

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio
Juliana Lilis da Silva
Karine Siqueira Cabral Rocha
(Organizadoras)

TECNOLOGIAS PARA O CUIDADO



Natália de Fátima Gonçalves Amâncio
Juliana Lilis da Silva
Karine Siqueira Cabral Rocha
(Organizadoras)

TECNOLOGIAS PARA O CUIDADO



Editora chefeProf^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira**Editora executiva**

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2024 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2024 O autor

Copyright da edição © 2024 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelo autor.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo da obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do autor, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos ao autor, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Os manuscritos nacionais foram previamente submetidos à avaliação cega por pares, realizada pelos membros do Conselho Editorial desta editora, enquanto os manuscritos internacionais foram avaliados por pares externos. Ambos foram aprovados para publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Bruno Edson Chaves – Universidade Estadual do Ceará

Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes

Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza

Profª Drª Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAr

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal

Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Renato Faria da Gama – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Profª Drª Thais Fernanda Tortorelli Zarili – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade Federal de Itajubá

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Jeniffer dos Santos
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadoras: Natália de Fátima Gonçalves Amâncio
 Juliana Lilis da Silva
 Karine Siqueira Cabral Rocha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
T255	<p>Tecnologias para o cuidado / Organizadoras Natália de Fátima Gonçalves Amâncio, Juliana Lilis da Silva, Karine Siqueira Cabral Rocha. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-3025-4 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.254241312</p> <p>1. Cuidados de saúde. I. Amâncio, Natália de Fátima Gonçalves (Organizadora). II. Silva, Juliana Lilis da (Organizadora). III. Rocha, Karine Siqueira Cabral (Organizadora). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 610.7</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Para fins desta declaração, o termo 'autor' será utilizado de forma neutra, sem distinção de gênero ou número, salvo indicação em contrário. Da mesma forma, o termo 'obra' refere-se a qualquer versão ou formato da criação literária, incluindo, mas não se limitando a artigos, e-books, conteúdos on-line, acesso aberto, impressos e/ou comercializados, independentemente do número de títulos ou volumes. O autor desta obra: 1. Atesta não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação à obra publicada; 2. Declara que participou ativamente da elaboração da obra, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final da obra para submissão; 3. Certifica que a obra publicada está completamente isenta de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação da obra publicada, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. A editora pode disponibilizar a obra em seu site ou aplicativo, e o autor também pode fazê-lo por seus próprios meios. Este direito se aplica apenas nos casos em que a obra não estiver sendo comercializada por meio de livrarias, distribuidores ou plataformas parceiras. Quando a obra for comercializada, o repasse dos direitos autorais ao autor será de 30% do valor da capa de cada exemplar vendido; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), a editora não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como quaisquer outros dados dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Em um mundo em constante transformação, onde as necessidades e expectativas dos indivíduos se modificam a cada dia, a área do cuidado se depara com o desafio de se adaptar e inovar para garantir a melhor experiência possível para aqueles que mais precisam. Nesse contexto, as tecnologias assumem um papel fundamental como ferramentas poderosas para aprimorar a qualidade do cuidado, promover a autonomia das pessoas e otimizar os recursos disponíveis.

A coletânea de livros “Tecnologias para o Cuidado” reúne uma seleção abrangente de obras que exploram as diversas facetas dessa temática crucial. Através de diferentes perspectivas e abordagens, os autores convidam o leitor a mergulhar em um universo de conhecimentos e práticas inovadoras que estão moldando o futuro do cuidado.

Esta é uma obra essencial para profissionais da área da saúde, estudantes, pesquisadores e todos aqueles que se dedicam ao cuidado do próximo. Através de uma linguagem acessível e conteúdos atualizados, os capítulos oferecem uma visão abrangente e crítica sobre o papel das tecnologias na transformação do cuidado, inspirando reflexões e norteando a prática profissional.

Mais do que uma mera apresentação de ferramentas tecnológicas, essa coletânea é um convite à inovação e ao compromisso com um cuidado cada vez mais humanizado, centrado nas necessidades e expectativas dos indivíduos, proporcionando novas oportunidades para implementar soluções tecnológicas em prática profissional, contribuindo para a construção de um futuro mais justo e equitativo no acesso à saúde de qualidade.

