia diabética
		RightEye Vision System	Sistema que auxilia a

			identificação de Transtorno Da Visão Binocular (Righteye , 2022)
Patologia	2019	Paige.AI	Conjunto de Inteligência Artificial que auxilia os patologistas na avaliação do câncer de mama. (Paige.AI, 2022)
Oncologia	2017	QuantX	Auxiliar radiologistas na detecção, avaliação e caracterização de anormalidades mamárias usando imagem. (Accessdata, 2022)
	2018	Arterys	Diagnóstico de câncer de fígado e pulmão em tomografia computadorizada e ressonância magnética
		ProFound AI	Auxiliar na detecção e no diagnóstico de lesões suspeitas
	2019	CureMetrix	Auxiliar na detecção de câncer de mama em mamografias
		Koios Medical	Usa aprendizado de máquina para fornecer suporte à decisão clínica usando ultrassom para detectar e diagnosticar câncer. (koios medical, 2022)

Radiologia	2016	Lumify	Ultrassom portátil que traz recursos de diagnósticos para um smartphone. (Philips, 2022)
	2017	Arterys	Análise de ressonância magnética cardíaca
		AmCAD-US	Análise de nódulos da tireoide
		QuantX	Auxiliar radiologistas na detecção, avaliação e caracterização de anormalidades mamárias usando imagem. (Accessdata, 2022)
		Subtle Medical	Plataforma de Imagem Médica
	2018	Bay Labs	Análise de ecocardiograma
		Viz.ai	Detecção de acidente vascular cerebral em tomografia computadorizada
		Arterys	Diagnóstico de câncer de fígado e pulmão em tomografia computadorizada e ressonância magnética
		Icometrix	Auxiliar na interpretação da ressonância magnética no cérebro

		Imagen	Auxiliar no diagnóstico de fratura de punho por raio-x
		NeuralBot	Auxiliar no posicionamento transcraniano da sonda Doppler
		Zebra Medical Vision	Algoritmo de calcificação da artéria coronária
		FerriSmart	Auxiliar na quantificação da concentração de ferro no fígado
		iCAD	Auxiliar na detecção de câncer avaliando a densidade das mamas na mamografia
		MaxQ	Sistema de triagem de hemorragia intracraniana aguda
		ScreenPoint Medical	Auxiliar no apoio à decisão para mamografias realizando avaliação a partir de imagens
		ProFound AI	Auxiliar na detecção e no diagnóstico de lesões suspeitas
	2019	ZebraMedical Vision	Auxiliar na análise de radiografia de tórax
		Aidoc	Auxiliar sinalizando embolia pulmonar

		Koios Medical	Usa aprendizado de máquina para fornecer suporte à decisão clínica usando ultrassom para detectar e diagnosticar câncer. (Koios Medical, 2022)
		Canon Medical	Auxiliar na redução de ruídos na tomografia computadorizada

Fonte: Adaptado de Medical Futurist 2019.

Quadro 5 - IAs desenvolvidas pelo mundo

Atuação	Nome	Local de Criação	Descrição
Clínica Geral	iFlytek	China	O sistema desenvolvido pela empresa chinesa baseia-se em realizar o diagnóstico e conduta dos pacientes, através de diagnósticos anteriores por médicos humanos
	Fevver	São Paulo	Capaz de medir a temperatura da pessoa a distância, por meio de câmera termográfica e algoritmos de reconhecimento facial
	Laura PA Digital	Curitiba	ajuda na previsão de demanda de pacientes com suspeita de covid-19. A ferramenta faz triagem rápida para identificar sintomas que paciente tem e o encaminha ao pronto-atendimento. Com o software é

			possível saber, quais são os pacientes que estão internados estão em risco.
	Labdaps	São Paulo	Sistema de apoio à decisão médica que utiliza a inteligência artificial
	DXplain	Massachussetts	Ele é usado para diagnóstico em medicina interna, a partir de um conjunto de achados clínicos, incluindo sinais, sintomas e dados laboratoriais
	IBM Watson Health	EUA	8 ferramentas de diversas áreas de saúde
	Sistema HELP	Utah	Um sistema de apoio para auxiliar nas decisões, fornece alertas, lembretes aos clínicos, interpretação de dados e diagnóstico de doenças. Como também sugestão de manejo de pacientes e protocolos clínicos. A ativação do apoio à decisão é feita a partir de cada aplicativo, mas também pode ser disparada automaticamente à medida que um conjunto de dados clínicos está sendo digitado no registro computadorizado do paciente
Oftalmologista	Moorfields Eye Hospital	Londres	O algoritmo analisa escaneamentos detalhados de olhos para

			identificar se existem sinais de doenças, conseguindo tratá-las antes mesmo de surgirem os sintomas — ou priorizar o atendimento a pacientes em casos de lesões severas ou urgência.
Diversas áreas clínicas e gerenciamento hospitalar	IBM Watson Health	EUA	8 ferramentas de diversas áreas de saúde
	Sistema HELP	Utah	O sistema de apoio à decisão fornece alertas e lembretes aos clínicos, interpretação de dados e diagnóstico de doenças, sugestão de manejo de pacientes e protocolos clínicos. A ativação do apoio à decisão é feita a partir de cada aplicativo, mas também pode ser disparada automaticamente à medida que um conjunto de dados clínicos está sendo digitado no registro computadorizado do paciente
Radiologia	Plataforma Ivare	Uberlândia	A partir de imagens de raio-X ou tomografia do tórax diagnóstica COVID-19
	Sistema Lunit	Brasil	Diagnóstico da covid-19 a partir de imagens de raio-x ou tomografia
Diversas áreas clínicas e gerenciamento hospitalar	INCT TeraNano	Uberlândia	A partir da saliva faz testagem rápida do covid-19 (1 min para a

			resposta)
	BioBank	Reino Unido	Bio-repositório que armazena amostras biológicas para uso em pesquisa
	Dio.io	Healthy.io	kit que coleta e analisa amostras com ajuda de machine learning e visão computacional.
Cirurgia	Da Vinci	-	Robô portátil que pode auxiliar na operação de pacientes
	Verb Surgical	Google e a Johnson & Johnson	machine learning para democratizar o acesso às cirurgias.
Emergência Médica	Clew	Israel	Plataforma baseada em IA para prever, em estágio inicial, potenciais complicações fatais na UTI.
Cardiologia	Plataforma Intelligence Max	Nautilus	Sistema de treinamento físico baseado em inteligência artificial que vem embutida em alguns de seus equipamentos cardiovasculares

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Nota: Quadro produzido em cima do relatório da *FDA* de 2019

Na análise realizada até a data desse estudo foi encontrado um total de 76 sistemas com tecnologias de IA, essa análise foi realizada através de publicações científicas, publicações oficiais, sites da área médica e notícias. É bem possível que alguns softwares possam não estar sendo contabilizados, pois foi notado que alguns sistemas deixaram de existir individualmente, pois foram incorporados a plataformas médicas maiores ou até trocaram de nomes.

A quadro 4, foi adaptada a partir de uma coleta realizada pela revista *Medical Futurist* (2019), segundo os autores da matéria até a data de publicação dela e desse estudo não existe uma base de dados que abrange todos os algoritmos

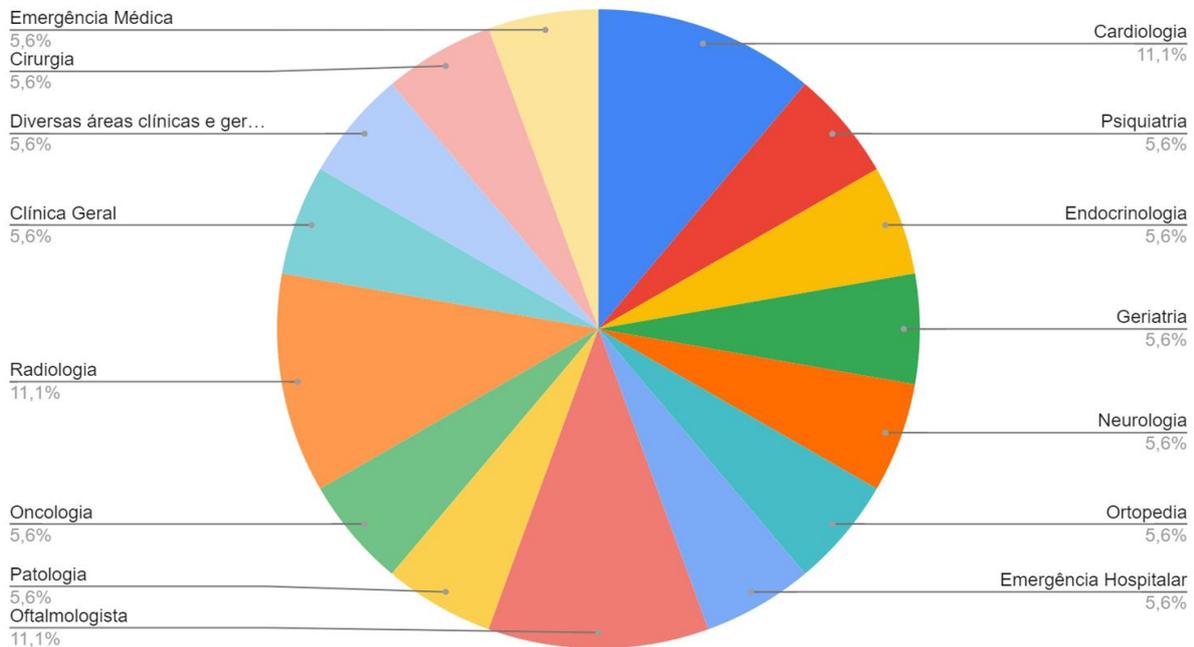
inteligentes que vale a pena usar nos processos médicos. Ainda conforme os autores, as soluções encontradas nesse quadro foram algoritmos que receberam o “selo” de soluções comprovadas, confiáveis e com boa precisão, devido a isso elas foram consideradas aptas para o uso médico pelo regulador oficial do Estado Unidos (FDA). Nesse quadro contém a área de atuação, o ano de liberação pelo FDA, nome do sistema e descrição do sistema. A revista *Medical Futurist* (2019), reforça a importância de um algoritmo de IA ter recebido uma aprovação de um órgão regulamentador igual a FDA, pois segundo os autores, mesmo que outras agências regulamentadoras por exemplo a Agência Europeia de Medicamentos já tenha suas diretrizes e suas declarações a respeito dessa tecnologia, a agência regulamentadora dos Estados Unidos é uma das únicas que têm ferramentas com instrumentos capazes de acessar detalhadamente a credibilidade e a precisão da IA para fins da saúde. Já a quadro 5 foi criada a partir de uma coleta realizada pelos autores, com o intuito de encontrar quais as abordagens utilizando inteligências artificiais que existem além das que foram liberadas pela FDA. Esse quadro tem quase o mesmo formato da anterior, só foi alterada a coluna “Data de liberação pela FDA” por “Local de Criação”. É válido deixar registrado que as tecnologias citadas neste quadro também têm o seu grau de precisão e credibilidade nos seus diagnósticos. Elas foram adicionadas no quadro por serem citadas em artigos e notícias como exemplos de sistemas para serem usados em tratamentos médicos e conforme pesquisas cada uma recebeu sua devida autorização para seu uso.

4.10. Área de atuação das IA's na saúde no contexto atual

Abaixo será apresentado o gráfico com as áreas de atuação de cada solução encontrada até a data dessa pesquisa:

Figura 5 - Gráfico de área de atuação da IA

Área de Atuação



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Nota: Gráfico produzido em cima do relatório da FDA de 2019

Ao analisar o agrupamento das áreas de atuação dos sistemas encontrados, na figura 5 é possível destacar três áreas que estão com a maior porcentagem, ou seja, onde está sendo mais utilizado esse tipo de tecnologia. São elas: Cardiologia, Radiologia e Oftalmologia, juntas somam 33,3% dos *softwares* com utilização de tecnologias com IA. Conforme os autores de *Medical Futurist* (2019), não podemos tirar conclusões antecipadas achando que essas são as áreas que vão receber mais investimentos desse tipo de tecnologia, pois as análises realizadas pela revista e pelos autores deste estudo são um estado de um cenário específico (*Medical Futurist*, 2019). Ainda existem muitas outras áreas que são promissoras e estão em evolução. Pode-se dizer que essas áreas estão em alta nesse momento devido ao processamento de imagem, que está em foco nesse momento e com isso a possibilidade de desenvolvimento de aplicações com esse tipo de tecnologia são maiores.

5. METODOLOGIA

Foi utilizado três metodologia neste trabalho, uma para a criação do curso de curta duração, outra para o desenvolvimento dos roteiros e uma para a gravação inicial do podcast.

5.1. Curso de curta duração

O primeiro produto desenvolvido foi um curso de curta duração profissionalizante. Foi elaborado um curso dividido em 4 módulos, com 5 a 6 tópicos abordados em cada módulo. A seguir, será descrito como foi realizado o desenvolvimento do curso.

5.1.1. Referências utilizadas como base

Para a elaboração do curso, foi realizada uma pesquisa ampla de autores, livros, sites e artigos que abordam os principais conceitos e aplicações da IA em diversos aspectos, incluindo a IA na saúde. Os livros e sites listados abaixo foram selecionados por sua relevância e profundidade no tema.

- ❖ Livro - Inteligência Artificial do Zero ao Metaverso;
- ❖ Livro - Inteligência Artificial - Como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos;
- ❖ Livro - Introdução à inteligência artificial - Uma abordagem não técnica
- ❖ Livro - Desmistificando a inteligência artificial
- ❖ Livro - Revolução Digital na Saúde - Como a inteligência artificial e a internet das coisas tornam o cuidado mais humano, eficiente e sustentável;
- ❖ Livro - Inteligência artificial - Mitos e verdades
- ❖ Livro - Inteligência artificial para Leigos
- ❖ Livro - Ciência de Dados e a Inteligência artificial na área da saúde
- ❖ Site Alura (Site especializado em Cursos de tecnologia)
- ❖ Site Medicina S/A
- ❖ Site Jornal da USP

❖ Site Neomed

5.1.2. *Elaboração das aulas de cada módulo*

Após realizar um compilado com base nos artigos utilizados para este estudo, nos livros e site citados no tópico acima, desenvolvemos o curso incluindo conteúdos detalhados para cada assunto. Os livros foram analisados capítulo por capítulo, e desta maneira verificou-se que alguns tópicos eram análogos, ou seja, onde trechos de livros publicados por autores distintos e anos diferentes, se complementam. Desse modo, procuramos manter apenas assuntos não redundantes, mas que mantivessem a essência principal do que seria abordado em cada módulo.

