



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas  
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A PERCEÇÃO DO IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS  
PROCESSOS DECISÓRIOS DO PROFISSIONAL DE SAÚDE E NA QUALIDADE  
DO ATENDIMENTO AO PACIENTE: UMA VISÃO DOS OFTALMOLOGISTAS E  
CIRURGIÕES-DENTISTAS**

CAROLINA BICALHO COTA LEMOS

**JOÃO MONLEVADE**

**Dezembro, 2021**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas  
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção



**CAROLINA BICALHO COTA LEMOS**

**A PERCEÇÃO DO IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS  
PROCESSOS DECISÓRIOS DO PROFISSIONAL DE SAÚDE E NA QUALIDADE  
DO ATENDIMENTO AO PACIENTE: UMA VISÃO DOS OFTALMOLOGISTAS E  
CIRURGIÕES-DENTISTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof(a). Luciana Paula Reis

**João Monlevade  
2021**

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

L556a Lemos, Carolina Bicalho Cota .

A percepção do impacto da inteligência artificial nos processos decisórios do profissional de saúde e na qualidade do atendimento ao paciente [manuscrito]: uma visão dos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas. / Carolina Bicalho Cota Lemos. - 2021.

40 f.: il.: tab..

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Paula Reis.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de Produção .

1. Inteligência artificial . 2. Odontologia . 3. Oftalmologia. 4. Processo decisório. 5. Satisfação do paciente. I. Paula Reis, Luciana. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 658.56:004.8

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ICEA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Carolina Bicalho Cota Lemos

**A percepção do impacto da inteligência artificial nos processos decisórios do profissional de saúde e na qualidade do atendimento ao paciente:  
uma visão dos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção

Aprovada em 10 de dezembro de 2021

Membros da banca

Prof. Dr<sup>a</sup> Luciana Paula Reis - Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof. Dr. June Marques Fernandes - Universidade Federal de Ouro Preto  
Mestranda Liziane Bruna Barcelos - Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr<sup>a</sup> Luciana Paula Reis, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 20/12/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Paula Reis, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/12/2021, às 19:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0261168** e o código CRC **CBFD72B2**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.013346/2021-06

SEI nº 0261168

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000  
Telefone: - www.ufop.br



---

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas  
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção



Este trabalho é dedicado à Deus, ao meu pai, à minha mãe e à minha irmã.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui. Agradeço aos meus pais Magda e Sidney, e todos meus familiares por serem meu amparo e sempre terem incentivado meu crescimento profissional e pessoal, além de todo o suporte e ajuda na realização da pesquisa. Além disso, por tudo que me proporcionaram para que pudesse ter um estudo de qualidade e seguir meus sonhos para me tornar Engenheira.

Por fim, à professora Luciana por me orientar e ter sido uma excelente referência de profissional em todos os anos de graduação na Universidade. Por ter prestado toda ajuda e suporte possível, mesmo em difíceis circunstâncias.

## RESUMO

As tecnologias estão cada vez mais independentes e cumprem papéis importantes na sociedade. A Inteligência Artificial (IA) é um ramo da ciência que tem potencial para melhorar diversos ambientes e processos. Entre esses contextos, destaca-se o setor de saúde, em especial a oftalmologia e a odontologia. Os estudos que avaliam o impacto do uso dessas tecnologias nesses contextos ainda são incipientes. Ainda são escassos os estudos que avaliam como a IA pode impactar a tomada de decisão do profissional de saúde e como isso pode melhorar a qualidade do atendimento desses profissionais. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar a percepção do impacto da IA no processo decisório do profissional de saúde e na qualidade do atendimento aos pacientes, sob a perspectiva dos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas. A estratégia metodológica utilizada foi a aplicação de um questionário online com dezoito profissionais dessas áreas. A partir da opinião dos respondentes buscou-se avaliar como esses processos decisórios são afetados pelo uso das tecnologias e como elas impactam na qualidade do atendimento ao paciente. Como resultado observou-se que a IA vem se tornando essencial e facilitadora dos processos de diagnóstico, embora apresente alguns desafios relacionados ao custo, acessibilidade, responsabilidade IA x profissional e incentivo dos convênios.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Oftalmologia; Odontologia; Processos Decisórios, Atendimento ao paciente.

## **ABSTRACT**

Technologies are increasingly independent and play important roles in society. Artificial Intelligence (AI) is a branch of science that has the potential to improve different environments and processes. Among these contexts, the health sector stands out, especially ophthalmology and dentistry. Studies that assess the impact of using these technologies in these contexts are still incipient. There are still few studies that assess how AI can impact health professionals' decision-making and how this can improve the quality of care for these professionals. In this sense, this work aims to analyze how AI impacts the decision-making processes of professionals in dentistry and ophthalmology. In addition, this research seeks to assess how AI can be used to improve patient care. The methodological strategy used was the application of an online questionnaire with eighteen professionals from these areas. Based on the respondents' opinion, we sought to assess how these decision-making processes are affected by the use of technologies and how they impact the quality of patient care. As a result, it was observed that AI has become essential and a facilitator of the diagnostic processes, although it presents some challenges related to cost, accessibility, AI x professional responsibility and the incentive of agreements.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Ophthalmology; Odontology; Decision Processes; Treatment.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Lista de Quadros

Quadro 1 - Tecnologias existentes da IA na área Oftalmológica e Odontológica.....	13
Quadro 2 - Benefícios da IA na área da saúde.....	14
Quadro 3 - Desafios da IA na área da saúde.....	15
Quadro 4 - Impacto da IA no processo decisório.....	16
Quadro 5 - Impacto da IA na qualidade do atendimento ao paciente.....	17

### Lista de Tabelas

Tabela 1 - Comparação básica e generalizada entre Especialista e o Sistema Especialista (IA).....	11
Tabela 2 - Caracterização do Respondente.....	19
Tabela 3 - Tecnologias existentes, benefícios e desafios.....	22
Tabela 4 - Impacto nos processos decisórios pela IA.....	24
Tabela 5 - Impacto na qualidade do atendimento pela IA.....	26

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

IA	Inteligência Artificial
OCT	Tomografia de Coerência Óptica
CAD/CAM	Desenho assistido por computador / Manufatura assistida por computador.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Contextualização.....	11
1.2 Problema de Pesquisa.....	12
1.3 Objetivo.....	12
1.4 Estrutura do trabalho.....	12
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1 Inteligência Artificial na área da saúde.....	14
2.2 Comparação dos estudos da IA na Oftalmologia e na Odontologia.....	16
2.2.1 Benefícios da IA na área da saúde.....	17
2.2.2 Desafios da IA na área da saúde.....	18
2.3 Impacto da IA no processo decisório.....	20
2.4 Impacto da IA na qualidade do atendimento ao paciente.....	20
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
3.1 Classificação de Pesquisa.....	22
3.2 Coleta de Dados e Organização.....	22
3.3 Análise de Dados.....	23
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
4.1 Tecnologias existentes, Benefícios e Desafios.....	24
4.2 Percepção do impacto da IA nos processos decisórios dos Oftalmologistas e Cirurgiões-dentistas.....	27
4.3 Percepção do impacto da IA na qualidade do atendimento ao paciente.....	29
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>7. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>34</b>
<b>8. Apêndice I.....</b>	<b>36</b>

# 1 INTRODUÇÃO

É notório que os avanços tecnológicos interferem cada vez mais no dia a dia das pessoas, seja facilitando processos já existentes ou criando novos métodos para a solução de problemas. A Inteligência Artificial (IA) é vista como uma tecnologia que está revolucionando diferentes processos, em diversos contextos organizacionais (LOBO, 2017). Os tempos dos grandes sistemas tecnológicos avançam cada vez mais rápido. A era dos sistemas de IA progrediu e ainda progride a passos largos, em diversas aplicações como em veículos autônomos, planejamento e programações autônomas, jogos, tradução e até mesmo diagnóstico médico podem ser realizados por meio da IA (DWIVEDI *et al.*, 2021).

Uma das primeiras vezes em que o termo IA foi utilizado foi em 1950, por Alan Turing, usando de testes para efeito de comparação das performances de homem e máquina (MARTINS, 2020). Em 1955, este termo foi utilizado novamente por John McCarthy (TAN; SCHEETZ; HE, 2019), para descrever a IA como a ciência de criar máquinas inteligentes que reproduzem o comportamento de um ser humano.