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio
Juliana Lilis da Silva
Karine Siqueira Cabral Rocha

A medicina tem sido, ao longo dos séculos, um campo de constante evolução, sempre em busca de novas formas de entender, diagnosticar e tratar as enfermidades humanas. Nos últimos anos, a inteligência artificial (IA) emergiu como uma das tecnologias mais revolucionárias, prometendo transformar radicalmente a prática médica. Este livro explora essa fascinante interseção entre inteligência artificial e medicina, examinando como a tecnologia está moldando o presente e o futuro dos cuidados de saúde.

A relação entre médico e paciente, tradicionalmente baseada na empatia e na confiança, enfrenta novos desafios e oportunidades com a introdução da IA. A tecnologia promete melhorar a precisão dos diagnósticos, personalizar tratamentos e monitorar a saúde de forma contínua, mas também levanta questões éticas e práticas sobre a humanização dos cuidados. Como equilibrar a eficiência da IA com a necessidade de manter o toque humano na medicina?

Outra área de crescente interesse é a influência da inteligência artificial no desenvolvimento infantil. Desde a detecção precoce de distúrbios de desenvolvimento até o apoio no aprendizado personalizado, as aplicações da IA na pediatria estão em expansão. Este livro investiga como essas ferramentas podem ajudar os profissionais de saúde e educadores a criar ambientes de crescimento mais saudáveis e inclusivos para as crianças.

As aplicações da IA na terapia de pacientes com lesões neurológicas também são promissoras. Tecnologias avançadas de IA estão sendo usadas para desenvolver próteses inteligentes, sistemas de reabilitação personalizados e novas formas de monitoramento neurológico, oferecendo esperanças renovadas para a recuperação e a qualidade de vida desses pacientes.

Cada capítulo deste livro aborda um aspecto diferente do impacto da inteligência artificial na medicina, desde as aplicações práticas até as considerações éticas e sociais. Especialistas de diversas áreas compartilham suas pesquisas, experiências e visões sobre como a IA está remodelando o cenário da saúde.

Esperamos que este livro inspire profissionais da saúde, pesquisadores, estudantes e todos os interessados em entender como a inteligência artificial pode contribuir para um futuro onde a medicina não só cura, mas também previne e melhora a vida das pessoas. Que esta leitura seja um convite para refletir, debater e, acima de tudo, inovar.

Esse prefácio foi escrito – até aqui - pelo *ChatGPT*, em 20 de junho de 2024. De algum modo me senti descartável, pensando que a inteligência artificial poderia me substituir, tanto num prefácio como na minha própria prática médica. Estranho, não é?

Imagino que essa novidade também assombra vocês, leitores deste livro, de um modo ou de outro. Novidade que já ocupava a imaginação de *Isaac Asimov*, em 1950, quando publicou uma série de contos sobre a vida humana, no futuro, com robôs. Contos que devem ser lidos, agora em 2024. Já o filme “Eu, Robô” (“*I, Robot*”) foi lançado em 2004. A trama acontece em 2035, quando a interação com a inteligência artificial seria algo extremamente usual e, apesar do avanço em suas tecnologias, tais robôs eram programados segundo um código que os impedia de fazer mal aos seres humanos. Porém, quando Dr. *Milles* (cientista criador de robôs) é encontrado morto, surge a hipótese de os robôs terem desenvolvido, de forma autônoma, a capacidade de se reprogramarem e, a partir daí, *Sonny* – um robô criado pela vítima – é tido com suspeito do crime.

Nesse contexto, transcrevo um diálogo entre *Sonny* e o detetive *Del Spooner* (*Will Smith*).

“- Eu não matei o Dr *Milles*.

- E por que se escondeu na cena do crime?

- Eu tive medo.

- Robôs não sentem medo. Não sentem nada. Não sentem sono. Não sentem nada.

- Eu tenho. E tenho até mesmo sonhos.

- Seres humanos é que têm sonhos. Você não. Até cães têm sonhos. Você é uma máquina, uma imitação da vida. Um robô consegue compor uma sinfonia? Um robô consegue pintar uma bela obra prima?

- Você consegue?”

Sem querer estender o prefácio, termino com uma reflexão.

E você? Consegue imaginar um futuro em que nós, médicos, sigamos usando a inteligência artificial sem perder a nossa identidade, sem que paremos de sonhar ou percamos a esperança?