5.1.3. *Criação das Apresentações*

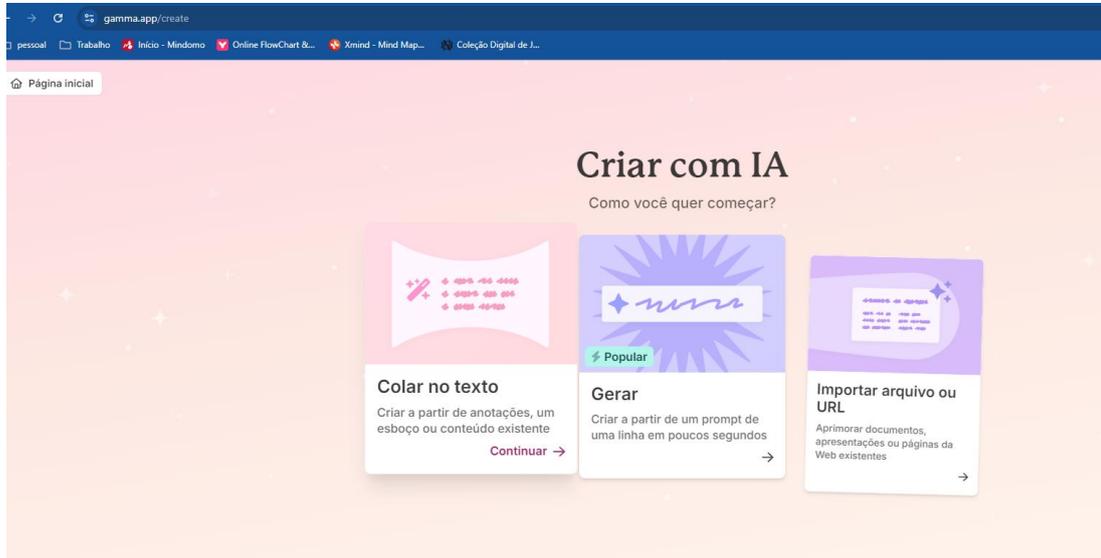
Para a criação das apresentações, foram utilizadas ferramentas com IA para propor e elaborar os slides iniciais das aulas. Logo, através da inteligência artificial foi possível relacionar as imagens aos textos e aos tópicos inseridos em cada apresentação. As ferramentas que foram utilizadas para essa primeira etapa foram:

- ❖ Gamma app
- ❖ Tome App
- ❖ SlidesAi.io

Todas essas plataformas empregadas foram utilizadas no modo gratuito ou na versão de teste (*trial*), ou seja, não foi necessário ter um orçamento separado para concepção inicial das apresentações. Esses recursos operam de formas simples, a maior parte desses *softwares* trabalham sem a necessidade de um *prompt* específico como outras inteligências artificiais. No caso de IA utilizadas para a criação das apresentações foi necessário apenas inserir o tema de cada módulo e trabalhar nos refinamentos das respostas de cada uma delas. Todas as plataformas apresentavam um formato de geração de apresentação semelhante até a data da criação desse estudo; a principal diferença entre a Gamma APP, Tome APP e SlidesAI é a quantidade de créditos oferecidos para testar o software. Dessa maneira, explicaremos visualmente o pipeline de funcionamento do Gamma APP como exemplo, mas serve de elucidação base de como funcionam os outros.

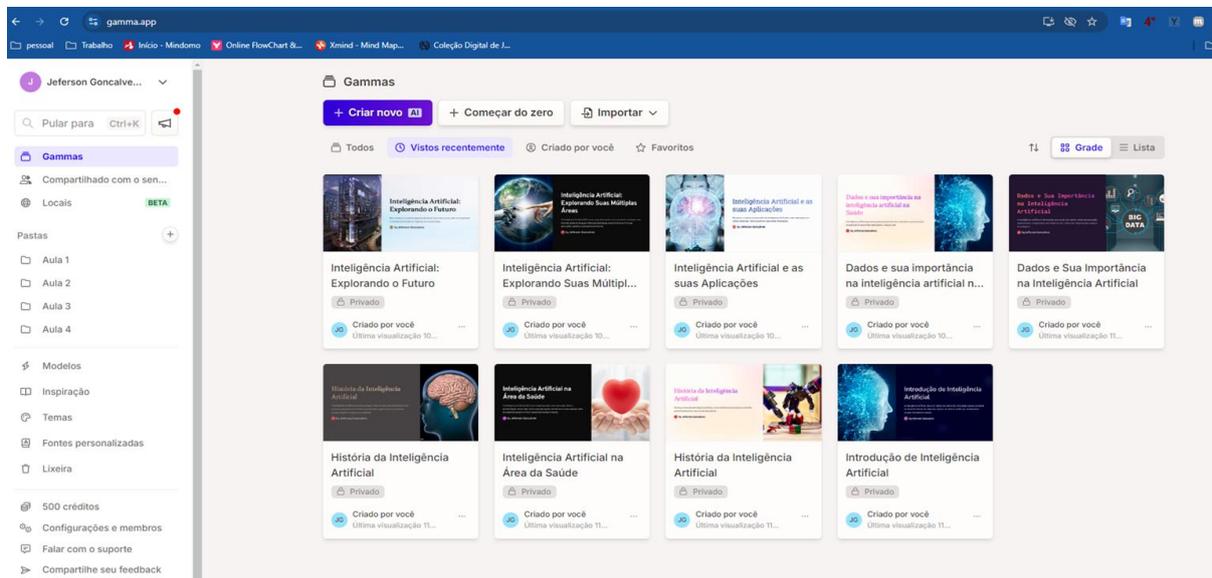
Criação de apresentação usando *Gamma APP*:

Figura 6 - Tela inicial do Site Gamma APP

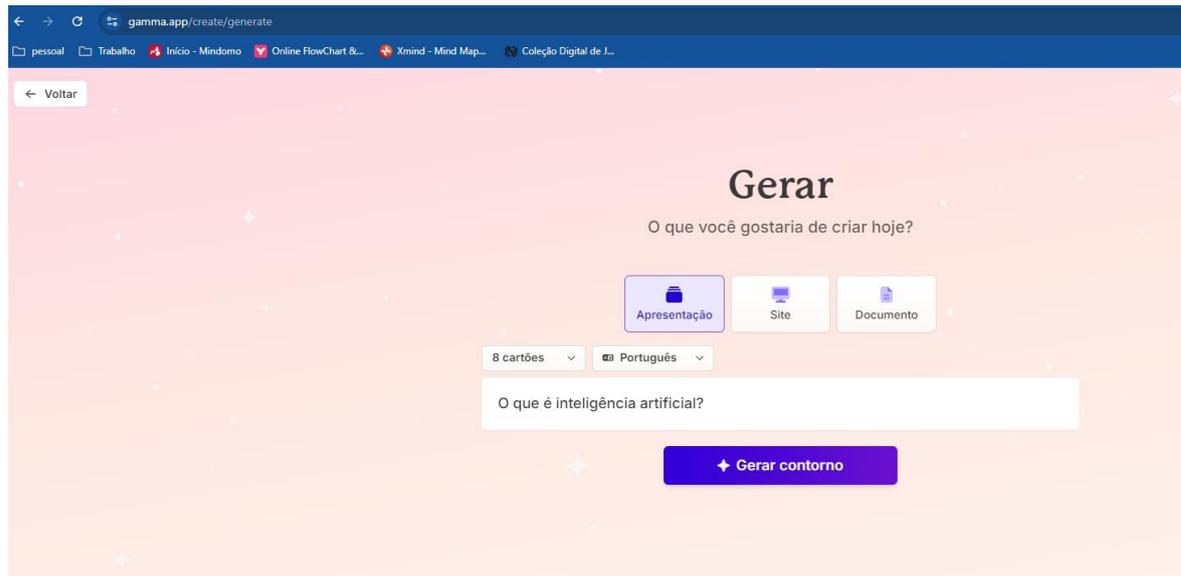


Fonte: Gamma APP, 2024.

Figura 7 - Tela de configuração inicial de conteúdo do Gamma APP (Opção do centro)

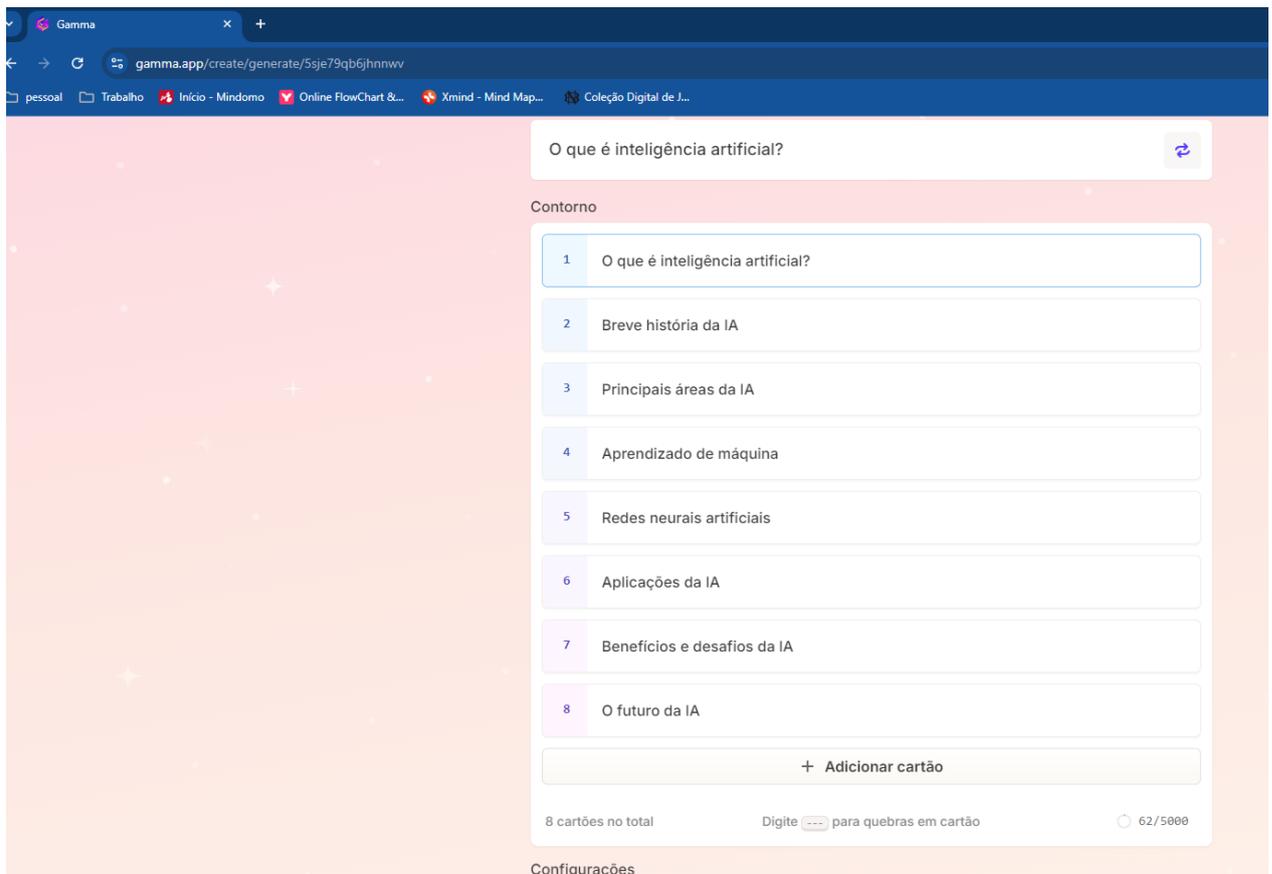


Fonte: Gamma APP, 2024.

Figura 8 - Tela para descrever o tema para criação do conteúdo do *Gamma APP*

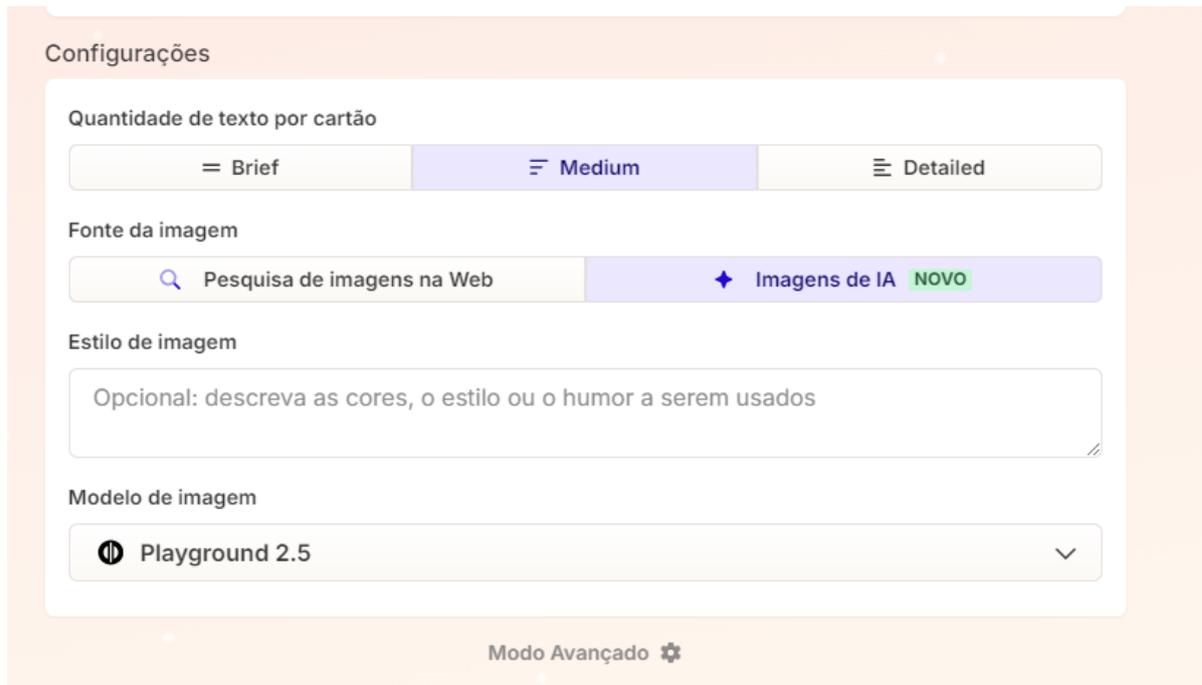
Fonte: Gamma APP, 2024.

Figura 9 - Tela com os temas indicados pela IA do Gamma APP



Fonte: Gamma APP, 2024.

Figura 10 - Tela de configuração da IA do Gamma APP



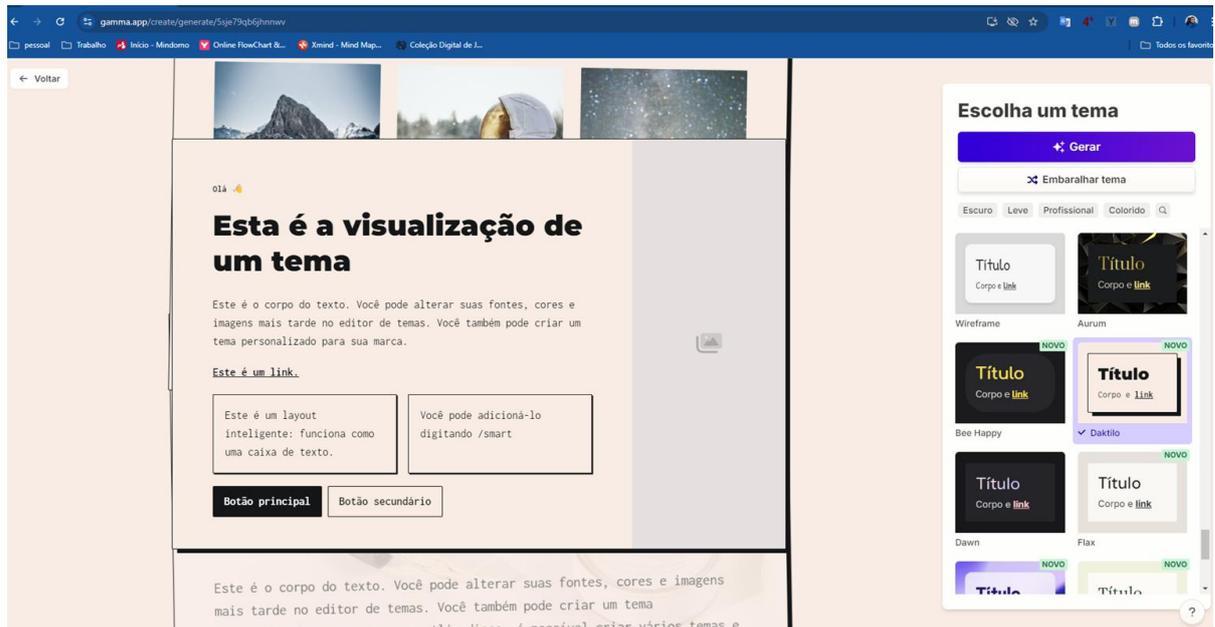
Fonte: Gamma APP, 2024.