Como é algo contemporâneo, a IA pode ser definida de diferentes maneiras como: a grande capacidade de máquinas para realizar funções que, atualmente, são realizadas por humanos (DWIVEDI *et al.*, 2021), ou ainda como a criação de sistemas de computação que funcionam de forma inteligente, ou seja, sem a necessidade de instruções humanas (MARTINS, 2020).

A aplicação da IA na área de saúde vem crescendo em diversas especialidades, oferecendo novas e benéficas soluções para o auxílio do diagnóstico de doenças (BARROS, 2020). A AI impacta tanto o processo decisório do profissional de saúde, apresentando taxas elevadas de eficiência diagnóstica, suporte à tomada de decisões, diminuição da incidência de erros e melhoria dos desfechos (RIBEIRO, 2021), quanto a qualidade do atendimento ao paciente. Além da IA auxiliar no diagnóstico mais preciso e sensível, faz com que reduza o tempo da descoberta da doença e aumente a confiança do médico (KULKARNI, 2020).

De acordo com Barros (2020), as publicações acerca da IA na área da saúde ainda se mostram incipientes, embora note-se que o uso da tecnologia pode promover segurança e melhorias na qualidade do atendimento. Uma das grandes discussões é se a máquina irá substituir um especialista humano na área médica e até que ponto irá interferir no processo decisório do profissional de saúde (MARTINS, 2020). Ainda é necessário discutir até que ponto

os avanços tecnológicos irão melhorar de fato a qualidade de vida das pessoas, quais seriam seus limites, critérios de avaliação e possíveis benefícios e desafios (CASTELANI, 2020).

Esta pesquisa se concentra em dois dilemas: como a IA pode impactar o processo decisório do profissional de saúde e na qualidade do atendimento aos pacientes, sob a perspectiva dos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas?

Para responder a este problema, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar a percepção do impacto da IA no processo decisório do profissional de saúde e na qualidade do atendimento aos pacientes, sob a perspectiva dos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas.

Como objetivos específicos tem-se:

- Identificar as tecnologias da IA utilizadas pelos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas;
- Identificar os benefícios e desafios da utilização dessas tecnologias;
- Comparar os resultados obtidos na área da oftalmologia e da odontologia.

Como visto, a IA pode trazer alguns benefícios quando utilizada na área da saúde. Ela pode auxiliar a organização de escritórios, agendas, dados e, até mesmo, em diagnósticos avançados, otimização de exames e triagem de dados clínicos. Pode ainda, usar a triagem de dados complexos como fatores de risco e desenvolver um sistema com algoritmos preditivos que podem superar humanos (HOUSSAMI, 2017). Por isso, é tão importante descobrir como obter sucesso na inserção da IA nos processos de saúde, pois existe a chance de se descobrir consequências e problemas futuros, podendo tratar e/ou preparar o paciente para tal evento.

Dessa forma, torna-se importante desenvolver estudos que busquem compreender o impacto da IA no processo decisório dos profissionais de saúde da área oftalmológica e odontológica e como isso impacta o atendimento ao paciente. Neste trabalho será apresentada a comparação da literatura com o resultado dos respondentes em relação às tecnologias da IA existentes na oftalmologia e odontologia, benefícios e desafios.

O presente trabalho está dividido em seis seções além dessa introdução. O capítulo 2 apresenta a revisão de literatura sobre os temas de IA nos processos da área da saúde, principalmente da oftalmologia e da odontologia. O capítulo 3 discute a metodologia utilizada nesta pesquisa. O capítulo 4 mostra os resultados dos dados coletados, sendo realizada uma pesquisa no campo de atuação para contabilização das opiniões de profissionais responsáveis na área. Confirmando como e quando ocorrem intervenções tecnológicas dentro do macroprocesso decisório e de como a tecnologia afeta a tomada de decisão e os atendimentos dos profissionais da saúde das respectivas áreas. Serão disponibilizados quadros e tabelas ao longo do trabalho para facilitarem a disposição dos dados sintetizados, permitindo mais fácil

interpretação dos mesmos. O capítulo 5 apresentará a discussão entre os dados obtidos e a literatura. E, no último e sexto capítulo deste trabalho, é apresentada a conclusão obtida em relação ao problema de pesquisa e objetivos alcançados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Inteligência Artificial na área da saúde

De acordo com Kaufman (2019), a IA é a ciência e a engenharia de criar máquinas que tenham funções exercidas pelo cérebro dos animais, referindo-se a uma campo de conhecimento associado à linguagem e à inteligência, ao raciocínio, à aprendizagem e à resolução de problemas.

São variadas as funções que fazem com que a IA possa se tornar tão útil, como: reconhecer padrões e imagens, entender todos os tipos de linguagem, perceber relações e nexos, seguir algoritmos de decisão propostos por especialistas, ser capaz de entender conceitos e não apenas processar dados, adquirir raciocínios pela capacidade de integrar novas experiências e, com isso, se auto aperfeiçoar resolvendo problemas ou realizando tarefas (MARTINS, 2020). A IA processa os dados armazenados por meio de algoritmos, se aperfeiçoa pelo próprio funcionamento e propõe hipóteses diagnósticas cada vez mais precisas (LOBO, 2017).

O campo de IA está crescendo rapidamente tendo várias aplicações, em variadas áreas, com variadas utilizações (HOUSSAMI, 2017), por meio de ciências computacionais e estatísticas avançadas. Dentre tantas definições e utilizações, a IA mostrou ter potencial na área da saúde, prometendo uma revolução na maneira como previne, diagnostica e se gerencia as doenças (TAN; SCHEETZ; HE, 2019). Houssami (2020) também concorda que o potencial de utilização dessa tecnologia é alto devido ao aprendizado avançado, podendo algum dia realizar tarefas com interpretação autônoma. Dada essa sua finalidade, surge o questionamento se a máquina pode substituir o homem.

A IA não veio para substituir o profissional da área da saúde, mas sim, como uma ferramenta auxiliar (MAZZOCHI, 2020). É importante o suporte e sensibilidade de um ser humano ao passar informações como laudos, informações de resultados de exames que, por vezes, são realizados com o auxílio da IA, além das possíveis consequências das doenças. De acordo com Martins (2020), o computador pode identificar o diagnóstico, porém, somente o profissional pode explicar o porque e dar o amparo psicológico necessário ao paciente. Além do dilema quanto à substituição do profissional de saúde, existe aquele relativo ao impacto da IA no processo decisório desse profissional (KULKARNI, 2020).

Atualmente, a IA compreende e estratifica uma grande quantidade de dados (TAN; SCHEETZ; HE, 2019) mas, não consegue compreender, o que isso representa para o paciente. Como ferramenta, a IA tem grande potencial para ajudar os tomadores de decisão a acelerar o

processo decisório (DWIVEDI *et al.*, 2020), principalmente, porque qualquer cenário que apresente emergência, gera grande pressão no ser humano. Para Barros (2020), a integração entre a IA e a área médica apresenta inúmeros benefícios, principalmente o auxílio no diagnóstico com interpretação de laudos e exames de imagem.

Com o intuito de comparar as características de um especialista humano e o sistema especialista (IA), tem-se a Tabela 1.

**Tabela 1:** Comparação básica e generalizada entre Especialista e o Sistema Especialista (IA):

<b>Especialista Humano</b>	<b>Sistema Especialista (IA)</b>
Consistente	Assertivo
Dispendioso	Via ve economicamente
Criativo	Sem inspiração
Adaptável	Deve ser atualizado
Sensorial	Alimentado com dados simbólicos
Visão ampla	Visão estreita
Bom senso	Conhecimento técnico

**Fonte:** Martins (2020, p.21).

Mesmo com as características dos sistemas especialistas apresentadas na Tabela 1, a qualidade do atendimento ao paciente ainda continuará enfrentando alguns desafios. Entre esses desafios, destacam-se a possível deficiência na interação com o paciente, a falta do exame clínico e a dependência na realização de exames complementares durante o diagnóstico médico, irão aumentar cada vez mais com o uso do computador na medicina (MARTINS, 2020). Porém, existe a perspectiva de que o fator tempo e conforto proporcionado ao paciente com a utilização da IA melhore a qualidade na relação médico-paciente (MOURA, 2020). Apesar desses significativos desafios em relação ao atendimento clínico de rotina, a aceitação do médico e do paciente para a adoção dessas tecnologias está crescendo (TAN; SCHEETZ; HE, 2019).

Dentre as áreas da saúde que utilizam a IA, este trabalho apresentará a oftalmologia, que está liderando os estudos e avanços da IA na área médica (TAN; SCHEETZ; HE, 2019) e a odontologia.