No livro percebemos que há a preocupação de que utilizemos com parcimônia tudo que vem da inteligência artificial, com uma boa revisão da literatura em torno de temáticas tão pertinentes. Aproveitem!

Bruno Farnetano

No último dia do outono de 2024

É com imensa honra que aceitei o convite para prefaciar este livro, «Transformando o Cuidado Através das Tecnologias».

Minha jornada começou em uma era em que a internet discada era uma novidade e o telefone com fio era o meio de comunicação padrão. Hoje, como médica com uma presença digital significativa, testemunhei uma transformação extraordinária na medicina e no mundo. A ciência avançou a tal ponto que ultrapassa as expectativas mais otimistas do passado, ampliando o próprio significado de «Medicina», derivado do Latim «ars medendi», que significa “a arte de curar”.

Esta obra, meticulosamente elaborada por estudantes do 3º período de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas sob a orientação de seus professores, explora como as tecnologias têm remodelado o cuidado ao paciente. É fascinante ver como inteligências artificiais e realidade virtual não apenas expande nosso conhecimento científico, mas também nos desafiam a preservar a humanização no cuidado médico.

Os autores não apenas examinam a interseção entre tecnologia e medicina, terapia e realidade virtual, assistência médica e inovação, mas também abordam a complexa dinâmica entre médico e paciente no contexto das redes sociais, e como a educação em saúde se adapta ao mundo digital.

Temos aqui uma valiosa contribuição para a comunidade médica, promovendo um conhecimento científico tecnológico mais profundo e reiterando a importância de um cuidado atento e humano em todas as suas projeções futuras. Convido você a explorar estas páginas com a mente aberta, como uma jornada contínua de aprendizado e descoberta.

Com a beleza de sermos eternos aprendizes,

Marcella Rodrigues.

CAPÍTULO 1 1**TECNOLOGIAS E ABORDAGENS NA ASSISTÊNCIA AO BEBÊ PREMATURO**

Gabriela Luiza Nogueira Camargos
Beatriz Rodrigues Pinheiro
Camila Mendes Silva
Gabrielle Paula Matos Oliveira
Thaís Allemagne Carvalho Vilarinho
Marcos Aurélio de Oliveira
Francis Jardim Pfeilsticker
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio
Everton Edjar Atadeu da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2542413121>

CAPÍTULO 2 16**O USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE E ATENDIMENTO MÉDICO AOS SURDOS**

Ana Laura Clasen Pich
Giovanna Gonçalves Moreira
Lara Couto Duarte
Laura Sant'Anna Sudário dos Santos
Maria Luiza Fiuza de Souza
Yuri Pereira da Silva
Cátia Aparecida Silveira Caixeta
Bethânia Cristhine de Araújo
Marcela Silva Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2542413122>

CAPÍTULO 3 27**APLICAÇÕES DA REALIDADE VIRTUAL NA TERAPIA DE PACIENTES COM LESÕES NEUROLÓGICAS**

Aline Dornelas Silva
Ana Beatriz Londe de Lima
Ana Julia Kuhn Zary
Andréa Stella de Sousa Gontijo
Daniela Silva Souza
Johann Jordan Freitas e Faria
Juliana Lilis da Silva
Karine Cristine de Almeida
Marcos Leandro Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2542413123>

CAPÍTULO 4 42**A INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL**

Eduarda Freitas Dias
Bianca Zanardi Melo
Fernanda da Mata Martins
Luca Di Donato

Maria Eduarda Lopes Lima Silva
 Henrique Pessoa Pereira Mota
 Francis Jardim Pfeilsticker
 Maura Regina Guimarães Rabelo
 Juliana Rocha Cavalcanti Barro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2542413124>

CAPÍTULO 549

A ESSÊNCIA DO VÍNCULO MÉDICO-PACIENTE PERANTE A TECNOLOGIA

Amanda Alves Braga
 Izadora Maximiano Caixeta
 João Andréa Molinero Neto
 Ludmila de Melo Lima
 Rafaella Martins Santos
 Rômulo Vinícius Guidorizzi
 Elcio Moreira Alves
 Everton Edjar Atadeu da Silva
 Juliana Lilis da Silva
 Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2542413125>