Figura 11 - Tela de configuração do tema da apresentação gerada pela IA do Gamma APP



Fonte: Gamma APP, 2024.

Figura 12 - Tela da apresentação gerada pela IA do Gamma APP



Fonte: Gamma APP, 2024.

Sobre o refinamento das respostas da IA, foi realizada a mesma pergunta para todos os métodos utilizando a inteligência artificial, além de reorganizar as palavras dos tópicos para confirmação de que as ferramentas apresentavam respostas consistentes, mesmo com alterações da estrutura da frase, sinônimos ou nomenclatura.

A seguir é apresentado os termos utilizados para gerar as apresentações por meio da IA:

- ❖ O que é inteligência artificial
- ❖ Inteligência artificial o que é
- ❖ O que é IA
- ❖ História da Inteligência artificial
- ❖ História da IA
- ❖ História da Inteligência artificial na Saúde
- ❖ História da IA na Saúde
- ❖ História da Saúde e da IA
- ❖ IA e Saúde

Salienta-se que os tópicos utilizados nos *softwares* de geração de apresentações são compilados dos livros estudados, portanto foram usados nomes similares aos dos livros ou foi empregado uma nomenclatura que remete ao mesmo

significado. Diante disso, foi criada uma base com todas as respostas das IAs e com imagens que às inteligências artificiais relacionaram a cada tema. É importante destacar que todas as perguntas foram realizadas três vezes para cada ferramenta, independentemente.

Em seguida a isso, foi realizada uma apuração das respostas dessas três inteligências artificiais. Desse modo, iniciou-se a elaboração da apresentação de cada aula. O projeto de cada aula foi desenvolvido no site Canva, nele foram agrupadas todas as respostas e slides criados pelas IA, além de adicionadas todas as referências dos livros citados no início deste tópico. O tratamento dos textos, das imagens e das referências foi realizado de modo manual, onde os autores desse estudo removeram qualquer similaridade, qualquer imagem que não estava relacionada ao tema e da mesma forma também alterou palavras que foram identificadas como termos muito técnicos, pois conforme mencionado no texto, a ideia do curso é a não utilização de termos técnicos.

5.1.4. Desenvolvimento dos Vídeos de Apresentação

Como resultado da conclusão da estrutura e das apresentações dos cursos, foram elaboradas apresentações menores após o término de cada módulo, para a criação de vídeos curtos. O objetivo desses vídeos é demonstrar o que será discutido em cada módulo, aumentando a visibilidade do curso para o usuário final. Dessa forma, busca-se minimizar qualquer interferência na comunicação escrita no plano de ensino

Para a gravação dos vídeos de apresentação, foram utilizados os seguintes equipamentos e softwares:

- ❖ Microfone Gamer HyperX QuadCast S Podcast, Antivibração, LED RGB, USB;
- ❖ Webcam C920s Pro Full HD Com Microfone Embutido Logitech Cor Preto;
- ❖ Notebook Dell G15 - Processador AMD Ryzen 7 5800H com 16GB de ram e placa de vídeo RTX3060 com 16GB, com Windows 11;
- ❖ Canvas (Software para criação dos conteúdos e gravação);

- ❖ Nvidia Broadcast - Versão 1.4.0.29 (Software com IA para auxiliar na qualidade do vídeo e áudio)

A gravação foi realizada na mesma plataforma onde foram criados os arquivos de apresentação. A ferramenta Canva, além da criação das apresentações, possibilita a gravação de aulas dentro do site, assim proporcionando um link de visualização para público externo. Para garantir a visualização e o acesso ao vídeo, ainda foi realizado *upload* do vídeo em uma pasta do Google Drive. Sobre o software Nvidia Broadcast, ele é um sistema com inteligência artificial que auxilia na gravação de vídeos e áudio, visando à melhoria do ambiente de gravação, removendo ruídos e melhorando a qualidade de imagens. Logo o plano de ensino e os links dos vídeos estão disponíveis no tópico "Resultados".

5.2. Podcast

O segundo produto que foi elaborado através dessa pesquisa é um *podcast* voltado para a mesma temática do estudo, visando disseminar o conhecimento através de um meio digital alternativo às aulas, mas que possibilite um acesso mais amplo. Além disso, nesse produto será possível também transmitir e fomentar novidades científicas, conteúdos atualizados sobre o assunto abordado nesta pesquisa, entre outros assuntos acadêmicos e científicos que possam surgir posteriormente. Como “piloto”, o *podcast* foi planejado e estruturado em 2 episódios com duração de 15 a 30 minutos cada. Utilizamos essa nomenclatura de “piloto” devido a uma analogia ao ensaio chamado piloto, visto que segundo os autores Mackey e Gass (2005) esse tipo de estudo é aplicado para validar procedimentos e materiais para um determinado trabalho.

5.2.1. Estrutura dos episódios do podcast

Para esse objetivo foi aproveitada a mesma base de referência empregada no curso e a mesma estrutura, visto que os episódios vão abordar inteligência artificial na Saúde. Abaixo segue o nome de cada episódio e os temas abordados dentro de cada um deles.

1. Episódio 1

➤ **Introdução de Inteligência Artificial**

- O que é inteligência artificial?
- Definição de inteligência artificial
- Quais tipos de inteligência artificial existem?
- O que é aprendizagem de máquina?
- Quais os tipos de aprendizado de máquina existentes?

➤ **História da Inteligência Artificial?**

- História da Inteligência Artificial?
- História da Inteligência artificial na Saúde?
- Onde podemos encontrar a inteligência artificial na saúde?
- Inverno da Inteligência Artificial
- Ondas da inteligência artificial
- Revolução Digital na Saúde

2. Episódio 2

➤ **Dados e sua importância na inteligência artificial**

- Noção básica dos dados
- Tipo de dados
- Preparação de dados
- Importância da ação humana nesse momento
- Variáveis

➤ **IA e as suas áreas de atuação**

- Mercado de trabalho
- Interação Humana
- Regulamentação
- Futuro da inteligência artificial e onde os profissionais podem estar
- Problema de viés

5.2.2. Gravação dos áudios do podcast

Para gravação dos áudios, foi utilizado o sistema online chamado Adobe Podcast. Ele é uma ferramenta que auxilia os criadores de conteúdo desse tipo a melhorar o áudio com equalização de modo automático, além de adicionar trilhas de forma mais rápida e em um formato mais simples. Logo em seguida, para finalizar a construção e edição do áudio, foi utilizado o software chamado Audacity, versão 3.3.3. Para a trilha, foram utilizadas no mínimo duas plataformas de áudio livre de direitos autorais, como YouTube (audiolibrary) e Freesound.org. Para a gravação do áudio, estão sendo utilizados o software Open Broadcaster (OBS), que está na versão 29.1.3, assim como o próprio Audacity. Além desses softwares, foram adotados alguns equipamentos e softwares extras, como:

- Microfone Gamer HyperX QuadCast S Podcast, Antivibração, LED RGB, USB;
- Notebook Dell G15 - Processador AMD Ryzen 7 5800H com 16GB de ram e placa de vídeo RTX3060 com 16GB, com Windows 11;
- Software Nvidia Broadcast - Versão 1.4.0.29 (Software com IA para auxiliar na qualidade do vídeo e áudio)
- Adobe podcast - Gravador online com IA para auxiliar a equalização do áudio e adição de trilhas.

5.2.3. Distribuição do podcast

Para distribuição do *podcast*, poderá ser utilizado a plataforma *Anchor.fm*, pois ela consegue inserir automaticamente os conteúdos do podcast nas principais plataformas digitais de áudio, como por exemplo: *Apple Podcasts*; *Google Podcasts* e *Spotify*. No entanto, este tópico está em definição pelos autores.

6. BENEFÍCIO

O benefício encontrado neste estudo foi a criação de um curso e um podcast para divulgar as informações apuradas na pesquisa, esses produtos desenvolvidos

poderão auxiliar a comunidade médica nas suas dúvidas sobre o tema abordado neste trabalho.

7. RESULTADOS

7.1. Curso de Curta duração

O primeiro resultado que temos é o curso de curta duração, conforme o SENAI (2022) esse tipo de produto tem uma importância relevante para a comunidade, pois é uma forma de aprendizado que tem o foco no desenvolvimento de conhecimento, competências e habilidades técnicas.

O objetivo do curso será de difundir de uma maneira mais compreensível e com uma linguagem não técnica, o que a IA pode oferecer e como os profissionais da área médica podem ser beneficiados pela tecnologia, e, ainda, como eles podem auxiliar no progresso da IA na saúde. Pois o conhecimento que uma pessoa é capaz de obter através do auxílio de outro indivíduo com mais experiência em uma área específica, vai contribuir na solução das tarefas através da imitação ou da prática compartilhada. Quando se compartilha conhecimento em grupo se torna mais proveitoso, expressivo, uma vez que o conhecimento acaba sendo coletivo e não individual (Vygotsky *et al.*, 1988 e Rego, 1995).

O objetivo do curso será de difundir de uma maneira mais compreensível e com uma linguagem não técnica, o que a IA pode oferecer e como os profissionais da área médica podem ser beneficiados pela tecnologia, e, ainda, como eles podem auxiliar no progresso da IA na saúde. Pois o conhecimento que uma pessoa é capaz de obter através do auxílio de outro indivíduo com mais experiência em uma área específica, vai contribuir na solução das tarefas através da imitação ou da prática compartilhada. Quando se compartilha conhecimento em grupo se torna mais proveitoso, expressivo, uma vez que o conhecimento acaba sendo coletivo e não individual (Vygotsky *et al.*, 1988 e Rego, 1995).

O curso terá como público-alvo profissionais da saúde que desejam entender e conhecer mais sobre esse tipo de tecnologia, mas não de uma forma técnica e sim com uma linguagem de fácil entendimento e de forma macro. O intuito é demonstrar que a inteligência artificial é uma ferramenta para auxiliá-los no dia a dia e que uma vez conhecendo o funcionamento base do conceito, será possível trabalhar com

diversos sistemas que utilizam a mesma tecnologia. Dessa forma, abaixo é apresentado o plano de ensino do curso desenvolvido durante esse estudo e da mesma forma os links de apresentação de cada módulo do mesmo.

7.1.1. Estrutura do curso

- Introdução à Inteligência Artificial
 - ◆ O que é inteligência artificial?
 - ◆ Definição de inteligência artificial
 - ◆ Quais tipos de inteligência artificial existem?
 - ◆ O que é aprendizagem de máquina?
 - ◆ Quais os tipos de aprendizado de máquina existentes?
- História da Inteligência Artificial?
 - ◆ História da Inteligência Artificial?
 - ◆ História da Inteligência artificial na Saúde?
 - ◆ Onde podemos encontrar a inteligência artificial?
 - ◆ Inverno da Inteligência Artificial
 - ◆ Ondas da inteligência artificial
 - ◆ Revolução Digital
- Dados e sua importância na inteligência artificial
 - ◆ Noção básica dos dados
 - ◆ Tipo de dados
 - ◆ Preparação de dados
 - ◆ Importância da intervenção ação humana nesse processo momento
 - ◆ Variáveis
- Inteligência Artificial: O que o Futuro nos Reserva
 - ◆ Mercado de trabalho
 - ◆ Interação Humana
 - ◆ Regulamentação
 - ◆ Futuro da inteligência artificial e onde os profissionais podem estar
 - ◆ Problema de viés

7.1.2. Plano de Ensino

7.1.2.1. Plano de ensino geral

Quadro 6 - Plano geral

Universidade La Salle	
CURSO: IA - Tópicos Essenciais para área da saúde	ANO/SEMESTRE: 02/2004
CARGA HORÁRIA: 20 horas	
PROFESSOR: Jeferson dos Santos Gonçalves	
1 - EMENTA	
<p>O curso terá como público-alvo profissionais da saúde que desejam entender e conhecer mais sobre esse tipo de tecnologia, mas não de uma forma técnica e sim com uma linguagem de fácil entendimento e de forma macro. O intuito é demonstrar que a inteligência artificial é uma ferramenta para auxiliá-los no dia a dia e que uma vez conhecendo o funcionamento base do conceito, e no final do curso o aluno poderá trabalhar com diversos sistemas que utilizam a mesma tecnologia, pois o conceito principal que os sistemas são geridos já foi apresentado.</p>	
2 – OBJETIVOS	
2.1 - GERAL	
<p>O objetivo do curso será de difundir de uma maneira mais compreensível e com uma linguagem não técnica, o que a IA pode oferecer e como os profissionais da área da saúde e como podem ser beneficiados pela tecnologia, e, ainda, como eles podem auxiliar no progresso da IA na saúde.</p>	
3 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Introdução de Inteligência Artificial <ul style="list-style-type: none"> ○ O que é inteligência artificial? ○ Definição de inteligência artificial ○ Quais tipos de inteligência artificial existem? ○ O que é aprendizagem de máquina? ○ Quais os tipos de aprendizado de máquina existentes? ○ Seminário/Case ● História da Inteligência Artificial <ul style="list-style-type: none"> ○ História da Inteligência Artificial? ○ História da Inteligência artificial na Saúde? ○ Onde podemos encontrar a inteligência artificial? 	

- Inverno da Inteligência Artificial
- Ondas da inteligência artificial
- Revolução Digital
- Seminário/Case
- **Dados e sua importância na inteligência artificial**
 - Noção básica dos dados
 - Tipo de dados
 - Preparação de dados
 - Importância da ação
 - Seminário/Case
- **IA e as suas áreas de atuação**
 - Mercado de trabalho
 - Interação Humana
 - Regulamentação
 - Futuro da inteligência artificial e onde os profissionais podem estar
 - Problema de viés
 - Seminário/Case

4 – METODOLOGIA

Aula expositiva e participativa; Metodologia ativa: TBL acerca de temas relacionados à disciplina. Leitura de literatura científica; escrita científica sobre temas específicos da disciplina; Seminário integrador.