## **2.2 Comparação dos estudos da IA na Oftalmologia e na Odontologia**

Na oftalmologia, programas que utilizam a IA apresentam grande potencial para melhorar a assistência médica aos pacientes. Juntamente com os oftalmologistas, essas tecnologias podem contribuir mostrando eficiência diagnóstica e também avaliações médicas à



distância, em lugares em que o especialista não é disponibilizado, por exemplo, evitando o agravamento da doença (KUIAVA *et al.*, 2021).

Tais sistemas da IA funcionam, em sua maioria, de forma independente, porém, para isso, precisam antes ser alimentados por dados para gerar padrões. Estes sistemas são projetados para se adaptarem e melhorarem continuamente ao longo do tempo à medida que recebem e treinam com a entrada de novos dados (TAN; SCHEETZ; HE, 2019).

Com a adequação da IA aos processos oftalmológicos, a acessibilidade e alcance desta área pode ser maior e mais prática. Na oftalmologia, a IA oferece o aumento à adesão da população ao atendimento oftalmológico, tornando-o mais acessível mesmo em regiões de difícil acesso (RIBEIRO, 2020). Com isso, facilita-se o acesso ao check-up ocular, contribuindo para a massificação do exame oftalmológico e, conseqüentemente, para a identificação precoce de doenças (JUNIOR, 2019).

Já na área da odontologia, utiliza-se a IA como auxílio de diagnósticos e desenvolvimentos da prática clínica, proporcionando um tratamento mais ágil, eficaz e confortável tanto para o cirurgião dentista quanto para o paciente (MORAES, 2019).

Na odontologia, a IA está se tornando realidade com tecnologias que auxiliam na tomada de decisão e no armazenamento de dados, possibilitando o diagnóstico precoce (MAZZOCHI, 2020). Mesmo apoiando a tomada de decisão, o computador não pode substituir o cirurgião-dentista (CERICATO, 2006). Para Tandon (2020), a IA na odontologia ainda é escassa, porém será muito mais promissora no futuro.

Após alguma contextualização acerca da IA, observa-se nos artigos que os benefícios da IA na odontologia são inúmeros, mas como contraponto é enfatizado seu alto custo, complexidade e treinamento adequado do sistema (MORAES, 2019). Além disso, a integração dos métodos da IA com o conhecimento dos especialistas, traz resultado satisfatório nas áreas de planejamento e diagnóstico (MAZZOCHI, 2020).

Com o intuito de apresentar uma comparação sobre as tecnologias existentes da IA nas duas áreas da saúde, Oftalmologia e Odontologia, foi elaborado o Quadro 1.

**Quadro 1:** Tecnologias existentes da IA na área Oftalmológica e Odontológica

Ítem/Área	Oftalmologia	Odontologia
-----------	--------------	-------------

Tecnologias existentes	Fotografia de fundo de olho e Tomografia de Coerência Óptica (OCT) (TAN; SCHEETZ; HE; 2019; LI <i>et al.</i> , 2021).	Endomicroscopia Confocal a Laser - registra imagens microanatômicas sub superficiais para análise de estrutura celular in vivo (MAZZOCHI, 2020).  Tecnologia CAD/CAM; Scanner Intraoral (MOURA, 2020).
------------------------	---	--

**Fonte:** A Autora.

Referente ao Quadro 1, o scanner intraoral, que realiza impressões ópticas capaz de coletar informações sobre a forma e o tamanho dos arcos dentários, já é utilizado em diferentes áreas da odontologia como: Cirurgia Ortognática, Endodontia, Implantodontia, Ortodontia e Prótese (MOURA, 2020).

### 2.2.1 Benefícios da IA na área da saúde

A integração da IA em tecnologias relacionadas à área da saúde traz inúmeros benefícios, como: melhoria na acurácia e eficiência dos diagnósticos, aumento da segurança do paciente, suporte à tomada de decisão, diminuição da incidência de erros e melhoria dos desfechos (RIBEIRO, 2021). Buscar garantir maior qualidade no atendimento médico também é um dos benefícios da IA na área da saúde (SILVA, 2018). Nos últimos anos, a percepção de qualidade e excelência do atendimento vai além da parte clínica, visando a melhoria da experiência do paciente, que é beneficiada pela IA (BARROS, 2020).

Na oftalmologia, as tecnologias da IA existentes já auxiliam no diagnóstico de diabetes retinopatia, degeneração macular relacionada à idade, glaucoma e retinopatia da prematuridade (TAN; SCHEETZ; HE, 2019). Além disso, por meio da fotografia de fundo de olho, é possível prever fatores de risco cardiovascular sistêmico, como: idade, sexo, pressão arterial sistêmica e hemoglobina glicada (TING *et al.*, 2020).

Para Junior (2019), um dos benefícios da IA na oftalmologia é a possibilidade da telemedicina. Por meio dela, é possível identificar doenças em fases iniciais em local remoto, embora a explicação do diagnóstico, a associação com outras doenças e a decisão quanto ao tratamento ainda cabe ao oftalmologista. Kuiuva (2021) acrescenta que a IA ajuda os clínicos no diagnóstico e nas decisões terapêuticas relacionadas ao paciente. A IA contribui para os oftalmologistas aconselharem e gerenciarem melhor as expectativas dos pacientes durante sua jornada de tratamento (TING *et al.*, 2020).

Na odontologia, assim como em outras áreas da saúde, se faz o uso da IA como: auxílio de diagnósticos e desenvolvimentos da prática clínica, tornando o tratamento ágil, eficaz e

trazendo conforto, tanto para o profissional quanto para o paciente (MORAES, 2019). Essas tecnologias melhoram a confiabilidade dos diagnósticos de doenças bucais complexas e apresentam potencial de fornecer informações em tempo real sobre a lesão suspeita (MAZZOCHI, 2020).

A aplicação da tecnologia CAD/CAM, com potencial de utilização nas diversas áreas da odontologia, traz inovação e auxilia o diagnóstico, planejamento e tratamento de doenças. Possui como maior vantagem a diminuição de tempo clínico e exclusão do processo de moldagem (MOURA, 2020).

O Quadro 2 apresenta um compilado dos benefícios da IA na área da saúde, sob a perspectiva dos autores abordados:

**Quadro 2:** Benefícios da IA na área da saúde

Item	Classificação	Oftalmologia	Odontologia
Benefícios	Processo decisório	- Taxas elevadas de acurácia e eficiência diagnósticas, aumento da segurança do paciente, suporte à tomada de decisão, diminuição da incidência de erros e melhoria dos desfechos (RIBEIRO, 2021).	
	Qualidade no atendimento	- A IA contribui para os oftalmologistas aconselharem e gerenciam melhor as expectativas dos pacientes durante sua jornada de tratamento (TING <i>et al.</i> , 2020).	- Tratamento ágil, eficaz e confortável para o profissional e para o paciente (MORAES, 2019). - Diminuição de tempo clínico e exclusão do processo de moldagem (MOURA, 2020).
	Telemedicina	- Identificação de doenças em fases iniciais em local remoto (JUNIOR, 2019).	N/A

Fonte: A Autora.

### 2.2.2 Desafios da IA na área da saúde

Apesar dos benefícios da IA, ela apresenta alguns desafios sobre os impactos causados, sendo eles: a possível deficiência da interação com o paciente, a ausência do exame clínico e a dependência na realização de exames complementares no diagnóstico médico (MARTINS, 2020). Para Moraes (2019), os contrapontos seriam seu alto custo, complexidade e a necessidade de um treinamento adequado do sistema.

Além desses desafios, existe também os relativos à responsabilidade acerca do diagnóstico entre IA e especialistas. O profissional de saúde apenas será responsabilizado pelo erro do diagnóstico se não houver justificativas plausíveis que o tenham levado a desconsiderar o resultado do diagnóstico indicado pela IA (NOGAROLI, 2020). Nos casos relacionados à IA,

deve ser analisado se o especialista diligenciou corretamente ou se agiu com negligência, imprudência e imperícia (BONNA, 2021).

É provável que a IA mude rapidamente a esfera da saúde, principalmente da oftalmologia, nas próximas décadas, embora ainda apresente vários desafios que ainda precisam ser enfrentados (FERRAZ, 2021). De acordo com Li (2020), desafios associados à implementação dessas tecnologias permanecem, incluindo validação, aceitação do paciente e treinamento dos usuários finais, além do alto investimento. Os oftalmologistas devem continuar a se adaptarem aos modelos de mudança dos procedimentos.