CAPÍTULO 6 61

**TRANSFORMANDO A MEDICINA COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
 INOVAÇÕES E DESAFIOS**

Aline Dornelas Silva
 Ana Julia Kuhn Zary
 Andréa Stella de Sousa Gontijo
 Daniela Silva Souza
 Johann Jordan Freitas e Faria
 Juliana Lilis da Silva
 Karine Siqueira Cabral Rocha
 Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2542413126>

SOBRE OS PREFACIANTES75

SOBRE OS ORGANIZADORES76

TECNOLOGIAS E ABORDAGENS NA ASSISTÊNCIA AO BEBÊ PREMATURO

Data de aceite: 01/11/2024

Gabriela Luiza Nogueira Camargos

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Beatriz Rodrigues Pinheiro

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Camila Mendes Silva

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Gabrielle Paula Matos Oliveira

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Thaís Allemagne Carvalho Vilarinho

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Marcos Aurélio de Oliveira

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Francis Jardim Pfeilsticker

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Everton Edjar Atadeu da Silva

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Segundo o Ministério da Saúde, é considerado prematuro ou pré-termo aquele indivíduo que nasce antes de completar 37 semanas de gestação (36 semanas e 6 dias). Além disso, existem outras classificações neste conceito; ainda a Organização Mundial de Saúde (OMS) delimita o período de prematuridade em diferentes estados, incluindo pré-termo extremo (inferior a 28 semanas), muito pré-termo (28 a <32 semanas), pré-termo moderado (32 a <37 semanas) e pré-termo tardio (34 a <37 semanas) (Brasil, 2023).

Além do termo explicitado acima, a discussão a respeito da prematuridade é relevante tanto no âmbito nacional quanto internacional, uma vez que, em estudos

como o realizado por Ohuma *et al.* (2021), a taxa de mortalidade associada à prematuridade, especialmente em recém-nascidos, é significativa. A prematuridade é considerada um dos principais fatores de risco para a mortalidade neonatal em indivíduos com menos de cinco anos de idade.

Sendo assim, compreender os fatores de risco é crucial para identificar gestações de alto risco e oferecer intervenções adequadas. Para isso, é necessário definir a idade gestacional, pois, às vezes, essa tem uma relação direta com os riscos e danos futuros. A Biblioteca Virtual em Saúde (Brasil, 2024) define a idade gestacional como o número de semanas entre o primeiro dia do último período menstrual normal da mãe até a data do parto. Mais especificamente, a idade gestacional é a diferença entre 14 dias antes da data da concepção e o dia do nascimento.

Nesse cenário, discutiremos estratégias para evitar a prematuridade, avaliando fatores de risco. Em estudo conduzido por Liu *et al.* (2021), os fatores de risco para o parto prematuro identificados incluem: infecção do trato reprodutivo, hipertensão, volume anormal de líquido amniótico, sofrimento fetal, hipotireoidismo e descolamento placentário. Esses foram avaliados tanto por meio de análises univariadas quanto multivariadas, demonstrando sua ligação com o nascimento de bebês com baixo peso em parto prematuro.

O cuidado multidisciplinar na UTI Neonatal será outra vertente da prematuridade discutida no capítulo, já que, no trabalho realizado por Rocha *et al.* (2023), ressalta-se que a equipe multidisciplinar desempenha um papel crucial na melhoria contínua dos padrões de atendimento oferecidos na UTI Neonatal, melhorando consideravelmente o prognóstico da criança.

Adicionalmente, também serão abordadas as possíveis consequências no desenvolvimento dos bebês decorrentes do parto prematuro, uma vez que estudos recentes, como o de Dias *et al.* (2022), concluíram que o nascimento prematuro é um fator de risco para o desenvolvimento dos bebês, o que pode resultar em diversas complicações neuropsicológicas. Prematuros apresentaram maior resposta à raiva, menor resposta à brincadeira e ao medo, além de disfunções motoras, discrepâncias no desenvolvimento cognitivo e escores inferiores no desempenho de vídeo, raciocínio e linguagem em comparação com bebês recém-nascidos.