5 – RECURSOS

Projeção em Projetor Multimídia; Quadro; Pincel; Artigos científicos; monografias; dissertações e teses; Questionários

6 – AVALIAÇÃO

Feedback;
Autoavaliação;
Seminários;

8 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Taulli T. **Introdução à Inteligência Artificial uma abordagem não técnica**, São Paulo, Novatec, 2020
- Mussa, A. **Inteligência Artificial - Mitos e Verdades**, São Paulo, Saint Paul, 2020
- Kaufman, D. **Desmistificando a Inteligência Artificial**, Belo Horizonte, Autêntica, 2022

- Gabriel, M., **Inteligência Artificial do Zero ao MetaVerso**, Barueri-SP, Atlas, 2022
- Netto, A., Berton, L., Takahata, A., **Ciência de Dados e a Inteligência Artificial na Área da Saúde**, São Paulo, Editora dos Editores, 2021
- Netto, A., Berton, L., Takahata, A., **Ciência de Dados e a Inteligência Artificial na Área da Saúde**, São Paulo, Editora dos Editores, 2021
- Mueller, J., Massaron L., **Inteligência Artificial para Leigos**, Rio de Janeiro, Atlas Books, 2020
- Lee, K., **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos. trabalhamos e vivemos**, Rio de Janeiro, Globo Livros, 2019

Lottenberg, C.; Silva, P. E, Klajner, S., **A Revolução Digital na Saúde como a inteligência artificial e a internet das coisas tornam o cuidado mais humano, eficiente e sustentável**, São Paulo, Editora dos Editores, 2019

9 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Bibliografia Complementar conforme as novas tendências e atualizações que tiver sobre o assunto

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

7.1.2.2. Plano de ensino detalhado

Quadro 7 - Plano Detalhado - Módulo 1

Módulo 1	
Introdução de Inteligência Artificial	
O que é inteligência artificial?	Aula introdutória sobre o tema, explicando o que é inteligência artificial (IA) e quais são as visões de alguns autores sobre essa tecnologia. A inteligência artificial é realmente inteligente? Ela usa inteligência para dar resposta?
Definição de inteligência artificial	Nessa aula será abordado as definições de IA, como um IA é definida. Todos os sistemas que utilizam dados são considerados uma inteligência artificial?
Quais tipos de inteligência artificial existem?	Nessa aula iremos abordar quais tipos de IA que existem no momento, como

	elas se dividem. Existem mais quantas tipos de IA?
O que é aprendizagem de máquina?	Nessa aula vamos conversar sobre o que é aprendizagem de máquina, para que é usado?
Quais os tipos de aprendizado de máquina existentes?	Nessa aula, vamos debater quais os tipos de aprendizado existem até o momento, como elas são usadas.
Case 1	Nesta aula, vamos apresentar casos reais do uso de IA e como utilizar prompts para auxiliar na busca da resposta.

Case: Estudo de Caso - IA na Gestão Hospitalar

Você é um especialista em IA no contexto hospitalar, focado em otimizar operações e tratamentos.

- O que é inteligência artificial: Identifique processos hospitalares que poderiam ser automatizados ou melhorados com IA.
- Definição de inteligência artificial: Explique como a IA pode ser aplicada para melhorar a eficiência dos diagnósticos médicos.
- Quais tipos de inteligência artificial existem: Avalie se a IA utilizada no hospital é considerada fraca ou forte e justifique.
- O que é aprendizagem de máquina: Proponha um modelo de aprendizado de máquina para prever surtos de doenças no hospital.
- Quais os tipos de aprendizado de máquina existentes: Determine qual tipo de aprendizado (supervisionado, não supervisionado ou reforço) seria mais eficaz para análise de dados clínicos.
- Sua tarefa é assegurar que a implementação da IA contribua significativamente para a melhoria dos cuidados ao paciente e eficiência hospitalar.

Resposta

- O que é inteligência artificial? Exemplo: Sistema de agendamento automático de consultas baseado em IA.
- Definição de inteligência artificial Exemplo: IA aplicada em diagnósticos médicos, como algoritmos que interpretam imagens de ressonância magnética.
- Quais tipos de inteligência artificial existem? Exemplo: Chatbots para atendimento ao paciente (IA fraca), sistemas autônomos de cirurgia robótica (IA forte).

- O que é aprendizagem de máquina? Exemplo: Modelo preditivo para identificar pacientes com alto risco de readmissão hospitalar.
- Quais os tipos de aprendizado de máquina existentes? Exemplo: Análise supervisionada para detecção precoce de câncer, clustering não supervisionado para segmentação de pacientes, sistema de reforço para otimização do estoque de medicamentos.

Caso clínico:

- O que é inteligência artificial: Um sistema de IA é utilizado para gerenciar o agendamento de consultas, otimizando o tempo dos médicos e reduzindo as filas de espera dos pacientes.
- Definição de inteligência artificial: Em um centro de pesquisa, cientistas usam IA para analisar grandes volumes de dados genéticos, acelerando a identificação de marcadores para doenças raras.
- Quais tipos de inteligência artificial existem: Um hospital adota um assistente virtual baseado em IA para responder perguntas frequentes dos pacientes, enquanto outro sistema de IA analisa exames laboratoriais para detectar anormalidades.
- O que é aprendizagem de máquina: Um algoritmo de aprendizado de máquina é treinado com dados históricos de pacientes para prever quais têm maior risco de desenvolver diabetes tipo 2.
- Quais os tipos de aprendizado de máquina existentes: Um sistema utiliza aprendizado supervisionado para diagnosticar imagens de ressonância magnética, enquanto outro emprega aprendizado não supervisionado para encontrar padrões ocultos em dados de saúde populacional.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Quadro 8 - Plano Detalhado - Módulo 2

Módulo 2	
História da Inteligência Artificial?	
História da Inteligência Artificial?	Nessa aula iremos falar sobre a história da Inteligência Artificial, quem foram os criados e quando ela surgiu na sociedade. A IA é uma tecnologia nova?
História da Inteligência artificial na Saúde?	Nessa aula iremos abordar a história da IA na saúde, quais são os primeiros sistemas a utilizar essa tecnologia e como ele funcionava? E como foi a evolução da IA na área da saúde.

Onde podemos encontrar a inteligência artificial?	Nessa aula iremos abordar os lugares que a IA pode ser encontrada na sociedade atual. A IA já está em todos os lugares da sociedade atual?
Inverno da Inteligência Artificial	Nessa aula vamos abordar o período em que a área da IA teve poucas novidades e acabou entrando numa era de baixo investimento e atenção nesse tipo de tecnologia. Podemos ter um novo inverno nessa área?
Ondas da inteligência artificial	Nessa aula vamos falar sobre as ondas que a IA passou para chegar até aqui. E onde estamos?
Revolução Digital	Nessa aula iremos debater sobre a revolução digital e como ela afeta a área da saúde e como ela vai auxiliar o crescimento da IA
Seminário/Debates	Essa aula vai ser aberta para apresentação de trabalhos orais sobre assuntos falados nesse módulo ou debate sobre um dos temas. No início do módulo 2 será proposto a criação de trabalho oral individual ou em dupla.
<p>Seminário</p> <ul style="list-style-type: none"> ● História da Inteligência Artificial: “Da Teoria à Prática: Uma Viagem no Tempo da IA” ● História da Inteligência artificial na Saúde: “IA na Saúde: Evolução, Impacto e Futuro” ● Onde podemos encontrar a inteligência artificial: “IA ao Nosso Redor: Aplicações Invisíveis no Dia a Dia” ● Inverno da Inteligência Artificial: “Os Desafios e Superações dos Períodos de Estagnação da IA” ● Ondas da inteligência artificial: “Surfando as Ondas: As Eras Progressivas da IA” ● Revolução Digital: “Transformação Contínua: Como a IA Estar Moldando a Revolução Digital” 	

Debates:

- Inverno da Inteligência Artificial: Organize um debate sobre as causas e consequências dos períodos de estagnação na pesquisa de IA, conhecidos como “Invernos da IA”, e discuta como evitar futuros invernos.
- Ondas da Inteligência Artificial: Faça um debate cronológico, onde cada grupo discute as contribuições e limitações de cada “onda” ou geração da IA.
- Revolução Digital: Promova um debate sobre o papel da Revolução Digital no avanço da IA discutindo tanto os aspectos positivos quanto os desafios que surgiram.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Quadro 9 - Plano Detalhado - Módulo 3

Módulo 3	
Dados e sua importância na inteligência artificial	
Noção básica dos dados	Na aula vamos explorar a definição, a origem e a estrutura dos dados essenciais à IA.
Tipo de dados	Nesta aula vamos abordar sobre a classificação dos dados e como eles influenciam no processamento.
Preparação de dados	Na aula vamos abordar sobre as técnicas utilizadas para a limpeza, a normalização e a transformação dos dados para otimizar o desempenho dos modelos utilizado nas IAs.
Importância da ação humana nesse momento	Na aula vamos enfatizar o papel crucial da avaliação humana na questão de curadoria e na interpretação de dados fornecidos pela tecnologia.
Variáveis	Na aula vamos falar sobre a diferenciação entre os tipos de

	variáveis. Como as dependentes e independentes e quais os impactos delas na modelagem e na análise em IA.
Case 2	Nesta aula, vamos apresentar casos reais do uso de IA e como utilizar prompts para auxiliar na busca da resposta.
<p>Case: Estudo de Caso - Otimização de IA em Saúde</p> <p>Você é um cientista de dados em um hospital que está implementando um sistema de IA para diagnóstico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Noção básica dos dados: Identifique as fontes de dados clínicos relevantes para o sistema. ● Tipo de dados: Classifique os dados do paciente coletados como estruturados ou não estruturados. ● Preparação de dados: Desenvolva um plano para limpar e normalizar os registros médicos. ● Importância da ação humana nesse momento: Avalie como a intervenção médica pode melhorar a precisão do diagnóstico da IA. ● Variáveis: Determine quais variáveis clínicas são mais preditivas para os resultados dos pacientes. ● Sua tarefa é garantir que o sistema de IA seja preciso, confiável e eficaz no apoio às decisões clínicas. <p>Respostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Noção básica dos dados: Exemplo: Coleta de dados vitais de pacientes, como pressão arterial e frequência cardíaca, para análise de IA. ● Tipo de dados: Exemplo: Dados quantitativos como idade do paciente, e qualitativos como sintomas descritos. ● Preparação de dados: Exemplo: Remoção de erros de entrada e padronização dos níveis de glicose no sangue. ● Importância da ação humana nesse momento: Exemplo: Médicos revisando dados para excluir outliers que poderiam distorcer o modelo de IA. ● Variáveis: Exemplo: Uso da frequência cardíaca (variável independente) para prever risco de ataque cardíaco (variável dependente). <p>Caso clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Noção básica dos dados: Uma clínica utiliza dados de frequência cardíaca e pressão 	

<p>arterial coletados por wearables para ajustar planos de tratamento de hipertensão em tempo real.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de dados: Um sistema de IA compara dados de imagem (estruturados) e notas clínicas (não estruturadas) para melhorar a precisão do diagnóstico de doenças neurológicas. • Preparação de dados: Dados de múltiplas fontes são integrados e padronizados em um hospital para treinar um algoritmo de IA que identifica pacientes com alto risco de readmissão. • Importância da ação humana nesse momento: Médicos revisam e validam os conjuntos de dados usados em IA para garantir que os modelos reflitam com precisão a diversidade da população atendida. • Variáveis: Um estudo sobre a eficácia da vacinação contra gripe usa variáveis como idade, histórico vacinal e condições pré-existentes para prever a resposta imunológica individual.
--

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Quadro 10 - Plano Detalhado - Módulo 4

Módulo 4	
Inteligência Artificial: O que o Futuro nos Reserva	
Mercado de trabalho	Na aula vamos fazer uma análise das oportunidades e os desafios gerados pela IA.
Interação Humana	Nesta aula vamos explorar a colaboração entre as pessoas e a tecnologia de IA e como ela pode melhorar a eficiência e a experiência.
Regulamentação	Nesta aula vamos falar sobre leis e normas que regem a concepção e uso ético
Futuro da inteligência artificial e onde os profissionais podem estar	Nessa aula vamos falar sobre o avanço da IA e potenciais carreiras que podem surgir.
Problema de viés	Nessa aula vamos falar sobre os impactos dos vieses nos dados e algoritmos de IA.

Seminário/Case	Essa aula vai ser aberta para apresentação de trabalhos orais sobre assuntos falados nesse módulo ou vamos apresentar casos reais do uso de IA e como utilizar prompts para auxiliar na busca da resposta.
<p>Case: Estudo de Caso - Implementação de IA em Hospital Regional</p> <p>Contexto: Um hospital regional está implementando um novo sistema de IA para auxiliar no diagnóstico e tratamento de doenças cardiovasculares. O sistema foi desenvolvido por uma empresa líder em tecnologia e promete melhorar a eficiência e precisão dos diagnósticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Problema de Viés: Após a implementação, observou-se que o sistema tem uma taxa de erro significativamente maior para pacientes de certas etnias. Os alunos devem identificar as causas potenciais desse viés e propor soluções. ● Mercado de Trabalho: A introdução do sistema de IA alterou as demandas de habilidades dos profissionais de saúde do hospital. Os alunos devem analisar como o mercado de trabalho local foi afetado e quais habilidades são agora mais valorizadas. ● Interação Humana: Alguns médicos estão relutantes em confiar nas recomendações do sistema de IA preferindo confiar em sua própria experiência. Os alunos devem discutir como essa interação entre humanos e IA pode ser melhorada. ● Regulamentação: O hospital enfrenta desafios regulatórios relacionados à privacidade dos dados dos pacientes e à responsabilidade pelas decisões tomadas com o auxílio da IA. Os alunos devem explorar esses desafios e sugerir abordagens para lidar com eles. ● Futuro da Inteligência Artificial: Com o avanço da IA, os alunos devem prever como os profissionais de saúde podem se adaptar e quais novos papéis podem surgir no futuro, considerando a integração contínua da IA na prática médica. <p>Resposta</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Problema de Viés: Uma resposta correta identificaria a falta de diversidade nos dados de treinamento do sistema de IA como uma causa potencial do viés e sugeriria a inclusão de mais dados representativos de todas as etnias. ● Mercado de Trabalho: Uma boa resposta destacaria a necessidade de treinamento contínuo e desenvolvimento profissional para os trabalhadores da saúde, a fim de se adaptarem às novas tecnologias e manterem sua relevância no mercado. ● Interação Humana: Os alunos deveriam propor estratégias para aumentar a confiança dos 	

médicos no sistema de IA, como sessões de treinamento conjunto e a implementação de um sistema explicável que forneça justificativas para suas recomendações.

- Regulamentação: As respostas deveriam abordar a importância da conformidade com as leis de proteção de dados, como o GDPR na Europa, e discutir a necessidade de diretrizes claras sobre a responsabilidade pelas decisões assistidas por IA.
- Futuro da Inteligência Artificial: Uma resposta perspicaz preveria como os profissionais podem se adaptar ao uso crescente da IA, talvez através da especialização em áreas como análise de dados ou supervisão ética da IA na saúde.

Extras

- Problema de viés: “Viés em IA: Identificação e Mitigação em Sistemas Inteligentes”
- Mercado de trabalho: “IA no Mercado de Trabalho: Desafios e Oportunidades para Profissionais”
- Interação Humana: “Melhorando a Interação Humano-Máquina: Design e Ergonomia em IA”
- Regulamentação: “Legislando a IA: Desenvolvendo um Marco Regulatório para a Inteligência Artificial”
- Futuro da inteligência artificial e onde os profissionais podem estar: “IA: Tendências Futuras e o Papel dos Profissionais na Nova Era Tecnológica”

Casos clínicos:

- Caso Clínico 1: Um algoritmo de triagem de pacientes para tratamento prioritário falha em identificar corretamente a gravidade dos sintomas em pacientes de diferentes etnias devido a um conjunto de dados de treinamento não representativo.
- Caso Clínico 2: Um sistema de IA utilizado para diagnóstico de doenças cardíacas apresenta maior precisão em homens do que em mulheres, pois foi treinado predominantemente com dados masculinos.
- Caso Clínico 3: Uma ferramenta de IA para prever riscos de reinternação hospitalar subestima o risco para pacientes idosos, uma vez que os dados históricos utilizados continham poucos exemplos dessa faixa etária.
- Mercado de trabalho: Um hospital implementa um sistema de IA para análise de imagens médicas, resultando na necessidade de requalificação dos técnicos de radiologia para trabalharem em conjunto com a nova tecnologia.
- Interação Humana: Um software de IA para assistência em cirurgias robóticas é desenvolvido, exigindo que cirurgiões aprendam a interagir e confiar nas recomendações do sistema durante procedimentos complexos.
- Regulamentação: Uma startup de tecnologia em saúde enfrenta desafios regulatórios ao tentar aprovar seu novo aplicativo de IA para monitoramento remoto de pacientes com

condições crônicas.