Desafios significativos permanecem na tradução de avanços de pesquisas recentes em mudanças na rotina atendimento clínicas, no entanto, a aceitação do médico e do paciente para o potencial dessas tecnologias está crescendo (TAN; SCHEETZ; HE, 2019).

Na odontologia, a IA ainda se mostra como um desafio pela limitação da falta de base de dados, falta de informações, padronização dos softwares e experiência do profissional para domínio dessa ferramenta (MAZZOCHI, 2020). A maior desvantagem do Scanner Intraoral, por exemplo, é o seu alto custo, que o torna um empecilho para que mais profissionais tenham essa ferramenta à disposição (MOURA, 2020).

No Quadro 3, apresenta-se o resumo dos desafios da IA na área da saúde, apresentados pelos autores estudados:

**Quadro 3:** Desafios da IA na área da saúde

Ítem	Classificação	Oftalmologia	Odontologia
<b>Desafios</b>	<b>Interação com o paciente</b>	- Possível deficiência da interação com o paciente (MARTINS, 2020).	
	<b>Custo</b>	- Alto custo (MORAES,2019; MOURA, 2020).	
	<b>Responsabilidade IA x Profissional</b>	- Deve ser analisado se o especialista agiu com a diligência necessária ou se agiu com negligência, imprudência ou imperícia (BONNA, 2021).	
	<b>Confiabilidade</b>	- Desafios associados à implementação dessas tecnologias permanecem, incluindo validação, aceitação do paciente e treinamento dos usuários finais (LI <i>et al.</i> , 2021).	- Limitação de base de dados, falta de informações e experiência do profissional para domínio dessa tecnologia (MAZZOCHI, 2020).

**Fonte:** A Autora.

### 2.3 Impacto da IA no processo decisório

A utilização da IA afeta o processo decisório em caráter de apoio, e não em substituição à tomada de decisão do profissional de saúde (NOGAROLI, 2020). Ela gera impactos positivos aplicadas à área médica, pois além do auxílio no processo decisório, diminui a quantidade de falhas em diagnósticos e aumenta a possibilidade de descobrir uma doença antes que atinja estado avançado (SILVA, 2018).

No Quadro 4, está disposto como a IA pode auxiliar nos processos decisórios dentro das áreas da saúde citadas de acordo com alguns autores:

**Quadro 4: Impacto da IA no processo decisório**

Area	Impacto	Area da Saúde
Oftalmologia	Auxílio no diagnóstico	A IA pode possibilitar diagnósticos mais rápidos e precisos, impedindo a progressão das alterações na visão. Médicos e algoritmos podem ser mais eficientes quando trabalham juntos (KUIAVA <i>et al.</i> , 2021).
		A IA fornece a informação, contudo caberá sempre ao médico discutir o problema de saúde, diagnóstico e as suas possíveis soluções com o paciente (MARTINS, 2020).
	Auxílio na interação médico x paciente	Programas que utilizam a IA apresentam grande potencial para melhorar a assistência médica aos pacientes (KUIAVA <i>et al.</i> , 2021).
Odontologia	Auxílio no diagnóstico	Os equipamentos com IA na odontologia podem ser usados como alternativa, em algumas fases, do tratamento odontológico, trazendo funções de auxílio de diagnóstico, planejamento e tratamento (MOURA, 2020).
	Auxílio na interação médico x paciente	O computador não pode substituir o cirurgião-dentista. Entretanto, tal instrumento de comunicação pode promover discussões racionais entre cirurgiões-dentistas e pacientes, podendo ajudar explicar a necessidade de, por exemplo, alternativas complexas do tratamento e de compreender outros problemas do paciente (CERICATO, 2006).

**Fonte:** A Autora.

### 2.4 Impacto da IA na qualidade do atendimento ao paciente

A integração dos métodos da IA na área da saúde permite que o especialista tenha mais tempo para se dedicar à individualidade do paciente. O que é positivo, pois há uma crescente demanda atual da sociedade de um atendimento mais humanizado e dedicado em se relacionar empaticamente com o paciente (CASTELANI, 2020).

A partir da literatura estudada, foi estruturado o Quadro 5, como forma de discutir como a IA interfere na qualidade dos atendimentos das áreas oftalmológica e odontológica, de acordo com alguns autores.

**Quadro 5:** Impacto da IA na qualidade do atendimento ao paciente

Ítem	Impacto	Área da Saúde
Oftalmologia	Qualidade	Cabe ao profissional buscar se adaptar ao processo com o auxílio da IA, adotando uma postura crítica, com o objetivo final de melhorar a qualidade do cuidado com o paciente, de forma humanizada e empática (RIBEIRO, 2021).
	Interoperabilidade	Para tornar mais eficaz o atendimento clínico, é importante reunir, além da tecnologia, todos os componentes-chave do atendimento clínico, incluindo a estratégia geral de saúde, os padrões e interoperabilidade, infraestrutura, legislação, política e conformidade com as diretrizes clínicas, e o profissional da saúde. Esta estrutura de habilitação é crucial para evitar o potencial exagero de que uma nova inovação disruptiva como a saúde digital poderia trazer para a comunidade, com a proliferação de pessoas desconectadas, de curta duração e sistemas mal testados (TING <i>et al.</i> , 2020).
Odontologia	Qualidade	A IA contribui em larga escala para a solução de problemas e gera melhores condições de trabalho para os profissionais, consequentemente em um atendimento de alta qualidade ao paciente (MAZZOCHI, 2020).
		Pacientes mais propensos a engasgarem durante procedimentos de impressão e os que são mais ansiosos, toleram melhor o procedimento de escaneamento intraoral, do que a impressão convencional (BRUCOLI <i>et al.</i> , 2020).
	Segurança	A IA traz vantagens no atendimento como: reduzir a dor e o desconforto do paciente, diminuir o risco de infecção, desperdício de materiais (SUESE, 2020).

**Fonte:** A Autora.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia diz respeito às formas para obtenção de informações de uma organização a ser estudada para que uma pesquisa seja realizada por meio da utilização de instrumentos. Por meio dela, busca-se organizar e descrever a maneira como os dados da pesquisa em questão serão coletados e, posteriormente, avaliados, bem como ilustrar os caminhos cujo trabalho será conduzido (FONSECA, 2002).

#### **3.1 Classificação de Pesquisa**

Esta pesquisa é classificada como descritiva. Segundo Gil (2002), pesquisa descritiva é a descrição das características de determinada população, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Além disso, se caracteriza pela utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados, como o questionário.

A coleta de dados buscou relacionar diferentes variáveis, gerando uma pesquisa minuciosa sobre determinado fenômeno sem intervenção alguma no mesmo. Houve investimento e tratamento de dados qualitativos.

Apesar de haver uma inclinação para métodos de pesquisa exploratória, que consiste na investigação de tema não tão conhecido para familiaridade com o mesmo (GIL, 2002), o foco foi utilizar a síntese dos dados estratificados para analisar tendências dentro de determinada semântica. A abordagem utilizada como dito anteriormente foi qualitativa, com foco nas opiniões dos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas sobre o impacto da IA no processo decisório e na qualidade do atendimento.

O cenário definido é o mercado da IA na oftalmologia e na odontologia. O contexto é a inserção da IA para os oftalmologistas e cirurgiões-dentistas. O objeto então, não se limita à IA, também se estende aos profissionais como sujeitos, pois o resultado é o impacto causado no processo decisório desses profissionais e qualidade do atendimento prestado ao paciente.

Como é um tema extremamente atual, foram utilizados diversos artigos mais recentes acerca do tema como Mazzochi (2020); Ribeiro (2020); Moraes (2019); Martins(2020); Barros (2020); entre outros que vieram a agregar conhecimento para o enriquecimento para o artigo.

#### **3.2 Coleta de Dados e Organização**

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário que foi enviado por meio de um link no Google Forms, devido à localização de alguns respondentes além da própria pandemia. As respostas foram obtidas no período de 21 de Março a 22 de Abril de 2021. Ele foi dividido em 4 seções. A primeira diz respeito à caracterização do respondente, avaliando o tempo na profissão e o tipo de atendimento do profissional: se é via convênio ou particular. A segunda referente às tecnologias da IA utilizadas, se existem incentivos por parte dos convênios, os benefícios e os desafios da utilização delas. A terceira relacionada à qualidade do atendimento. Por fim, a quarta seção avaliando questões do processo decisório como: a responsabilidade do profissional e da IA e o nível de confiança nas tecnologias. O questionário completo, contendo 16 perguntas, encontra-se no Apêndice I.