ASSISTÊNCIA AO RISCO DE PREMATURIDADE

Dentro do contexto da prematuridade é importante entender, primeiramente, que o cuidado à prematuridade não é iniciado no momento do nascimento do prematuro e sim na gestação, onde o binômio mãe-feto é o foco da atenção dos profissionais de saúde. Diante disso, o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), afirma:

A atenção à prematuridade começa no pré-natal, com a correta datação gestacional, orientação da gestante e tratamento de condições como

pressão alta e infecções, que podem causar nascimento prematuro, além de representarem risco à mulher. Passa pela assistência humanizada ao parto, com a garantia do atendimento necessário e redução de intervenções iatrogênicas. Continua na assistência ao recém-nascido e à criança, com triagem e elaboração de itinerário terapêutico adequado a cada criança (COFEN, 2022, p.1).

Diante disso, o pré-natal tem importância crucial na assistência ao risco de prematuridade, uma vez que a prevenção dos agravos é uma das melhores alternativas para que se evite complicações a longo prazo. Entre os benefícios que podem ser oferecidos pelo pré-natal estão: a redução da incidência de morbidade e mortalidade perinatal, a identificação e a redução dos potenciais riscos, além de ajudar as gestantes a lidarem com fatores comportamentais que contribuem para resultados indesejados (Wachholz *et al.*, 2016 apud Bese, 2023).

Para além do pré-natal, e buscando métodos que envolvam a interação pai/filho, o método canguru tem sido uma prática bastante difundida e que tem mostrado resultados positivos. Dessa forma, esse se torna um modelo de atenção integral voltado para a psiconeuro proteção do desenvolvimento do recém-nascido, com protocolos para o controle da dor e manuseio, controle de ruídos e da luminosidade nas Unidades Neonatais e contato pele a pele precoce entre o recém-nascido e seus pais (Brasil, 2023).

Essa prática tem início com os cuidados pré-natais, quando é percebida uma gestação de risco com chance à prematuridade, passando pelo parto e pelo acompanhamento na UTIN. A segunda etapa consiste na alta da UTIN ou da Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal Convencional (UCINCo) para a Unidade de Cuidado Intermediário Canguru (UCINCa). Nela, os pais, especialmente a mãe, têm um contato ainda mais próximo com seu filho, podendo ficar 24 horas, sendo o momento em que ocorre a transição da sonda de alimentação para a amamentação ao seio. É nesta etapa que o contato pele a pele na posição canguru é realizado o maior tempo possível. A terceira etapa já se dá com a alta hospitalar e acompanhamento nas consultas em ambulatório no próprio hospital, compartilhada com a Atenção Primária nas Unidade Básica de Saúde (Brasil, 2023).

Concomitante às práticas já citadas, as medidas secundárias e terciárias para mulheres com risco imediato para nascimento prematuro são uma ferramenta de grande valia no suporte à prematuridade. É muito importante a transferência da gestante para um hospital equipado para atendimento a recém-nascido de alto risco em um sistema regionalizado que permita o treinamento da equipe médica que atenderá o prematuro. Essa prática está associada à melhoria de resultado no atendimento aos pré-termos. É recomendado tratamento antibiótico a todas as mulheres grávidas com parto prematuro, para prevenir infecção neonatal por estreptococo do grupo B. Administração antenatal de corticosteroide para a mãe reduz a morbidade e a mortalidade de doença respiratória aguda, hemorragia intraventricular, enterocolite necrosante e ducto arterial patente (Neves, *et al.* 2012).

Como considerações finais acerca da assistência ao risco de prematuridade observa-se que a temática é complexa e envolve um cuidado integrado, envolvendo profissionais de diferentes áreas bem como diferentes ferramentas. Somado a isso, têm-se a individualidade do paciente, sendo necessário um cuidado personalizado para cada bebê, já que existem estágios de prematuridade e gravidade das complicações. Logo, é preciso que haja não só mais pesquisas na área, mas também capacitação dos profissionais envolvidos de modo a aprimorar o cuidado aos prematuros, garantindo maior qualidade de vida a essa parcela da população.