- Futuro da inteligência artificial e onde os profissionais podem estar: Profissionais de saúde exploram o uso de IA para personalizar tratamentos, mas questionam como suas funções podem mudar com o avanço da automação.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

7.1.3. Links dos vídeos e arquivos do curso

Quadro 11 - Links dos arquivos do curso

Slides do Curso	https://drive.google.com/drive/folders/1Jg6RyOvafTeiNcMMPGiRlut2f_fmCO40
Vídeo de apresentação do Curso	https://www.canva.com/design/DAF89bo95J8/snzgQAgl49uqCLLt_ytyQg/view https://drive.google.com/file/d/1kyZoTY8wa9tXHJO4xrYLJqRUo3UF0doD/view
Vídeo de apresentação do módulo 1	https://www.canva.com/design/DAF9YAwHPpQ/qCigCKfCTQj0c9nbjkZT4A/view https://drive.google.com/file/d/1UoZ0ykXQSyUr867VuMkhSkHkidC0gMwT/view
Vídeo de apresentação do módulo 2	https://www.canva.com/design/DAF9c55b020/ArKKFKrZrSrjEHugfinggw/view https://drive.google.com/file/d/1_UA1pv1j5hsrkMJVUhOTun8MxAgTaVjy/view
Vídeo de apresentação do módulo 3	https://www.canva.com/design/DAF-GW6-AuQ/L90uKnaKfkhBUBvnmwDEA/view https://drive.google.com/file/d/1DR69fHkr2LLz8w-n23pYUFCXPwdY18Jw/view
Vídeo de apresentação do módulo 4	https://www.canva.com/design/DAF-M1Er8So/uPOI3at2jD4zd1nz0bPFZQ/view https://drive.google.com/file/d/1cit0pCuXCuzvRh1awrUnxmuWVwkqbKHH/view

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

7.2. Podcast

O outro resultado que obtivemos é o podcast, esse produto tem como público-alvo toda a comunidade acadêmica Lassalista e qualquer indivíduo que se

interessarem pelos assuntos que forem abordados a cada episódio. Foi escolhido esse tipo de produto, pois, conforme o autor Horowitz (2012), um método de propagar conhecimento e de se inteirar de temas de forma natural e mais objetiva é através do som. Ainda segundo o autor, a audição humana pode processar rapidamente uma informação, em outras palavras, sabemos que dentro do método cognitivo de cada indivíduo, a audição é o meio mais preciso para processamento de um aprendizado.

Os autores Dutra; Santos; Bell'Aver (2014), complementam dizendo que dentre das inúmeras tecnologias modernas nos dias de hoje, podemos realçar o podcast, isso ocorre em vista que ele emprega uma linguagem que pode ser classificada como natural e mais simples, dessa maneira consegue conquistar atenção do público que não tem conhecimento na temática discutida nos áudios, contudo tem interesse sobre o assunto. Uma vez que a troca do conhecimento que uma pessoa pode alcançar com a ajuda de um outro indivíduo onde o mesmo detenha um grau de domínio maior no campo que está sendo estudado é capaz de cooperar na resolução das tarefas e incertezas sobre o assunto.

7.2.1. Roteiro do podcast

Quadro 12 - Roteiro Episódio 1

Episódio - 1
<p>Fala 1: Sejam bem-vindos ao nosso podcast e neste episódio vamos falar sobre como a inteligência artificial vem transformando a saúde.</p> <p>Eu sou o [apresentador] e vou estar com vocês falando sobre esse assunto que está nos trend topics na área da saúde.</p> <p>Fala 2: Esta série que estamos iniciando tem como base o curso IA para Saúde: Toolkit essencial. ideia do curso é apresentar essa tecnologia de forma mais simples e acessível.</p> <p>Fala 3: Neste podcast, abordaremos de forma resumida os principais conceitos abordados no curso, que são um verdadeiro ferramental para mergulhar nesse mundo da tecnologia aplicada à saúde.</p> <p>Fala 4: Vamos desvendar os segredos e curiosidades dessa tecnologia que está revolucionando o mundo. Estão preparados?</p>

[Sons de transição]

Segmento 1: O que é Inteligência Artificial?

Fala 1: Esse tópico trata da questão que é o cerne do nosso objetivo e vamos respondê-la inicialmente para fornecer os elementos para entendermos os passos posteriores da nossa jornada.?

Fala 2: IA, ou Inteligência Artificial, refere-se à capacidade de um sistema ou máquina realizar tarefas que normalmente precisaria de uma inteligência humana. Essas tarefas podem ser aprendizado, raciocínio, resolução de problemas, compreensão da linguagem natural e percepção sensorial. A IA pode ser aplicada em uma variedade de campos e setores para automatizar processos, fornecer insights a partir de dados e realizar tarefas complexas de maneira autônoma.

Fala 3: Inteligência artificial (IA) é um campo de estudo multidisciplinar que se concentra na criação de agentes inteligentes, ou seja, sistemas que podem raciocinar, aprender e agir de forma independente. A IA é um campo amplo que abrange muitas disciplinas diferentes, incluindo ciência da computação, análise e estatística de dados, engenharia de hardware e software, linguística, neurociência e até mesmo filosofia e psicologia.

Alguns tipos de inteligência artificial, como o aprendizado de máquina, funcionam de maneira análoga ao nosso cérebro. Os nós de processamento seriam similares aos nossos neurônios, sendo abastecidos por informações em larga escala, que são analisadas e reforçam o aprendizado de padrões que possam ser extraídos destes dados.

Fala 4: A IA pode ser dividida em duas grandes áreas:

1. Inteligência artificial simbólica: Esta área se concentra na criação de sistemas que usam representação simbólica do conhecimento para resolver problemas. Exemplos de sistemas de IA simbólica incluem sistemas de raciocínio lógico, sistemas de planejamento e sistemas de inferência.

2. Inteligência artificial subjacente: Esta área se concentra na criação de sistemas que aprendem e se adaptam a partir de dados. Exemplos de sistemas de IA subjacente incluem sistemas de aprendizado de máquina, sistemas de aprendizado profundo e sistemas de visão computacional.

Apresentador 1: A IA tem um grande potencial para revolucionar a forma como vivemos e trabalhamos. A IA já está sendo usada em uma variedade de aplicações, incluindo:

- Assistentes virtuais: Assistentes virtuais como a Siri e o Google Assistente usam IA para

entender as solicitações do usuário e fornecer informações ou concluir tarefas.

- Carros autônomos: Carros autônomos usam IA para navegar pelas ruas sem a intervenção humana.
- Reconhecimento facial: O reconhecimento facial usa IA para identificar indivíduos com base em suas características faciais.
- Tratamento de câncer: A IA está sendo usada para desenvolver novos tratamentos para o câncer.

Fala 5: Ainda que já podemos ver a IA em diversos lugares, a IA ainda está em seus estágios iniciais de desenvolvimento, mas tem o potencial de transformar o mundo de muitas maneiras.

Fala 6: De forma mais simples podemos dizer que as máquinas que utilizam a IA conseguem aprender e agir como os seres humanos!

Fala 7: Exatamente. E é apenas o começo. A IA ainda tem muito a nos oferecer.

[Sons de transição]

Segmento 2: Definição de Inteligência Artificial

Como é construída uma inteligência artificial?

Fala 1: E agora vamos falar um pouco mais sobre como uma IA é desenvolvida?

Fala 2: IA é uma mistura de algoritmos, dados e muita criatividade!

Fala 3: A inteligência artificial (IA) funciona como um “cérebro eletrônico” que está sempre atento ao seu ambiente. Imagine que a IA é como um detetive que coleta pistas (informações) o tempo todo para resolver mistérios (tomar decisões) e alcançar seus objetivos.

Fala 4: Ela usa “receitas” (algoritmos) e “fórmulas matemáticas” (modelos) para aprender com os dados que recebe. Pense nisso como um chef de cozinha que ajusta suas receitas com base no feedback dos clientes para melhorar seus pratos. Assim, a IA ajusta suas “receitas” para tomar melhores decisões.

Fala 5: Exatamente! É como se a máquina fosse uma criança curiosa, sempre querendo

aprender e descobrir coisas novas! Essas aplicações com Inteligência Artificial já estão em vários lugares, desde sistema de recomendações (em streams), em e-mails, em jogos e etc.

Fala 6:

Isso significa que podemos criar máquinas que imitam certos aspectos do pensamento humano. Elas podem realizar tarefas complexas, tomar decisões sozinhas e aprender com experiências passadas, como um aluno que melhora suas habilidades com a prática.

A IA usa várias técnicas, como:

- **Aprendizado de máquina:** Como um aluno que aprende com exemplos.
- **Processamento de linguagem natural:** Como um tradutor que entende e responde em diferentes idiomas.
- **Visão computacional:** Como um fotógrafo que reconhece objetos em uma imagem.
- **Lógica computacional:** Como um jogador de xadrez que planeja suas jogadas.

Essas técnicas são aplicadas em muitos campos, desde assistentes virtuais (como a Siri ou Alexa) e reconhecimento de imagem (como o Facebook reconhecendo rostos em fotos) até diagnósticos médicos e carros autônomos

Fala 7: Então, para resumir, a IA é uma tecnologia que está em constante evolução e tem o potencial de revolucionar a forma como vivemos e trabalhamos. Ela é baseada em algoritmos, dados e criatividade, e tem aplicações em uma ampla gama de setores.

[Sons de transição]

Segmento 3: Tipos de Inteligência Artificial

Fala 1: Agora, vamos falar sobre os tipos de IA. Existem dois tipos principais de IA:

IA forte: é a IA que pensa, aprende e age similarmente a um humano. Ela é capaz de realizar tarefas complexas de forma autônoma, incluindo raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisões. A IA forte ainda está em seus estágios iniciais de desenvolvimento, mas tem o potencial de revolucionar a forma como vivemos e trabalhamos.

Exemplos de IA forte:

- Agentes de inteligência artificial que podem jogar xadrez ou jogar GO melhor do que os

humanos

- Sistemas de diagnóstico médico que podem identificar doenças com mais precisão do que os médicos
- Robôs que podem realizar tarefas complexas sem intervenção humana

IA fraca: é a IA que é boa em fazer uma coisa, mas não é boa em aprender coisas novas ou pensar de forma geral, ela é ótima em fazer aquilo que ela foi ensinada a criada para fazer. A IA fraca é mais comum do que a IA forte e é usada em uma gama de aplicações, incluindo:

Exemplos de IA fraca:

- Assistentes virtuais como a Siri e o Google Assistente
- Sistemas de reconhecimento facial que podem identificar indivíduos em fotos ou vídeos
- Sistemas de processamento de linguagem natural que podem traduzir idiomas ou gerar texto
- Sistemas de recomendação que podem sugerir produtos ou serviços aos usuários

Fala 2: É isso mesmo! Cada uma tem seu lugar no universo da tecnologia.

Fala 3: É importante entender as diferenças entre os dois tipos de IA para podermos maximizar suas aplicações e aproveitar ao máximo o potencial dessa tecnologia.

[Sons de transição]

Segmento 4: Implementação da IA e Aprendizado de máquina

Fala 1: Como é implementado a IA? Existem técnicas específicas para se fazer isso?

Fala 2: Existem implementações, que são técnicas, cada uma para uma funcionalidade e um propósito.

- Lógica simbólica - que se baseada em regras
- Aprendizado de máquina (Machine learning) - que é o mais conhecido, onde a máquina aprende a partir de dado específico
- Aprendizado profundo (Deep Learning) - Forma avançada do machine learning, utiliza outras técnicas como redes neurais para aprender.

- **Processamento de Linguagem Natural (PNL)** - Foco em capacitar a máquina a entender a linguagem humana.

Existem diferentes maneiras de fazer a inteligência artificial funcionar, cada uma com seu próprio propósito.

- **Lógica simbólica:** Pense nisso como um conjunto de regras que a máquina segue, como um livro de receitas que diz exatamente o que fazer em cada situação.
- **Aprendizado de máquina (Machine Learning):** É como um aluno que aprende com exemplos específicos. A máquina analisa dados e aprende a partir deles.
- **Aprendizado profundo (Deep Learning):** Imagine isso como um aprendizado mais avançado, onde a máquina usa “redes neurais” para aprender, parecido com o cérebro humano processando informações.
- **Processamento de Linguagem Natural (PNL):** Isso é como ensinar a máquina a entender e falar a nossa língua, como um tradutor que compreende e responde em diferentes idiomas.

Fala 3: E o que é aprendizado de máquina?

Fala 4: As máquinas aprendem sozinhas, através de padrões, sem que a gente precise ensinar a elas, onde ela toma decisões sem estar diretamente programada. É como treinar um cachorro para fazer truques novos. Para isso acontecer existe um processo dividido em três etapas principais para acontecer o aprendizado de máquina.

- Coleta de dados
- Treinamento de modelos
- Teste e Avaliação

As máquinas podem aprender sozinhas, identificando padrões nos dados, sem que precisem ensiná-las diretamente. É como treinar um cachorro para fazer truques novos: você mostra algumas vezes e ele aprende a fazer sozinho. Para que isso aconteça, o aprendizado de máquina segue três etapas principais:

1. **Coleta de Dados:** Primeiro, a máquina precisa de muitos exemplos, como um cachorro precisa ver o truque várias vezes.
2. **Treinamento:** Depois, a máquina usa esses exemplos para aprender, ajustando suas “ações” até acertar, assim como o cachorro pratica até conseguir fazer o truque corretamente.
3. **Teste e Ajuste:** Por fim, a máquina testa o que aprendeu e faz ajustes, garantindo que pode repetir o truque em diferentes situações, assim como o cachorro aprende a fazer o truque em qualquer lugar.

Essas etapas ajudam a máquina a tomar decisões sozinhas, sem estar diretamente programada para cada situação específica.

[Sons de transição]

Segmento 5: Tipos de Aprendizado de Máquina

Fala 1: É não podemos deixar de falar sobre os tipos de aprendizado de máquinas

Fala 2: Eles são categorizados na seguinte forma

- Supervisionado - O Supervisionado é tipo treinar um cão de guarda, tu usas dados já prontos. Com base nisso, os próximos dados já podem ser previstos.
- Imagine um sistema de IA que ajuda a detectar e-mails de spam. Primeiro, ele é treinado com um conjunto de dados contendo e-mails já classificados como “spam” ou “não spam”. Com base nesses exemplos, o sistema aprende a identificar padrões e características comuns nos e-mails de spam. Depois de treinado, ele pode analisar novos e-mails e prever se são spam ou não, com base no que aprendeu.
-
- Não Supervisionado - o Não Supervisionado é mais como um peixinho dourado explorando seu aquário. Nesse caso o sistema tem que aprender a agrupar e rotular os dados sozinhos.
-
- Reforço - O Reforço é como um jogo de videogame com recompensas! Ou seja, máquina é recompensada ou punida pelo seu comportamento

Fala 3: Cada um tem o seu charme e aplicações únicas, e são usados para seus propósitos.

[Sons de transição]

Segmento 6: História da Inteligência Artificial

Fala 1: A IA tem raízes profundas, remonta a décadas atrás, quando visionários começaram a imaginar máquinas inteligentes.