O questionário foi aplicado em 18 profissionais das respectivas áreas. Desse profissionais, 10 eram oftalmologistas, que atendem nas cidades de João Monlevade (MG) e Belo Horizonte (MG), incluindo em redes de convênios e particulares além do Hospital São Geraldo (UFMG). Os 8 restantes eram cirurgiões dentistas, que atendem nas cidades de João Monlevade (MG), Belo Horizonte (MG) e São Paulo (SP), como demonstrado na Tabela 2.

**Tabela 2:** Caracterização do Respondente

Item / Profissional	Oftalmologista	Cirurgião Dentista
Quantidade	10	8
Média de Tempo de profissão	16 anos e meio	12 anos e meio
Atendimento feito por	Realizado por convênio e particular	Realizado em particular

**Fonte:** A autora.

### 3.3 Análise dos dados

As respostas dos respondentes foram analisadas manualmente, codificadas com o intuito de identificar os padrões das tecnologias utilizadas, benefícios e desafios, além dos impactos nos processos decisórios e na qualidade do atendimento. A principal forma utilizada para estratificação, disposição e análise dos dados foi o pacote Microsoft Office, principalmente Word e Excel.



## 4 RESULTADOS

Esta seção apresenta a percepção dos profissionais, oftalmologistas e cirurgiões dentistas, que responderam o questionário quanto ao impacto da IA no processo decisório do profissional de saúde e na qualidade do atendimento aos pacientes. Esta seção também discute as tecnologias existentes, os benefícios e os desafios percebidos por eles.

A seguir, encontram-se as respostas do questionário e sempre utilizada a média das respostas dos profissionais de saúde.

### 4.1 Tecnologias existentes, Benefícios e Desafios

As tecnologias da IA utilizadas na oftalmologia foram a “tomografia de coerência óptica (OCT)” e a “fotografia de fundo de olho”. Na odontologia foi o “scanner intraoral”.

Em relação aos benefícios relatados, foi enfatizado o benefício em relação ao processo decisório dos médicos. Pela análise das respostas, verificou-se que um dos maiores benefícios diz respeito ao auxílio no diagnóstico, sendo no aumento da assertividade, na redução do tempo de detecção da doença, apresentando resultados que não são possíveis constatar nos exames de rotina e no acompanhamento da doença e do monitoramento da evolução do tratamento dela. Segundo o respondente 03 “[...] *reduz o tempo de detecção da doença, pois se fossem realizados manualmente demorariam mais, nos mostram alterações que no exame de rotina não são detectados, nos ajudam a confirmar uma suspeita diagnóstica, e também no acompanhamento da doença e monitoramento do tratamento dela* [...]”.

Outro benefício relatado foi em relação à qualidade no atendimento, permitindo um maior tempo de interação com o paciente, já que o tempo do exame e detecção em si é otimizado. Foi relatado também a maior confiabilidade entregue ao paciente: “[...] *com a otimização do tempo da realização do exame, consigo dedicar mais tempo na conversa com o paciente, sendo conversas que ajudam a complementar o diagnóstico ou até mesmo sobre a vida, deixando o paciente mais confortável e estreitando a relação médico-paciente* [...]” (Respondente 10). “[...] *Já percebi como alguns pacientes ficam mais satisfeitos com a junção do diagnóstico que a IA oferece e com o meu exame clínico, sentindo maior confiabilidade no resultado entregue* [...]” (Respondente 15).

A implantação da telemedicina também foi um benefício relatado, principalmente durante o período da pandemia, além de permitir o atendimento em locais remotos, ajudando a

diagnosticar doenças no estágio inicial. O respondente 01 relatou: “[...]Permitir a telemedicina, melhora o acompanhamento a longo prazo, rapidez no processamento de dados, maior flexibilidade de horário e local para realização, sendo possível a consulta em lugares remotos[...]”.

Em relação aos desafios, foram identificados os desafios referentes ao custo, confiabilidade do sistema, acessibilidade e responsabilidade IA x profissional. Em relação ao custo, observou-se que as tecnologias da IA possuem alto custo, o que dificulta sua adoção pelos profissionais e em relação à confiabilidade, alguns respondentes afirmam que não confiam totalmente em tecnologias recentes e esperam um período para as melhorias. O respondente 06 afirma: “[...]Geralmente uma tecnologia nova passa por melhorias a cada ano, principalmente aquelas ligadas a softwares. No início não são totalmente confiáveis ou não são reprodutíveis em seus resultados. Além da confiabilidade, há também questões financeiras, pois novos equipamentos são mais caros e nem sempre são cobertos por convênios, ou estão disponíveis na rede pública. Em alguns casos, o paciente não pode pagar pelo exame, nos fazendo repensar no investimento de aquisição da tecnologia[...]”.

A falta de acessibilidade para alguns está relacionada também ao alto custo dos equipamentos e a agregam pouco para a área de atuação desses profissionais, conforme dito pelo respondente 02: “[...] Em João Monlevade foi necessário juntarmos cinco oftalmologistas para sermos sócios do equipamento OCT, em que cada um tem direito a um dia da semana para o uso. Dessa forma ficou mais acessível, porque se não, não valeria o custo-benefício de adquirir sozinho essa tecnologia[...]”. “[...]Para minha área de atuação ainda não vejo necessidade em utilizar a IA e, dependendo do caso, encaminho o paciente somente para a realização do exame com outro profissional que já tenha a tecnologia[...]” (Respondente 17).

Em relação à discrepância dos diagnósticos fornecidos pela IA x Especialista, o respondente 13 afirma que: “[...]mesmo com essa diferença, alguns trabalhos mostram que o diagnóstico clínico é bem semelhante ao fornecido pela IA[...]”.

No que diz respeito à responsabilidade IA x profissional diante do diagnóstico, é destacado que a responsabilidade é total do profissional. “[...]A responsabilidade é muito grande, o profissional deve ser capaz primeiro de interagir com seu paciente, com tempo para extrair dele todas as informações necessárias, para pedir os exames complementares que julgar necessário e ter a decisão final[...]” (Respondente 07).

Considerando que o diagnóstico pode conter falhas, torna-se importante compreender os responsáveis por elas. Assim, diante dessas falhas de diagnóstico ou conduta, a maioria dos

respondentes concordam que a responsabilidade seria apenas do profissional. A conduta médica direciona para a análise da atitude do especialista, se ele diligenciou corretamente os resultados ou somente agiu com negligência. A IA só será responsabilizada se houver provas de que só era possível o diagnóstico através do exame. “[...]O profissional não deveria se barrar exclusivamente em dados da IA, pois as evidências clínicas não devem ser negligenciadas[...]” (Respondente 16). “[...]A IA auxilia na conduta, mas o diagnóstico e decisão do tratamento cabe ao especialista[...]” (Respondente 04). “[...]Desde que esses sistemas tenham sido realizados dentro dos padrões de qualidade, a responsabilidade seria apenas do profissional[...]” (Respondente 02). O restante afirma que a responsabilidade poderia ser dividida: “[...]Dividida, se os exames solicitados identificarem diagnósticos errados[...]” (Respondente 14).

Os dados apresentados na Tabela 3 se referem às porcentagens das variações das respostas em comum dos oftalmologistas e cirurgiões-dentistas em relação às tecnologias da IA utilizadas em cada especialidade, os benefícios, os desafios e se existe algum incentivo dos convênios em relação aos exames complementares que utilizam IA.

**Tabela 3: Tecnologias existentes, benefícios e desafios**

Item / Profissional	Classificação	Oftalmologista	Cirurgião-dentista
Tecnologias da IA utilizadas	Tecnologias existentes	90% dos profissionais utilizam, dentre elas o OCT e a Fotografia de fundo de olho.	60% dos cirurgiões dentistas utilizam o Scanner Intraoral.
Benefícios	Processo decisório; Telemedicina; Qualidade do atendimento.	80% dizem que a IA ajuda em um diagnóstico mais preciso. 30% acreditam que reduz o tempo da detecção da doença e 10% vê como benefício a possibilidade da telemedicina.	87,5% afirmam que o uso da IA contribui para um diagnóstico mais preciso e assertivo. 50% dizem a auxiliar no planejamento e previsão do tratamento.
Desafios	Confiabilidade; Custo; Acessibilidade; Responsabilidade IA x Profissional.	30% já não utilizaram devido à baixa confiabilidade em utilizar tecnologias recentes; 50% devido ao alto custo; 20% pois agrega pouco na área de atuação; 30% falta de acessibilidade; 70% acreditam que pode haver discrepância entre o diagnóstico IA e o clínico, pois em alguns casos só é possível identificar a doença por meio dos exames de imagem com IA.; 100% concordam que a interpretação e orientação do tratamento correto é papel do profissional de saúde;	75% já não utilizaram a IA devido ao alto custo, 12,5% pela dificuldade da utilização em crianças e 12,5% por preferir um exame clínico. 62,5% disseram que pode haver discrepância entre os diagnósticos; 100% concordam que a responsabilidade é total do profissional diante do diagnóstico, pois ele legitima o diagnóstico e tratamento mais adequado; 75% concordam que a responsabilidade é do profissional diante do erro. Os outros 25%

		Em caso de erros de diagnóstico, a responsabilidade é somente do profissional foi afirmada por 60% dos respondentes. Os outros 40% alegam que a responsabilidade deve ser dividida.	afirmam que poderia ser dividida com a IA.
Incentivo convênios	Incentivo para utilização	90% não são incentivados.	100% não são incentivados.

**Fonte:** A Autora.

Ainda sobre a Tabela 3 a maioria dos profissionais respondeu que o convênio e a rede não incentivam o uso de exames complementares para auxiliar na tomada de decisão, mesmo os profissionais admitindo que exames complementares sejam úteis e essenciais. O respondente 02 afirmou: “[...] *Os convênios e cooperativas médicas nos orientam a tentarmos fazer um diagnóstico com menos exames complementares possíveis. Além disso, que devemos seguir com os protocolos já existentes para aquela doença, a fim de que não tenha aumento significativo no custeio da quantidade de exames[...]*”.

#### **4.2 Percepção do impacto da IA nos processos decisórios dos Oftalmologistas e Cirurgiões-dentistas**

Assim como demonstrado na literatura, a IA impacta nos processos decisórios dos profissionais de saúde. Observou-se que a IA complementa o diagnóstico do médico, mas o exame clínico ainda é muito importante, pois é necessário avaliar as queixas do paciente e analisar o resultado do exame para realmente confirmar o diagnóstico. “[...] *A medicina é centrada no paciente. Ainda que um determinado exame seja útil, a clínica é soberana. Mesmo que o aparelho nos dê um resultado normal, se os sinais encontrados pelo exame clínico serem fortemente sugestivos de doença, o médico deve ou repetir o exame ou tratar a doença suspeita[...]*” (Respondente 06). “[...] *Os exames se complementam e, embora um esteja normal, outro pode apontar alguma alteração que pode justificar uma doença inicial. Por exemplo, uma doença da retina devido à diabetes pode aparentar normal no exame clínico, porém no exame de imagem, mostrar alterações internas que mostram o início da doença[...]*” (Respondente 08). “[...] *É necessário também ouvir as queixas dos pacientes, podendo compará-las com as evidências dos exames[...]*” (Respondente 11).

Apesar do alto nível de confiança no diagnóstico oferecido pela IA, foi observado a atenção na confiabilidade do resultado sem um exame clínico, conforme dito pelo respondente 09: “[...] *Hoje já melhorou muito a confiabilidade dos exames, porém ainda devemos ter em*

mente que os exames ainda sofrem algumas interferências e temos que levar isso em conta antes de aceitar um diagnóstico realizado pelo aparelho[...]”. Além da confiabilidade, a maioria também concorda na maior credibilidade do diagnóstico em conjunto da IA para o paciente: “[...]Na oftalmologia somos muito dependentes de imagens para ajudar no diagnóstico, porém uma boa amaneise, conversa com paciente, é capaz de nos levar à suspeita diagnóstica, quando bem feita e com calma[...]” (Respondente 08). “[...]Acredito que seja um recurso a mais para auxiliar no diagnóstico e dar mais credibilidade ao paciente. É perceptível a reação positiva de alguns pacientes ao verem o resultado apresentado por uma tecnologia, juntamente com a nossa explicação[...]” (Respondente 18).

Mesmo com a IA auxiliando no diagnóstico, a maioria dos profissionais de saúde acreditam que o paciente não pode definir o diagnóstico apenas com a IA. “[...]É sempre necessário um profissional para avaliar e fechar o diagnóstico com todos os exames complementares e avaliações clínicas[...]” (Respondente 15). “[...]O paciente pode identificar a doença através do resultado do exame e através de aplicativos, por exemplo, porém a procura por um especialista para confirmar o diagnóstico e dar continuidade no tratamento é essencial para evitar o risco de um diagnóstico equivocado[...]” (Respondente 10).

As porcentagens das respostas organizadas na Tabela 4 dizem respeito aos impactos causadas nos processos decisórios pela IA.

**Tabela 4:** Impacto nos processos decisórios pela IA

Classificação		Oftalmologista	Cirurgião-dentista
Auxílio diagnóstico	IA substitui ou complementa o diagnóstico.	100% acreditam que devem estar correlacionados e são complementares.	100% dos respondentes concordam na associação entre a utilização da IA e o método clínico.
	Nível de confiança no diagnóstico oferecido pelo sistema.	70% informaram que possui alto nível de confiança. 50% destes, relacionam este nível de confiança à condição de saúde do paciente.	100% dos respondentes confiam no diagnóstico oferecido pela IA. Neste parâmetro, 50% acreditam que a saúde do paciente não interfere no nível de confiança, e a outra metade acha importante avaliar o estado de saúde no geral do paciente.
Auxílio na interação médico x paciente	Diagnóstico de saúde pelo próprio paciente a partir da IA.	80% não acreditam que o paciente possa definir seu diagnóstico com a IA.	100% não acreditam que com apenas o uso da IA, o paciente possa definir o diagnóstico.
	Credibilidade no diagnóstico por meio da IA.	100% acreditam que a credibilidade aumenta com a utilização da IA.	87,5% acreditam que sim, sendo um recurso a mais para auxiliar o diagnóstico, enquanto 12,5% apontam que na maioria dos casos sim.

Fonte: A Autora.

### 4.3 Percepção do impacto da IA na qualidade do atendimento ao paciente

Além do impacto da IA nos processos decisórios dos profissionais de saúde, ela também impacta na qualidade do atendimento ao paciente. Através das respostas do questionário, percebeu-se, assim como na literatura, que a IA impacta nos aspectos da interoperabilidade, qualidade e segurança.

Em relação à interoperabilidade, tem-se o aumento do tempo na relação médico-paciente, seja para conversar ou para aprofundar ainda mais nas queixas, pois o tempo para realização do próprio exame com a IA diminui, conforme citado pelo respondente 01: “[...]a junção da IA com o exame clínico torna o atendimento mais eficaz e confortável tanto para nós, quanto para o paciente[...]”, e também pelo respondente 08: “[...]realiza-se o exame e diagnóstico mais rápido do que sem o uso da IA permitindo um maior tempo de anamnese e conversa com o paciente[...]”. Alguns dos respondentes já não concordaram com o aumento do tempo dessa relação com a seguinte explicação: “[...]o tempo diminui devido ao diagnóstico mais preciso, transmitindo mais segurança ao paciente, não sendo necessário excesso de exames e retornos[...]” (Respondente 09).

Quanto à qualidade e segurança, há a transformação da experiência do paciente, em que 100% dos respondentes afirmaram que o uso da IA transformou essa experiência para melhor: “[...]A IA veio para ajudar, principalmente, àquelas pessoas que estão em lugares remotos sem a presença de um médico especialista, podendo ser auxiliado por um médico generalista, pois é facilitada a interpretação do problema[...]” (Respondente 03). A seguir mais opiniões positivas em relação à essa transformação: “[...]Maior segurança no diagnóstico, além de oferecer mais agilidade[...]” (Respondente 05), “[...]Pode se sentir mais bem avaliado e ajudar da adesão ao tratamento[...]” (Respondente 13) e “[...]Os pacientes podem visualizar e entender o que não é tangível, além de ter uma previsão de resultados[...]” (Respondente 18).

Os dados disponíveis na Tabela 5 são a respeito do impacto da IA na qualidade do atendimento ao paciente.