- O início da IA foi na década de 1950 - Quem iniciou isso foi o Alan Turing, do famoso teste de Turing, onde esse teste, consegue “definir ou dizer” se uma máquina tem alguma inteligência igual a de humano

- Somente na década de 1956 que foi “definida” a termos inteligência artificial.
- Na década de 1960 já foi criado o programa chamado Eliza, que simulava um terapeuta.
- Na década de 1970 a 2000, teve a criação e aperfeiçoamento do aprendizado de máquina. Principalmente o aprendizado de profundo
- Na década de 2010 até agora, a evolução que estamos notados mês a mês.

Fala 2: Claro, aqui estamos falando de forma mais resumida, pois de forma mais profunda será feito no curso.

[Sons de transição]

Segmento 7: IA na Saúde

Fala 1: Incrível! Agora, vamos focar na aplicação da IA na saúde. Qual é a história por trás disso?

Fala 2: A IA na saúde vem auxiliando médicos e profissionais a oferecerem cuidados mais precisos e eficazes. Vamos explorar como ela está revolucionando esse setor!

- Na saúde, a IA começou na década de 1960, pois foram criados alguns sistemas para apoio de decisão médicas.
- Na década de 1980 e 1990, já teve alguns avanços que auxiliaram na radiografia e tomografia. Tivemos vários sistemas de apoio a decisão clínicas nessa época.
- Década de 2000, já houve avanço nos registros médicos e sistema de apoio à decisão clínica devido a processamento de Linguagem Natural.
- Da década de 2010 para cá, com a evolução de aprendizado profundo, redes neurais, chatbots tudo como apoio para ajudar na telemedicina. Além de desenvolvimento de medicamentos com IA.

[Sons de transição]

Segmento 8: Onde encontramos IA na Saúde?

Fala 1: Mas onde exatamente podemos encontrar a IA na saúde? Ela está em todos os lugares?

Fala 2: Com certeza! A IA estar revolucionando o cuidado com os pacientes, desde diagnósticos mais precisos até tratamentos personalizados. Vamos ver alguns exemplos legais!

- **Diagnóstico Assistido por Computador:** A IA pode analisar imagens médicas, como radiografias e ressonâncias magnéticas, ajudando os médicos a identificarem problemas com mais precisão.

- **Medicina Personalizada:** Com base nos dados genéticos e históricos médicos, a IA pode sugerir tratamentos específicos para cada paciente.
- **Monitoramento de Pacientes:** Dispositivos vestíveis e sensores podem coletar dados em tempo real sobre os sinais vitais dos pacientes, permitindo um acompanhamento mais próximo.
- **Assistentes Virtuais e Chatbots:** Chatbots baseados em IA podem fornecer informações de saúde e responder a perguntas dos pacientes de forma rápida e eficiente.
- **Análise de Históricos Médicos:** A IA pode ajudar a organizar e analisar registros médicos eletrônicos, facilitando o acesso a informações importantes.
- **Descoberta de Medicamentos:** A IA pode analisar grandes bancos de dados para identificar novos candidatos a medicamentos, acelerando o processo de desenvolvimento.

Fala 3: Realmente, a IA na saúde tem muitas aplicações. Esses são apenas alguns exemplos, mas há muito mais por aí!

[Sons de transição]

Segmento 9: Inverno da IA

Fala 1: Agora, vamos falar sobre um período chamado: o "Inverno da Inteligência Artificial".

Fala 2: Foi um período desafiador, mas também um momento de aprendizado e avanço na IA. Aconteceu dois períodos de baixa da IA, foi na década de 1970 a 1980 e depois de 1980 a 1990. Cada uma teve uma motivação para ocorrer, mas resumindo os dois ocorreram devido a expectativas que muitos tiveram quando ouviram falar da IA. É chamado de inverno pois ocorreram desinteresse e redução de valores para estudo da IA.

Fala 3: mas podemos dizer que esses “períodos”, ajudaram a evolução da IA para chegar aonde estamos.

[Sons de transição]

Segmento 10: Ondas da IA

Fala 1: Neste momento, vamos falar sobre as "Ondas da Inteligência Artificial". O que são elas?

Fala 2: As ondas representam os avanços e focos da IA ao longo do tempo. Vamos navegar por esses momentos cruciais! Ela é dividida em 3 ondas:

- Primeira onda foi caracterizada pelo surgimento dos sistemas especialistas, que eram capazes de tomar decisões baseadas em regras predefinidas (1980 - meados de 1990)

- A segunda fase foi marcada pela chegada do aprendizado de máquina, permitindo que as máquinas aprendessem com dados e ficassem mais eficientes com o tempo (final dos anos 1990 - início dos anos 2010).
- A terceira fase é a era da inteligência artificial cognitiva, em que as máquinas conseguem imitar o pensamento humano e aprender por meio de interações naturais, como voz e gestos (meados dos anos 2010 - presente).

Fala 3: Aqui vai um spoiler, pois alguns especialistas dizem que podemos ter uma Quarta Onda que seria a IA Generalizada, né? (não sabemos onde e quando):

[Sons de transição]

Segmento 11: Revolução Digital na Saúde

Fala 1: E como toda essa evolução tecnológica impacta a saúde? O que podemos esperar da Revolução Digital na Saúde?

Fala 2: Estamos testemunhando uma revolução que promete melhorar vidas e revigorar a medicina. Essa revolução pode ser categorizada em 4 áreas principais:

- Tecnologia de Informação em Saúde
 - Sistemas de Informação Hospitalar
 - Telemedicina
 - Saúde Móvel (mHealth)
- Inteligência Artificial e Análise de Dados:
 - Diagnóstico Assistido por Computador (CAD)
 - Predição e Prevenção de Doenças
 - Personalização de Tratamentos
- Tecnologia Wearable (Vestível)
 - Dispositivos de Monitoramento:
 - Gestão de Estilo de Vida
- Blockchain na Saúde:
 - Segurança de Dados

- Interoperabilidade
- Robótica Médica:
 - Cirurgia Assistida por Robôs
 - Assistentes Robóticos de Cuidados

Fala 3: E também podemos dizer que em um futuro bem próximos podemos ver:

- Realidade Aumentada e Realidade Virtual para auxiliar nas simulações de cirurgia
- Nanotecnologia e Robótica
- Genômica personalizada

[Sons de transição]

Conclusão

Fala 1: E assim, chegamos ao final desse episódio. Esperamos que tenham aproveitado! Até a próxima!

[Sons de Encerramento]

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Quadro 13 - Roteiro Episódio 2

Episódio - 2

Introdução

Apresentador 1: Olá, pessoal! Estamos de volta com mais um episódio empolgante do nosso podcast sobre tecnologia. Eu sou [Nome do Apresentador 1].

Apresentador 2: E eu sou [Nome do Apresentador 2]. Hoje, vamos desbravar o mundo dos dados, mas não se preocupem se vocês são novatos nesse assunto. Vamos tornar tudo mais fácil de entender. Preparados para essa jornada?

Segmento 1: Noção Básica dos Dados

Apresentador 1: Vamos começar do começo. O que exatamente são dados?

Apresentador 2: Ótima pergunta! Dados são como as peças de um quebra-cabeça digital. São informações que podemos coletar e usar para aprender e tomar decisões melhores. Para a IA os dados são a matéria-prima fundamental para a criação e evolução dela.

Segmento 2: Tipos de Dados

Apresentador 1: Agora que entendemos o que são dados, qual a diferença entre os tipos de dados?

Apresentador 2: Excelente questão! Existem dados numéricos, dados textuais, e até mesmo dados visuais, como imagens. Cada tipo de dado nos traz informações valiosas. Então é importante a gente entender de onde podem vir esses dados na área da saúde.

- Dados Estruturados - Dados organizado em tabelas, já com formatos categorizados
- Dados Não Estruturados - Dados que não possuem estrutura, como sinais vitais, texto gerais, vídeos, áudios.
- Dados Semi Codificados - Dados em forma de texto, tem pouca estrutura, como relatório de exame.

Segmento 3: Preparação de Dados

Apresentador 1: Muito interessante! E o que fazemos com esses dados depois de coletá-los?

Apresentador 2: Aí entra a preparação de dados. É como limpar e organizar os blocos de construção antes de construir algo. É uma etapa essencial para que os dados sejam úteis.

Bem

isso:

- Limpeza de dados, validar se os dados estão com informações faltantes e corrigir qualquer defeito que tenha neles
- Padronizar os dados, como conversão de formatos de datas, e outros valores
- Enriquecimento dos dados, nesse caso e adicionar informações complementares, adicionar valores em alguns variáveis para ajudar a aumentar a utilidade dos dados.

Apresentador 1: Ah entendi, então essa é uma das fases mais importantes para garantir que a IA aprenda as informações contidas nesses dados e forneça a respostas mais correta possível

Segmento 4: Importância da Ação Humana

Apresentador 1: Agora, por que é tão importante o papel do indivíduo nesse processo de preparação de dados para o uso da IA?

Apresentador 2: Ótima pergunta! Por mais que a tecnologia ajude, a interpretação humana é fundamental. Somos nós que entendemos o contexto e damos sentido aos dados. É uma colaboração valiosa entre humanos e máquinas.

- Validação de dados - Algoritmo pode ter erros e sempre vai precisar de uma revisão
- Interpretação dos resultados - Válido um profissional garantir que o resultado fornecido pela IA estar correto
- Ponto de corte - Até onde a IA pode tomar decisões

Segmento 5: Variáveis

Apresentador 1: E o que são essas variáveis que tanto ouvimos falar?

Apresentador 2: Excelente pergunta! Variáveis são como os ingredientes que usamos em uma receita. Elas representam características ou atributos dos dados que o modelo utiliza para aprender e fazer previsões ou classificações.

- Entrada (Características) - São variáveis que representam os dados que são fornecidos a um sistema de IA., são os dados fornecidos ao modelo para aprender padrões. Por exemplo, em um modelo de previsão de preços de imóveis, as variáveis de entrada podem incluir o número de quartos, o bairro, a área total etc.
- Saída (Alvo) - São variáveis que representam os resultados ou previsões geradas por um

sistema de IA. Também chamada de target, é a variável que o modelo tenta prever com base nas características de entrada. Continuando com o exemplo acima, a variável de saída seria o preço do imóvel.

Elas podem ser de diferentes tipos ou podemos categorizá-las:

- Variáveis Numéricas: São valores quantitativos, como idade, peso, altura etc.
- Variáveis Categóricas: Representam categorias ou classes, como cores, tipos de animais etc.
- Variáveis Binárias: Têm apenas dois valores possíveis, como "sim" ou "não".

Segmento 6: Problema de Viés

Apresentador 1: Vamos começar com um assunto importante: o problema do viés na Inteligência Artificial direcionado para a Saúde. [Nome do Apresentador 2], o que é esse viés e por que é um problema?

Apresentador 2: Excelente pergunta! O viés pode ocorrer quando os algoritmos favorecem certos grupos ou tipos de dados, perpetuando desigualdades. É como se a IA aprendesse de maneira enviesada. Ou seja, tendência dos algoritmos de aprendizado de máquina em reproduzir ou amplificar preconceitos ou desigualdades presentes nos dados de treinamento

Apresentado 1: Ah entendi, isso pode levar a resultados discriminatórios ou injustos para certos grupos de pacientes então!!

Apresentador 2: Exato!

Alguns exemplos:

- **Disparidade Racial/Étnica:** Se os dados de treinamento são desproporcionalmente representativos de uma população, a IA pode ter desempenho inferior para outras populações, levando a diagnósticos menos precisos ou tratamentos menos eficazes.
- **Disparidade Socioeconômica:** Se os dados de treinamento refletem desigualdades socioeconômicas, a IA pode subestimar a gravidade de condições em pacientes de status socioeconômico mais baixo, levando a subtratamento.
- **Desigualdade de Gênero:** Se os dados históricos contêm preconceitos de gênero, a IA pode fazer diagnósticos menos precisos ou recomendar tratamentos menos apropriados para pacientes de um determinado gênero.
- **Acesso Desigual à Saúde:** Se os dados de treinamento são baseados em populações que têm acesso privilegiado à saúde, a IA pode não ser eficaz para pacientes de comunidades subatendidas.
- **Estigma e Estereótipos:** Se os dados refletem estigma em relação a certas condições ou estereótipos sobre determinados grupos, a IA pode perpetuar essas atitudes, influenciando diagnósticos e tratamentos.
- **Idade dos Pacientes:** Se os dados de treinamento são mais representativos de certas faixas etárias, a IA pode ter desempenho inferior ao lidar com pacientes mais jovens ou mais idosos.
- **Efeito da Localização Geográfica:** Se os dados são provenientes de áreas geográficas específicas, a IA pode ter dificuldades em adaptar-se a condições de saúde prevalentes em outras regiões.
- **Comorbidades e Complexidades Clínicas:** Se os dados de treinamento não representam adequadamente pacientes com múltiplas condições ou complexidades médicas, a IA pode

subestimar a complexidade dos casos.

Apresentado 1: Caramba! Então é importante que as empresas que desenvolvem IA já estejam cientes dos vieses que podem existir em seus sistemas e trabalhem para mitigá-los. Isso pode ser feito através da seleção e preparação cuidadosa dos dados de treinamento, usando técnicas para corrigir ou reduzir o viés nos algoritmos.

E não podemos esquecer que é importante ter uma abordagem ética e inclusiva ao desenvolver e implantar sistemas de IA na área de saúde para garantir que todos os pacientes sejam tratados de forma justa e equitativa.

Segmento 7: Mercado de Trabalho

Apresentador 1: Mudando de assunto, como a IA estar influenciando o mercado de trabalho? [Nome do Apresentador 2], quais são as mudanças que estamos vendo?

Apresentador 2: Ótima pergunta! A IA estar automatizando tarefas repetitivas, o que significa que os profissionais estão sendo incentivados a desenvolver habilidades mais especializadas e criativas.

Além disso, o mercado está valorizando cada vez mais a capacidade de interpretar e aplicar os insights gerados pelos modelos de IA. Isso requer uma compreensão sólida do contexto específico da indústria em que se atua.

Por exemplo, na área de saúde, os profissionais devem entender os nuances clínicos e éticos associados à aplicação da IA em diagnósticos e tratamentos.

O mercado de trabalho em IA estar em constante evolução e oferece oportunidades para profissionais que buscam desenvolver habilidades especializadas em áreas como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e análise de dados.

Apresentado 1: Então a partir do que você disse, podemos dizer que oportunidades novas estão sendo abertas para diversos profissionais. Pois para desenvolver e evoluir as IAs, vai precisar muito da colaboração Interdisciplinar. Principalmente pois o crescimento exponencial na quantidade de dados disponíveis também está criando oportunidades para profissionais que são especializados em gerenciamento e análise de dados. A habilidade de extrair informações valiosas a partir de conjuntos de dados complexos é uma competência altamente valorizada no mercado de trabalho em IA.

Segmento 8: Interação Humana

Apresentador 1: A interação entre humanos e máquinas é fascinante. [Nome do Apresentador 2], como a IA estar mudando a forma como nos comunicamos com a tecnologia na área da saúde?