**Tabela 5:** Impacto na qualidade do atendimento pela IA

<b>Classificação</b>	<b>Subclassificação</b>	<b>Oftalmologista</b>	<b>Cirurgião-dentista</b>
<b>Interoperabilidade</b>	Aumento do tempo na relação médico-paciente.	80% dos oftalmologistas afirmaram que a IA permite maior tempo nesta relação, 10% disseram que o tempo de interações é reduzido, enquanto os outros 10% afirmam que não altera o tempo necessariamente.	90% acreditam que permitem maior tempo na relação médico-paciente. 10% já afirmam que o tempo é menor e com isso fideliza o paciente.
<b>Qualidade</b>	Transformação da experiência do paciente.	100% dos oftalmologistas afirmaram que o uso da IA transforma para melhor a experiência do paciente.	100% afirmaram que a IA torna o tratamento mais rápido e confortável.
<b>Segurança</b>			

**Fonte:** A autora.

## 5 DISCUSSÃO

Este capítulo de discussão foi estruturado tendo como base os pilares da pesquisa: tecnologias exploradas pelas duas áreas da saúde, os benefícios e desafios vivenciados pelos profissionais em relação à implementação das tecnologias, além da percepção dos profissionais em relação ao impacto da IA para o processo decisório e para a qualidade do atendimento.

### *Tecnologias Existentes*

A literatura apresenta que as tecnologias existentes na oftalmologia são: Fotografia de fundo de olho e Tomografia de Coerência Óptica (OCT) (TAN; SCHEETZ; HE; 2019; LI *et al.*, 2021). Os resultados da pesquisa apontam que 90% dos oftalmologistas que participaram da pesquisa utilizam essas tecnologias e os outros 10% dizem ainda não utilizar nenhuma.

Já na área da odontologia, a literatura aborda as tecnologias: Endomicroscopia Confocal a Laser (MAZZOCHI, 2020) e Tecnologia CAD/CAM; Scanner Intraoral (MOURA, 2020), porém observou-se que somente a tecnologia scanner intraoral é utilizado e por 60% dos respondentes.

As tecnologias da IA nessas duas áreas de saúde estão muito focadas no auxílio ao diagnóstico e não no tratamento, assim como demonstrado na literatura.

### *Benefícios*

A literatura identifica 3 benefícios do uso da IA: 1) Processo decisório (RIBEIRO,2021); 2) Qualidade no atendimento (TING *et al.*,2020; MORAES,2019; MOURA,2020); 3) Telemedicina (JUNIOR, 2019). Os respondentes julgam os 3, sendo que o mais comentado foi em relação ao apoio à decisão do diagnóstico, sendo no aumento da assertividade, na redução do tempo de detecção da doença e no acompanhamento dela.

A qualidade do atendimento também foi apresentada como um ponto positivo, visto que o uso das tecnologias proporcionou um aumento do tempo da relação médico-paciente. Também foi observado a maior satisfação do paciente com a junção do diagnóstico oferecido pela IA e pelo profissional de saúde, pois alegam maior confiabilidade no diagnóstico apresentado.



Quanto à telemedicina, os profissionais justificam sua importância na medida em que possibilita o atendimento em locais remotos, auxiliando em um diagnóstico precoce de alguma doença que poderia se agravar rapidamente sem nenhuma ação.

### *Desafios*

A literatura apresenta 4 desafios com o uso da IA: 1) Interação com o paciente (MARTINS,2020); 2) Custo (MORAES,2019; MOURA,2020); 3) Responsabilidade IA x Profissional (BONNA, 2021); 4) Confiabilidade (LI *et al.*, 2021; MAZZOCHI, 2020). No resultado do questionário, observou-se as 4 classificações dos desafios, porém com algumas informações extras, não citadas na literatura, como a questão do apoio dos convênios. Na oftalmologia muitos médicos são conveniados, mas os convênios pedem para que os profissionais realizem os diagnósticos com a menor quantidade de exames, devido ao custo. Por isso, o convencimento do uso da IA para os convênios é um ponto importante sobre a importância das tecnologias da IA, pois, muitas vezes, influenciará na utilização pelos profissionais de saúde.

Em relação à confiabilidade, para o médico as empresas de desenvolvimento desses sistemas têm que convencer os médicos de que o sistema é eficaz e traz benefícios de qualidade. Já para os convênios, será em relação ao custo, que irá reduzir em outros aspectos e exames pois, assim, eles incentivarão os profissionais de saúde a utilizarem de acordo com a necessidade, sem restrições.

Alguns oftalmologistas responderam que para gerenciar o desafio do custo, foi necessário trabalhar com o compartilhamento de recursos. Em João Monlevade (MG), 5 deles compraram o equipamento em sociedade, que fica disponível para cada um, uma vez na semana.

Na odontologia, muitos dos profissionais não são conveniados, impactando ainda mais no desafio do custo, pois às vezes o paciente não está disposto a pagar pelo exame particular. Alguns respondentes relataram que o custo-benefício não vale para a área de atuação e que, dependendo do caso, eles encaminham o paciente somente para a realização do exame com outro profissional que tenha a tecnologia.

### *Percepção do Impacto da IA para o Processo Decisório*

Foram apresentadas na literatura 2 impactos causados dentro do processo decisório pela utilização da IA: 1) Auxílio no diagnóstico (KUIAVA *et al.*,2021; MARTINS, 2020; MOURA,2020); 2) Auxílio na interação médico x paciente (KUIAVA *et al.*,2021; CERICATO, 2006). Por meio dos relatos dos respondentes, observou-se que o auxílio no diagnóstico se dá por meio: 1) complementação do diagnóstico clínico; 2) Nível de confiança no diagnóstico oferecido pelo sistema.

A questão da IA substituir ou complementar o diagnóstico clínico ainda é discutido pela literatura (MARTINS, 2020). A partir da coleta dos dados observou-se que a maioria dos profissionais que participaram da pesquisa, consideram que o uso da IA complementa as análises realizadas por eles, não substituindo o diagnóstico humano, corroborando com os estudos de Mazzochi (2020). Os respondentes consideram que a análise clínica é considerada uma etapa importante do processo decisório. Eles também apontam que apenas com o uso da IA, o paciente não possa definir seu diagnóstico, enfatizando a importância do papel do médico no processo de diagnóstico como mencionado por Martins (2020); Tan; Scheetz; He (2019). A maioria dos profissionais consideram a análise clínica soberana.

Há também casos em que o diagnóstico feito por exame clínico pode aparentar normal, porém ao realizar o OCT, por exemplo, detectar o estágio inicial de uma doença de retina devido à diabetes. Mesmo nesse caso, o exame clínico é fundamental para analisar o histórico de saúde do paciente, queixas e solicitar exames que auxiliem na confirmação do diagnóstico.

Já em relação à interação profissional de saúde x paciente, observou-se dois quesitos: 1) Diagnóstico de saúde pelo próprio paciente a partir da IA; 2) Credibilidade no diagnóstico por meio da IA. Os respondentes apontam que apenas com o uso da IA, o paciente não pode definir seu diagnóstico com total segurança, sendo necessária a avaliação de um profissional. Além disso, somente o profissional poderá confirmar e dar prosseguimento ao tratamento indicado para a doença. Em relação à credibilidade no diagnóstico por meio da IA, a maioria aponta que ela aumenta e que percebem a reação positiva do paciente ao ver o resultado apresentado pela IA, com a confirmação e explicação do profissional de saúde, pois muitas vezes auxiliarão a entender o que não é tangível.

### *Percepção do Impacto da IA para a Qualidade do Atendimento*

A literatura apresenta 3 impactos da IA para a qualidade do atendimento: 1) Qualidade (RIBEIRO, 2021; MAZZOCHI, 2020; BRUCOLI et al., 2020); 2) Interoperabilidade (TING *et al.*, 2020); 3) Segurança (SUESE, 2020). Para os respondentes, inseridos nestes 3 impactos existem o aumento do tempo na relação médico-paciente e a transformação da experiência do paciente, assim como mencionado na literatura respectivamente por: Moura (2020) e Barros (2020).

Muitos dos respondentes relataram que tiveram um aumento do tempo desta relação, além de transformar para melhor a experiência do paciente, com um diagnóstico feito de maneira mais confortável, rápido e eficaz. Como relatado por uma cirurgiã-dentista, por meio do scanner intraoral, é possível deixar mais visível o diagnóstico para o paciente, mostrando se é necessário algum tratamento e as opções ofertadas na ortodontia, por exemplo. Essa visibilidade aumenta a segurança e a confiança do paciente em relação ao profissional, corroborando com o estudo apresentado por Kulkarni (2020).

## 6 CONCLUSÕES

Tal pesquisa começou contextualizando sobre a IA, seus impactos e usos nas áreas da oftalmologia e da odontologia. Com o objetivo de avaliar seu impacto no processo decisório do profissional de saúde e na qualidade do atendimento, sendo o resultado para a autora, conclusivo e satisfatório.

Pesquisar sobre temas tão atuais, se mostrou mais complexo que o esperado. Mesmo sendo bem difundido em algumas áreas de conhecimento, a IA não possui grandes referências para se basear e aprofundar, principalmente quando o foco é a qualidade do resultado oferecido por ela, sendo essa, uma das grandes dificuldades para a aplicação da atualização tecnológica. O tratamento de grandes quantidades de dados é possível e facilmente realizável para a IA, mas ao mesmo tempo se torna difícil a utilização deles, pois é necessário um alto volume de dados para que se encontre padrões assertivos.

A necessidade de um profissional sempre acompanhando o desempenho e norteando a IA nos processos de saúde fica evidente que é necessária. A IA consegue identificar/analisar um caso em um curto período se comparado a um ser humano, porém não é possível substituir o profissional quando se trata de tratamento pessoal.

De acordo com Dwivedi *et al.*, (2020, p.15) “A tecnologia é apenas uma ferramenta e o grau de sucesso que ela tem depende de como os indivíduos respondem a ela”. Ou seja, a interação do profissional com as interfaces, e o resultado mediante a assertividade é o laudo do seu sucesso.

Ficam como sugestões para pesquisas futuras acerca do tema: a experiência do paciente impactada pela IA e analisar se a percepção dos profissionais de saúde coincide com a dos pacientes, e a percepção dos profissionais para contribuir para os desenvolvedores dos sistemas em melhorias das tecnologias já existente ou da criação de novas que continuarão auxiliando nas tomadas de decisões.

## 7 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BONNA, Alexandre Pereira; SÁ, Victória Vasconcelos. RESPONSABILIDADE CIVIL DO MÉDICO POR ERROS OCACIONADOS NO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. **Revista Brasileira de Direito Civil em Perspectiva**, v. 7, n. 1, p. 45-66, 2021.

BRUCOLI, Matteo et al. The use of optical scanner for the fabrication of maxillary obturator prostheses. **Oral and maxillofacial surgery**, v. 24, n. 2, p. 157-161, 2020.

CASTELANI, Alana Valle Botelho et al. A inserção de novas tecnologias na educação médica e na prática clínica: The insertion of new technologies in medical education and clinical practice. 2020.

CERICATO, G.; GARBIN, Daniela; FERNANDES, A. Uso dos Sistemas Especialistas em Odontologia. **Departamento de Estomatologia–Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC**, 2006.

DA COSTA BARROS, Julia Correia et al. A inteligência artificial a caminho da visão da experiência do paciente. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 18321-18335, 2020.

DA FONSECA, João José Saraiva. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. João José Saraiva da Fonseca, 2002.

DE MORAES, Myrella Valéria Oliveira. DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO COMO FERRAMENTA AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO ENDODÔNTICO. **Semana de Pesquisa do Centro Universitário Tiradentes-SEMPESq-Alagoas**, n. 7, 2019.

DWIVEDI, Yogesh K. et al. Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. **International Journal of Information Management**, v. 57, p. 101994, 2021.

DWIVEDI, Yogesh K. et al. Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice: Transforming education, work and life. **International Journal of Information Management**, v. 55, p. 102211, 2020.

FERRAZ, Daniel Araújo; TOVAR-MOLL, Fernanda; BELFORT, Rubens. Artificial intelligence: from the retina to the brain. **Arquivos brasileiros de oftalmologia**, v. 84, p. 197-198, 2021.

GIL, Antonio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, p. 44-45, 2002.

JUNIOR, Newton Kara-José. Oftalmologia 4.0. **Rev Bras Oftalmol**, v. 78, n. 3, p. 157-8, 2019.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantará a inteligência humana?**. ESTAÇÃO DAS LETRAS E CORES EDI, 2019.

KUIAVA, Victor Antonio et al. Desenvolvimento de sistema estruturado com inteligência artificial para apoio no diagnóstico de patologias oftalmológicas mais relevantes. **Clinical & Biomedical Research**, v. 41, n. 1, 2021.

LI, Ji-Peng Olivia et al. Digital technology, tele-medicine and artificial intelligence in ophthalmology: A global perspective. **Progress in retinal and eye research**, v. 82, p. 100900, 2021.

LOBO, Luiz Carlos. Inteligência artificial e medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 41, p. 185-193, 2017.

MARTINS, Rute Salgueiro. **Inteligência artificial e gestão de risco no diagnóstico e tomada de decisão médica**. 2020. Tese de Doutorado.

MAZZOCHI, Ana Caroline Debastiani. Inteligência artificial: um conceito futurista no diagnóstico odontológico. 2020.

MOURA, Isadora Gondim; PASINI, Marcelo. O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA. 2020.

NOGAROLI, RAFAELLA; SILVA, RODRIGO DA GUIA. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE DIAGNÓSTICA: BENEFÍCIOS, RISCOS E RESPONSABILIDADE DO MÉDICO. 2020.

RIBEIRO, Jefferson Augusto Santana et al. Ocular sequelae of retinopathy of prematurity in Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 79, p. 99-102, 2020.

RIBEIRO, Julival Fagundes et al. Reestruturação das profissões da saúde e perspectivas para o futuro na era da Inteligência Artificial. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 32, n. 03, 2021.

SILVA, Assunção; BÁLLICO, Raphael Donizette Vieira. Impactos da implementação da Inteligência Artificial na tomada de decisão médica. 2018.

SUESE, Kazuhiko. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. **Dental materials journal**, p. 2019-224, 2020.

TAN, Zachary; SCHEETZ, Jane; HE, Mingguang. Artificial intelligence in ophthalmology: accuracy, challenges, and clinical application. **The Asia-Pacific Journal of Ophthalmology**, v. 8, n. 3, p. 197-199, 2019.

TANDON, Divya; RAJAWAT, Jyotika; BANERJEE, Monisha. Present and future of artificial intelligence in dentistry. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, v. 10, n. 4, p. 391-396, 2020.

TING, Daniel SW et al. Artificial intelligence, the internet of things, and virtual clinics: ophthalmology at the digital translation forefront. **The Lancet Digital Health**, v. 2, n. 1, p. e8-e9, 2020.

## Apêndice I

### Formulário para estudo do Impacto da Inteligência Artificial no processo decisório do profissional de saúde e do paciente e nas questões éticas.

Estudo para realização do TCC da aluna Carolina Bicalho Cota Lemos - estudante de Engenharia de Produção - UFOP/JM

carolina.lemos@aluno.ufop.edu.br [Alternar conta](#)



\*Obrigatório

E-mail \*

Seu e-mail \_\_\_\_\_

Qual a sua profissão? \*

- Oftalmologista
- Cirurgião Dentista

Quanto tempo possui de profissão? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Você atende convênios ou somente particular? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Faz o uso de alguma tecnologia para auxiliar no diagnóstico? Quais? \*

Sua resposta

---

Quais as vantagens do uso dessas tecnologias? \*

Sua resposta

---

Quais razões já te levaram a não utilização de alguma tecnologia? \*

Sua resposta

---

Existe incentivo dos convênios em realizar exames complementares a fim de auxiliar na tomada de decisão? \*

Sua resposta

---

O uso dessas tecnologias poderia permitir maior tempo na relação médico-paciente? \*

Sua resposta

---

Como o médico/dentista combina diagnóstico fornecido pela IA com o método clínico centrado no paciente? Existe discrepância entre o diagnóstico IA e o clínico? \*

Sua resposta

---



Qual seu nível de confiança no diagnóstico oferecido pelo sistema? Este nível de confiança está relacionado a condição de saúde do paciente? \*

Sua resposta

---

Como a inteligência artificial aplicada à saúde pode transformar a experiência do paciente? \*

Sua resposta

---

Você acredita que uso de IA possibilita que o próprio paciente defina o seu diagnóstico de saúde? \*

Sua resposta

---

Você acredita que a IA dá mais credibilidade no diagnóstico para o paciente? \*

Sua resposta

---

Qual a responsabilidade do profissional de saúde diante do diagnóstico? \*

Sua resposta

---

Diante de erros de diagnóstico ou conduta, a responsabilidade seria apenas do profissional de saúde ou deveria ser dividida com a empresa produtora dos sistemas de apoio? \*

Sua resposta

---