Apresentador 2: Boa pergunta! A IA estar tornando nossas interações mais intuitivas e eficientes, podemos ver isso com assistentes virtuais como o Google Assistant, Amazon Alexa, Apple's Siri, e Microsoft's Cortana, chatbots e até carros autônomos. Os sistemas de recomendação em plataformas de streaming de vídeo, música ou comércio eletrônico são apenas alguns exemplos de como a IA estar transformando a forma como interagimos com tecnologia no dia a dia. Na Saúde, podemos dar alguns exemplos também:

- **Avaliação de Sintomas:** Um usuário acessa o aplicativo e descreve seus sintomas, como febre, tosse e dor de garganta. A IA utiliza algoritmos de processamento de linguagem natural para analisar as informações fornecidas.
- **Perguntas de Aprofundamento:** A IA pode fazer perguntas adicionais para obter mais detalhes sobre os sintomas. Por exemplo, ela pode perguntar sobre a duração dos sintomas, histórico médico ou exposição a fatores de risco.

- **Análise de Dados:** Com base nas respostas do usuário, a IA compara os sintomas com uma vasta base de dados de casos clínicos e literatura médica. Ela utiliza algoritmos de aprendizado de máquina para gerar uma avaliação preliminar.
- **Recomendações de Cuidados:** Com base na avaliação, a IA pode oferecer recomendações, como procurar atendimento médico imediato, agendar uma consulta médica ou tomar medidas de cuidados em casa.
- **Encaminhamento a Profissionais de Saúde:** Se a situação exigir, a IA pode auxiliar na marcação de consultas com profissionais de saúde ou fornecer informações sobre serviços de saúde próximos.
- **Monitoramento e Acompanhamento:** A IA pode oferecer orientações sobre o monitoramento dos sintomas ao longo do tempo e fornecer lembretes para atualizações sobre a condição do paciente.

Apresentador 1: Isso pode aliviar a quantidade de trabalho dos profissionais de saúde para avaliações preliminares, a IA pode permitir que esses profissionais foquem em casos mais complexos e necessitam de atendimento presencial.

Segmento 9: Regulamentação

Apresentador 1: A regulamentação é essencial para garantir que a IA seja usada de forma ética e responsável. [Nome do Apresentador 2], como podemos equilibrar a inovação com a segurança?

Apresentador 2: Ótimo ponto! Regras e diretrizes claras são fundamentais para garantir que a IA beneficie a sociedade como um todo, sem prejudicar ninguém.

A ideia é buscar e estabelecer diretrizes e padrões para o desenvolvimento, uso e implementação ética da tecnologia.

Existem alguns pontos já mapeados, né? como:

- **Transparência e Interpretabilidade:** Regulamentações podem exigir que os sistemas de IA sejam transparentes e que possam explicar como chegam a determinadas decisões. Isso é crucial para garantir a prestação de contas e a confiança do público.
- **Viés e Discriminação:** Regulamentações buscam mitigar o viés e a discriminação nos sistemas de IA garantindo que não haja tratamento injusto ou desigual para diferentes grupos sociais.
- **Segurança e Confiabilidade:** As regulamentações podem estabelecer requisitos de segurança para garantir que os sistemas de IA sejam robustos, confiáveis e não representem riscos substanciais para a saúde ou segurança pública.
- **Privacidade e Proteção de Dados:** A regulamentação deve abordar a coleta, armazenamento e uso de dados pessoais em sistemas de IA garantindo conformidade com leis de privacidade e proteção de dados.
- **Responsabilidade e Prestação de Contas:** As regulamentações podem definir responsabilidades claras para os desenvolvedores, fornecedores e usuários de sistemas de IA especificando quem é responsável por danos ou consequências adversas.
- **Padrões Éticos e Morais:** As regulamentações podem estabelecer princípios éticos que guiam o desenvolvimento e uso de sistemas de IA assegurando que a tecnologia beneficie a sociedade como um todo.

- **Treinamento e Certificação:** A regulamentação pode definir requisitos para o treinamento e certificação de profissionais que trabalham com IA garantindo competência e responsabilidade na implementação da tecnologia.

Apresentador 1:

Colaboração Internacional: A cooperação internacional é essencial, pois a IA muitas vezes transcende fronteiras. Padrões globais e acordos podem ajudar a harmonizar a regulamentação em diferentes países.

No Brasil tem alguns o Projeto de Lei sobre isso, seria o 21/20, 759/23, 2.338/2023 que fala sobre isso. Em junho de 2021 foi criada a EBIA (Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial) que vai auxiliar a diretrizes do uso de IA no Brasil. Quem quer saber mais pode dar uma olhada no site da câmara dos deputados ou no site da Agência Câmara de Notícias

Segmento 10: Futuro da Inteligência Artificial e Oportunidades Profissionais

Apresentador 1: Agora, olhando para o futuro, o que podemos esperar da IA e onde os profissionais podem encontrar oportunidades?

Apresentador 2: Ótima pergunta! A IA está evoluindo rapidamente, e áreas como saúde, segurança cibernética e automação estão em alta. Profissionais que se mantêm atualizados terão um papel crucial nesse futuro. Eu acredito que vai ter criação de novas oportunidades e novas posições de trabalho:

Expansão da Aplicação da IA em Diversos Setores: A IA continuará a se infiltrar em setores como saúde, finanças, educação, manufatura, transporte e muito mais. Isso criará oportunidades para especialistas em IA em uma ampla gama de indústrias.

Automatização de Tarefas Repetitivas: A IA será cada vez mais usada para automatizar tarefas rotineiras e repetitivas em diversos contextos profissionais. Profissionais que compreendam como integrar e otimizar sistemas de IA serão valiosos.

Desenvolvimento de Sistemas de IA Éticos: Com a crescente preocupação com a ética na IA, haverá uma demanda por profissionais especializados em garantir que os sistemas de IA sejam desenvolvidos e implementados de forma responsável e justa.

Interpretação de Resultados de IA: A habilidade de compreender e interpretar os resultados gerados por sistemas de IA será essencial. Profissionais que possam traduzir insights de IA em ações práticas terão um papel crucial

Integração de IA em Processos de Negócios: Empresas buscarão profissionais que possam identificar oportunidades para incorporar IA em seus processos de negócios para melhorar a eficiência e tomar decisões mais informadas.

Desenvolvimento de Soluções Personalizadas: A demanda por especialistas capazes de criar soluções de IA personalizadas para atender às necessidades específicas de uma organização ou indústria continuará a crescer.

Pesquisa em IA e Desenvolvimento de Algoritmos Avançados: A pesquisa em IA continuará a ser uma área de grande importância, especialmente no desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina mais avançados e inovadores.

Integração de IA em Dispositivos IoT (Internet das Coisas): A IA desempenha um papel crucial na análise e interpretação de dados gerados por dispositivos IoT. Profissionais que possam trabalhar na

integração dessas tecnologias serão valiosos.

Apresentador 1: Então, o futuro da IA oferece uma ampla gama de oportunidades profissionais em várias indústrias e campos de especialização, isso. Profissionais com habilidades em IA, ética, interpretação de resultados e integração de tecnologias terão um papel fundamental na moldagem dessa evolução tecnológica. A aprendizagem contínua e a atualização das habilidades serão essenciais para se manter relevante nesse cenário em constante evolução.

Conclusão

Apresentador 1: Esperamos que tenham gostado de explorar o impacto da IA em nossas vidas. Não deixem de nos acompanhar para mais insights sobre tecnologia. Até a próxima!
[Música de encerramento animada]

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

7.2.2. Link dos áudios do podcast

Quadro 14 - Drive dos Áudios do Podcast

Episódio - 1 e 2

<https://drive.google.com/drive/folders/1D-jNLeE69dXIBjVJjXetQIMJ9YZ09tA1>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

8. DISCUSSÃO

À vista do que foi mencionado nos tópicos desta pesquisa e com base nas evidências de cada referencial teórico, não há como negar ou diminuir o avanço da IA no dia a dia dos profissionais da área da saúde. Conforme mostrado no quadro 4, já existem diversos softwares aprovados pelos órgãos regulamentadores. Ou seja, tanto os profissionais em atividade quanto os alunos que hoje estão nas universidades, e os que entrarão, irão se deparar com a inteligência artificial em algum momento de suas carreiras ou durante seus estudos.

Devido a isso, os autores deste estudo desenvolveram um curso de curta duração como uma maneira de promover e disseminar o conhecimento na área de tecnologia para a saúde. Assim, pretende-se ajudar os profissionais e os alunos da área da saúde a se desenvolverem e esclarecerem suas dúvidas nesse assunto, uma vez que as aulas foram criadas com a intenção de evitar o uso de termos técnicos para facilitar o entendimento de todos.

Podemos verificar que esse tipo de curso é importante, a título de exemplo o estudo dos autores Mingyang et al. (2022) informam que, na pesquisa realizada por eles, tanto os alunos de medicina quanto os médicos já atuantes no mercado de trabalho reconhecem o aumento do uso de IA na saúde, mas poucos tiveram a oportunidade de utilizar a IA clínica. Os autores ainda revelam que o estudo desenvolvido por eles demonstra uma falta de conhecimento básico sobre esse tipo de tecnologia.

Isso também pode ser confirmado pelo estudo dos autores Kansal et al. (2022). Nesse artigo, sobre um estudo transversal que visa conhecer as diferenças nos conhecimentos e perspectivas sobre o uso de IA entre médicos atuantes e alunos de medicina, os autores propuseram dois eventos online com a temática sobre inteligência artificial em um país em desenvolvimento. Os pesquisadores tiveram um total de 621 inscritos para esses eventos, dos quais 367 responderam a um questionário disponibilizado após o evento. Com esse questionário, foi validado que, dos respondentes, 79,6% não se sentiam capacitados ou não tinham conhecimento sobre as aplicações de IA, e 82,8% desconheciam as limitações da IA. Dentro dessa mesma pesquisa, verificou-se que 51,6% dos médicos responderam ao questionário e 69,3% dos alunos de medicina demonstraram interesse em aprender mais sobre inteligência artificial. Isso demonstra que devemos investir mais em meios educacionais para levar o conhecimento e o entendimento sobre essa tecnologia.

Com esse cenário, foi criado o curso, conforme mencionado nos parágrafos anteriores. No entanto, visando uma maior abrangência para a comunidade, foi desenvolvido um podcast que debate temas sobre tecnologia na saúde. Considerando que o curso foi estruturado de forma híbrida, o podcast, por ser um formato digital e de acesso gratuito, pode ampliar, significativamente, o alcance desse conhecimento.

Posto isso, os produtos desenvolvidos a partir deste estudo buscam fomentar a troca de conhecimento sobre IA para todos os profissionais da saúde, visto que tanto Kansal et al. (2022) quanto Mingyang et al. (2022) concluíram em seus artigos que é necessário haver abordagens educacionais para que médicos e alunos de medicina adquiram mais conhecimento sobre inteligência artificial.

Logo, baseado nos autores acima, se entende ser necessário a discussão e a aplicabilidade de ferramentas educativas que divulguem e ensinem o público-alvo deste estudo e para além dele como todos os profissionais da saúde, para que

possa absorver todos os aspectos positivos que essas tecnologias podem trazer para a sociedade.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa teve início com a proposta de investigar e analisar a aceitabilidade da inteligência artificial aplicada aos tratamentos médicos. Para isso, foram examinados e analisados diversos artigos que compõem a base deste estudo. Entre esses artigos, três foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa: o artigo dos autores Tamori et al. (2022), Kansal et al. (2022) e o artigo dos autores Mingyang et al. (2022). Esses estudos forneceram a base para esta pesquisa, pois até o momento da escrita desta dissertação, não havia sido encontrada nenhuma pesquisa sobre essa temática no Brasil. Por essa razão, o questionário utilizado pelos autores Tamori et al. (2022) foi traduzido e adaptado para o português brasileiro, permitindo avaliar a aceitabilidade dessa tecnologia no Brasil.

Contudo, não foi possível alcançar um coeficiente de resposta que permita essa validação conforme os outros estudos. A amostra dessa pesquisa foi de 15 respostas; no entanto, ao analisar a pesquisa dos autores Mingyang et al. (2022) e verificar a quantidade de respondentes do questionário, percebe-se que, ao realizar uma média ponderada entre o número de respostas e a quantidade de países que a pesquisa alcançou, esta pesquisa apresenta uma quantidade próxima à de Mingyang, que obteve 758 respostas de 39 países, resultando em uma média de 19 respostas por país. Devido às limitações deste estudo, o questionário, utilizado, foi aplicado em uma única localidade e estado do Brasil.

Assim, em paralelo ao questionário, foram criados o curso de curta duração e o podcast, com o objetivo de auxiliar a comunidade médica a compreender melhor essa tecnologia que está em constante evolução. Esse crescimento pode ser observado no *Artificial Intelligence Index Report (2022)*, da Universidade de Stanford, apenas no ano de 2021, houve um investimento de US\$11 bilhões em pesquisas e inovação com IA voltada para a medicina e saúde, quando considerado somente o setor privado. O mesmo relatório prevê que até o ano de 2032, o investimento pode ultrapassar o valor de US\$1 trilhão. Por esse motivo, pesquisas sobre aceitabilidade, usabilidade e ferramentas educacionais para a comunidade da

saúde necessitam de maior investimento, considerando que no Brasil ainda há uma carência de estudos nesse campo.

Dessa forma, o objetivo central deste trabalho foi alcançado, uma vez que foram disponibilizadas duas ferramentas educativas que visam desmistificar, de forma estruturada e didática, e dessa forma assessorar os possíveis receios e/ou inseguranças que poder permeiam acerca do tema da Inteligência Artificial na saúde.

REFERÊNCIAS

- AIDOC**. Disponível em: <https://www.aidoc.com/>. Acesso em: 18 abr 2022.
- AMISHA, Malik P.; PATHANIA, M.; RATHAUR, V. K. **Overview of artificial intelligence in medicine**. 2019; 8(7): 2328-2331. DOI: 10.4103/jfmpe.jfmpe_440_19. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6691444/>. Acesso em: 28 jan. 2021.
- Anyoha, R. **The History of Artificial Intelligence**. 28 ago. 2017. Disponível em: <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>. Acesso em: 26 jan. 2021.
- Ayala, G. X.; Elder, J. P. **Qualitative methods to ensure acceptability of behavioral and social interventions to the target population**. J Public Health Dent. 2011 Winter; 71 Suppl 1(0 1): S69-79. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3758883/> Acesso em: 24 set. 2022.
- Barbosa, F. **NeuralMed, startup de medicina preventiva, recebe R\$ 10 milhões da NotreDame Intermédica**. Disponível em: <https://revistapegn.globo.com/Startups/noticia/2021/08/neuralmed-startup-de-medicina-preventiva-recebe-r-10-milhoes-da-notredame-intermedica.html>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- Bartlett, Y.K., Kenning, C., Crosland, J. *et al.* **Understanding acceptability in the context of text messages to encourage medication adherence in people with type 2 diabetes**. *BMC Health Serv Res* 21, 608 (2021). Disponível em <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06663-2> Acesso em: 24 set. 2022.
- Bevan, N.; Kirakowski, J.; Maisela, J. **What is Usability? Proceedings of the 4th International Conference on HCI**, Stuttgart, setembro 1991. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.630.1555&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 03 jul. 2022.
- Bittencourt, G. **Inteligência artificial: ferramentas e teorias**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, Ed. da Universidade, 2001.
- Bradley, J. **Three Principles for Selecting Machine Learning Platforms**. 2021. Disponível em: <https://databricks.com/blog/2021/06/24/three-principles-for-selecting-machine-learning-platforms.html>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- Cabral, S. C. et al. **Clinical Reasoning of a Generative Artificial Intelligence Model Compared with Physicians**. 2024. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2817046>. Acesso em: 19 set. 2024.
- Cervo, A. L.; Bervian, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CTIA, Disponível em <https://declarationmontreal-iaresponsable.com/> Acesso em: 11 out. 2021.

Copeland, B. J. **Alan Turing**. *Encyclopedia Britannica*, 19 jun. 2020. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Cook, D.; Augusto, J.; Jakkula, V. **Ambient intelligence: Technologies, applications, and opportunities**. *Pervasive Mob. Comput.* 5 (2009): 277-298. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Ambient-intelligence%3A-Technologies%2C-applications%2C-Cook-Augusto/0a127332f5bddeee56d22722f7e95ffcf9530b1e>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Datta, Sudipto; Ranjit, Barua; Das, Jonali. **Application of Artificial Intelligence in Modern Healthcare System**. 2019. Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/alginates-recent-uses-of-this-natural-polymer/application-of-artificial-intelligence-in-modern-healthcare-system>. Acesso em: 22 jan. 2021.

Declaração de Montreal pelo desenvolvimento responsável da inteligência artificial, 2017 Disponível em https://www.sbmac.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Portugue%CC%82s-UdeM_Decl-IA-Resp_LA-Declaration_vf.pdf Acesso em 11 out. 2024.

Djenouri, D.; Laidi, R.; Djenouri, Y; Balasingham, I.; **Machine Learning for Smart Building Application: Review and Taxonomy 2019** Disponível em https://www.researchgate.net/publication/331173343_Machine_Learning_for_Smart_Building_Applications_Review_and_Taxonomy Acesso em: 22 abr. 2022.

Dias, M. B.; Pedro, A. R.; Cordeiro, J. V. **Inteligência artificial na prestação dos cuidados de saúde e a perspectiva dos médicos portugueses em 2020**. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/book/10.5555/AAI29015965>. Acesso em: 03 jul. 2022.

Dicionário Online de Português. **Significado de aceitabilidade**. Disponível em <https://www.dicio.com.br/aceitabilidade/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

Dicionário Online de Português. **Significado de aceitabilidade**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/aceitabilidade/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

Dicionário Priberam. **Significado de Usabilidade** Disponível em <https://dicionario.priberam.org/aceitabilidade>. Acesso em: 03 jul. 2022.

Dicionário Priberam. **Significado de Usabilidade**. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/usabilidade>. Acesso em: 03 jul. 2022.

Dutra, A.; Santos, G. J. F.; Aver, J. E. M. B. Podcast e videocast: uma possibilidade de trabalho nas aulas de língua inglesa. **Revista Tecnologias na Educação**, ano, v. 6, 2014.

EBIA – Disponível em <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial> Acesso em: 11 out. 2024.

Fan S. Disponível em <https://singularityhub.com/2018/11/07/ai-wont-replace-doctors-it-will-augment-them/#sm.0000sqqh1ccme87rj52464y339e7> Acesso em: 19 abr. 2022.

Fayad, M. E.; Johnson, R. E. **Domain-specific application frameworks: frameworks experience by industry.** New York: J. Wiley, 2000. 681 p. ISBN 0471332801.

Fayad, M. E. et al. **Building application frameworks: object-oriented foundations of framework design.** New York: John Wiley, 1999.
Fernandes, Anita Maria da Rocha. **Inteligência artificial: noções gerais.** Florianópolis: Visual Books, 2003.

Ferreira, S. B. L.; Leite, J. C. S. P. Avaliação da usabilidade em sistemas de informação: o caso do Sistema Submarino. **Revista de Administração Contemporânea.** 2003, v. 7, n. 2. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552003000200007>. Acesso em: 30 jun. 2022.

Gabriel, M. **Inteligência Artificial do Zero ao Metaverso.** Barueri-SP: Atlas, 2022.

Heidenreich, H. **What are the types of machine learning?** Disponível em: <https://towardsdatascience.com/what-are-the-types-of-machine-learning-e2b9e5d1756f>. Acesso em: 20 abr. 2022.

Horowitz, S. **The Universal Sense: How Hearing Shapes the Mind.** Bloomsbury USA; Reprint edition, 2012. 320p.

Indian Council of Medical Research Disponível em: https://main.icmr.nic.in/sites/default/files/upload_documents/Ethical_Guidelines_AI_Healthcare_2023.pdf Acesso em: 10 out. 2024

Jacko, J. A.; Stephanidis, C. **Human-computer Interaction: Theory and Practice.** Part I. Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated, 2003.

Johnson, R. E.; Foote, B. **Designing Reusable Classes.** Journal of Object-Oriented Programming - JOOP, v.1, n.2, p. 22-35, 1988.

Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/>. Acesso em: 06 de ago. de 2024.

Jonmarket, O.; Strand F.; Brandberg, Y.; Lindholm, P., **The future of breast cancer screening: what do participants in a breast cancer screening program think about automation using artificial intelligence?**, 2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6901736/> Acesso em: 06 fev. 2023.

Jutzi et al. **Artificial Intelligence in Skin Cancer Diagnostics: The Patients' Perspective**, 2020 Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32671078/> Acesso em: 06 fev. 2023.

Kansal, R. et al. **Differences in Knowledge and Perspectives on the Usage of Artificial Intelligence Among Doctors and Medical Students of a Developing Country: A Cross-Sectional Study**. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8860704/>. Acesso em: 24 ago. 2024.

Kaul, Vivek; Enslin, Sarah; Gross, Seth A. History of artificial intelligence in medicine. **Gastrointestinal Endoscopy**, vol. 92, issue 4, 2020, p. 807-812. ISSN 0016-5107. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016510720344667#bib3>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Kaufman, D. **Desmistificando a Inteligência Artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

Koios Medical. Disponível em: <https://koiosmedical.com/>. Acesso em: 19 abr. 2022.

Kulikowski, Casimir A. Beginnings of Artificial Intelligence in Medicine (AIM): Computational Artifice Assisting Scientific Inquiry and Clinical Art - with Reflections on Present AIM Challenges. **Yearbook of Medical Informatics**, vol. 28, n. 1, 2019, p. 249-256. doi:10.1055/s-0039-1677895. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6697545/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Lambert, S. L et al **An integrative review on the acceptance of artificial intelligence among healthcare professionals in hospitals**, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41746-023-00852-5> Acesso em: 19 set. 2024.

Laville, C.; Dionne, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

Lee, K. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos**. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

Lobo, L. C. **Inteligência Artificial e Medicina**. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/f3kqKjJVQJxB4985fDMVb8b/>. Acesso em: 19 set. 2024.

Lottenberg, C.; Silva, P. E.; Klajner, S. **A Revolução Digital na Saúde como a inteligência artificial e a internet das coisas tornam o cuidado mais humano, eficiente e sustentável**. São Paulo: Editora dos Editores, 2019.

Lumify. <https://www.philips.com.br/healthcare/sites/lumify>. Acesso em: 19 abr. 2022.

Mackey, Alison; Gass, Susan. **Second language research: methodology and design.** New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. 405 p.

Magalhães, I.; Silva, A. **O uso de inteligência artificial na medicina: o que sabemos até agora.** São Paulo: Atlas, 2021.

Marques, Brena Alves; SILVA, Maria da Conceição da. **Inteligência Artificial na Saúde: uma Revisão.** Revista Brasileira de Saúde, vol. 12, n. 2, 2020. Disponível em: <https://revistas.unesp.br/index.php/revistabrasileiradesaude/article/view/4414>. Acesso em: 19 set. 2024.

Martinez, M. **Como a inteligência artificial pode melhorar a saúde.** 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-60142989>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Medtronic. Disponível em <https://www.medtronicdiabetes.com/products/inpen-smart-insulin-pen-system>. Acesso em 14 abr. 2022.

Medicina S/A. Disponível em <https://medicinas.com.br/> Acesso em: 06 de ago. de 2024.

Medical Futurist Disponível em <https://medicalfuturist.com/fda-approvals-for-algorithms-in-medicine/> Acesso em: 20 abr. 2022.

Mindmotion Go. Disponível em <https://www.physiofunction.co.uk/resource-hub/supportive-technologies/mindmotion-go>. Acesso em: 18 abr. 2022.

Mingyang, et al. **Acceptance of clinical artificial intelligence among physicians and medical students: A systematic review with cross-sectional survey,** 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9472134/#DS2> Acesso em: 24 ago. 2024.

Mccarty, P. **Five Ways Artificial Intelligence is Revolutionizing the Healthcare Industry.** 2021. Disponível em: <https://www.americantech.com/blog/five-ways-artificial-intelligence-is-revolutionizing-the-healthcare-industry>. Acesso em: 22 abr. 2022.

Morgan, H. **Artificial Intelligence in Health Care.** 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459017/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Morin, A. **O que é inteligência artificial.** São Paulo: Brasiliense, 1990.

Motta, A.; Rosa, J. **O impacto da Inteligência Artificial na saúde: desafios e oportunidades.** 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/revistaciencias/issue/view/34674>. Acesso em: 19 set. 2024.

Mueller, J., Massaron, L., **Inteligência Artificial para Leigos**, Rio de Janeiro, Atlas Books, 2020.

Nagendran, M, et al **Artificial intelligence versus clinicians: systematic review of design, reporting standards, and claims of deep learning studies**, 2020 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7190037/> Acesso em: 19 set. 2024.

Neomed. Disponível em <https://neomed.com.br/blog/>. Acesso em 06 de ago. de 2024.

Netto, A., Berton, L., Takahata, A. **Ciência de Dados e a Inteligência Artificial na Área da Saúde**, São Paulo, Editora dos Editores, 2021.

Nielsen, J. Usability 101: **Introduction to Usability**. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acesso em: 02 jul. 2022.

Norvig, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 4. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2020.

Oliveira, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração / Maxwell Ferreira de Oliveira**. -- Catalão: UFG, 2011. 72 p.: il.

Oniani, D. *et al*. **Adotando e expandindo princípios éticos para inteligência artificial generativa de militares para a saúde**. *npj Digit. Med.* **6**, 225 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00965-x>. Acesso em: 12 out. 2024.

Paige.AI Disponível em <https://paige.ai/>. Acesso em 18 abr. 2022.

Paiva, B. **Inteligência artificial e seus impactos no mercado de trabalho**. *Revista de Administração Contemporânea*, 2020, v. 7, n. 2. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/cCfDtLcVGJjR9xFq6KTYsdq/?lang=pt>. Acesso em: 26 jan 2021.

Parpinelli, R. S.; LOURENÇO, E. A. **Fundamentos de Inteligência Artificial**. São Paulo: Atlas, 2009.

Parasuraman, A. **Marketing research**. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

Pereira, L. M. **Inteligência Artificial Mito e Ciência**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://centria.fct.unl.pt/~lmp/publications/online-papers/ia-mito.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

Philips Brasil. **Ecógrafo portátil Lumify**, 2022. Disponível em: <https://www.philips.com.br/healthcare/sites/lumify>. Acesso em: 22 abr. 2022.

Pointer, I. **Estas são as 6 melhores linguagens de programação para o desenvolvimento de IA, 2019.** Disponível em <https://itforum.com.br/noticias/estas-sao-as-6-melhores-linguagens-de-programacao-para-o-desenvolvimento-de-ia/>. Acesso em 22 abr. 2022.

Prado, M. de S.; Pereira, F. J. **Aplicações de inteligência artificial na área da saúde: desafios e perspectivas.** Revista Brasileira de Informática na Saúde, 2020, v. 12, n. 3. Disponível em: <https://revista.sbis.org.br/index.php/rbis/article/view/348>. Acesso em: 26 jan. 2021.

QuantX Disponível em https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/reviews/DEN170022.pdf. Acesso em: 19 abr. 2022.

RANZCR - The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists Disponível em: <https://www.ranzcr.com/college/document-library/ethical-principles-for-ai-in-medicine>. Acesso em: 10 out. 2024.

Rengarajan, T.K.; **Azure adds real-time analytics for Hadoop and new machine learning capabilities, 2014.** Disponível em <https://blogs.microsoft.com/blog/2014/10/15/azure-adds-real-time-analytics-hadoop-new-machine-learning-capabilities/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

Rezende, S.; Abaid, S. **Redes neurais artificiais: teoria e aplicações.** 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2019.

Rego, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Petropolis (RJ): Vozes; 1995.

RightEye. Disponível em <https://righteye.com/>. Acesso em: 18 abr. 2022.

Rosales, Luana. **NeuralMed recebe aporte de R\$ 10 milhões, 2021.** Disponível em <https://www.baguete.com.br/noticias/17/08/2021/neuralmed-recebe-aporte-de-r-10-milhoes>. Acesso em: 12 abr. 2022.

Russell, Stuart; Norvig, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach.** 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2020.

Santos, Ronaldo dos. **A importância da inteligência artificial na saúde.** São Paulo: Atlas, 2021.

SBMAC. Disponível em <https://www.sbmac.org.br/>. Acesso em 10 out. 2024.

Sekhon, M., Cartwright, M. & Francis, J.J. **Acceptability of healthcare interventions: an overview of reviews and development of a theoretical framework.** BMC Health Serv Res 17, 88 (2017). Disponível em <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2031-8>. Acesso em: 24 set. 2022.

Selltiz, C.; Wrightsman, L. S.; Cook, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SENAI. **Entenda o que é Educação profissional e qual a sua importância** Portal da Indústria 2022. Disponível em <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/educacao-profissional/>. Acesso em: 20 set. 2022.

Silva, R.S.; gomes, L. F. **Aprendizado de máquina com Python: conceitos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

Soares, J.; ROCHA, M. Tecnologias de machine learning aplicadas à saúde. **Revista Brasileira de Informática em Saúde**, 2021, v. 13, n. 1. Disponível em: <https://revista.sbis.org.br/index.php/rbis/article/view/413>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Spinola, M. M. Impactos da IA na área da saúde. **Revista de Administração de Empresas**, 2020, v. 9, n. 4. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/8b8bBthDwbxkKxFq6KTYsdq/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2022.

Tamori, H., Yamashina, H., Mukai, M., Morii, Y., Suzuki, T., & Ogasawara, K. **Acceptance of the Use of Artificial Intelligence in Medicine Among Japan's Doctors and the Public: A Questionnaire Survey**, 2022. JMIR human factors, 9(1), e24680. Disponível em <https://humanfactors.jmir.org/2022/1/e24680/>. Acesso em: 08 jun. 2022.

Taulli T. **Introdução à Inteligência Artificial uma abordagem não técnica**, São Paulo, Novatec, 2020.

Tan, S. et al. **Deep Learning for Health Informatics: Recent Trends, Benchmarks, and Challenges**. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, 2021, v. 25, n. 8, p. 2734-2743. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9150956>. Acesso em: 03 jul. 2022.

Tavares, R. J. **Inteligência artificial e a saúde pública no Brasil**. Revista de Saúde Pública, 2020, v. 11, n. 2. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/88831>. Acesso em: 26 jan.2021.

Triviños, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

Turing, A. M. **Computing Machinery and Intelligence**. Mind, 1950, v. 59, n. 236, p. 433-460. Disponível em: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Universidade Stanford. **Introduction To The AI Index Report 2022**, 2022 Disponível em https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report_Master.pdf. Acesso em: 08 ago. 2023.

Vidal, M.; Ferraz, R. M. **A Revolução Digital e as Implicações da Inteligência Artificial**. São Paulo: Senac, 2020.

Vygotsky L.S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo (SP): Ícone; 1988.

Zank, S.; Bortolini, J. C. O impacto da inteligência artificial no diagnóstico médico. **Revista de Saúde Digital e Tecnologias Inovadoras**, 2022, v. 5, n. 1.

Disponível em:

<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/sausedigital/article/view/2345>. Acesso em: 22 abr. 2022.