A RELAÇÃO ENTRE IDADE GESTACIONAL E REPERCUSSÕES NA SAÚDE E SOBREVIDA DA CRIANÇA

No contexto atual, o panorama quanto ao número expressivo de recém-nascidos (RN) prematuros dá-se em nível mundial, tendo em vista que 1 a cada 10 nascidos é prematuro. Tal conjuntura foi classificada como uma “emergência silenciosa” dado a seriedade acerca dos impactos gerados no desenvolvimento e sobrevida dos recém-nascidos pré-termos (RNPT). Um aspecto importante a ser considerado é o contraste acerca dos cuidados oferecidos ao RNPT nos diferentes países e até mesmo dentro destes: locais com mais recursos conseguem assegurar uma alta sobrevivência para os nascidos com mais de 28 semanas de gestação, em contrapartida, locais mais desfavorecidos de acesso ao cuidado contam com uma alta mortalidade de bebês até mesmo com 32 semanas de gestação. Outrossim, aqueles pré-termos que sobrevivem possuem chances importantes de desenvolver sequelas como atraso no desenvolvimento e outras questões de saúde ao longo da vida (WHO, 2023).

No contexto brasileiro, o país ocupa a 10^a posição no ranking mundial de nascidos vivos com menos de 37 semanas de gestação (BRASIL, 2023). Em um estudo ecológico, de série temporal (2011 a 2021), utilizando registros do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) do Brasil, 11,0% dos 31.625.722 nascidos vivos registrados no sistema, foram prematuros. A região do país que permaneceu com os maiores índices durante o período foi a Norte (11,6%) e a região Centro-Oeste foi a que apresentou a menor proporção do período (10,8%) (Alberton; Rosa; Iser, 2023).

Tendo em vista que o grau de prematuridade é determinado pela idade gestacional (IG), adota-se como classificação: prematuro extremo (abaixo de 28 semanas), grave (entre 28 e 31 semanas e 6 dias), moderado (entre 32 semanas e 33 semanas e 6 dias) e leve (34 semanas e 36 semanas e 6 dias), é de grande valia que se tenha um panorama sobre esse aspecto a respeito dos nascimentos prematuros no Brasil. Assim, em um estudo realizado em um hospital da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, observou-se uma maior prevalência da prematuridade leve, (87,9%), seguida da moderada (10,3%), e em menor grau da severa (1,7%) (Rosa *et al.*, 2021).

Ademais considerando que o baixo peso ao nascer é um aspecto preditor de aumento de gravidade das complicações e adversidades, constatou-se em um estudo no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Barbacena a maior incidência de prematuridade entre os recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (abaixo do percentil 10). Além do aspecto pequeno para a idade gestacional (PIG), o estudo indicou que doenças maternas como diabetes, síndromes hipertensivas na gravidez, sífilis e outros achados incluindo gemelaridade, parto cesáreo e malformações fetais foram considerados fatores de risco relacionados a partos pré-termo (Brandi *et al.*, 2020).

O RN prematuro pode apresentar uma gama de complicações que ameaçam sua sobrevivência, dado o estado imaturo de seus sistemas orgânicos, ainda não preparados para a vida extrauterina. Um dos problemas mais recorrentes são os respiratórios, pois os prematuros nascem sem a presença suficiente de surfactante, impedindo que o pulmão se encha de ar. A complicação cardíaca mais incidente é a persistência do canal arterial. Nas complicações intestinais, a enterocolite necrosante é considerada grave e faz com o bebê tenha baixa tolerância à alimentação e distensão abdominal. Os pré-termos nascidos principalmente antes de 32 semanas de gestação podem desenvolver a retinopatia da prematuridade, assim como a hemorragia intraventricular pode ocorrer nos prematuros mais extremos (Brasil, 2023).

Quando se compara RN pré-termo tardio com os RN a termo contata-se que os primeiros são metabolicamente imaturos apresentando maiores taxas de hipoglicemia, icterícia e distúrbios respiratórios. Também apresentam maiores problemáticas relacionadas a infecções e malformações. Além disso, RN pré-termo tardio são direcionados ao tratamento hospitalar ou necessitam de transferência para serviços de maior complexidade em índices muito mais elevados que o RN a termo (Costa *et al.*, 2015).

Na estratificação dos RN prematuros por IG, a presença de óbitos e as problemáticas neonatais aumentam quanto menor for a IG (de Almeida *et al.*, 2019). No que tange o impacto da IG no desenvolvimento neurológico de prematuros, os nascidos com menos de 1,5 kg e/ ou 32 semanas de IG são mais propensos a inconstâncias e prejuízo no desenvolvimento (Viana *et al.*, 2014). Em relação aos impactos no neurodesenvolvimento, eles atingem principalmente as crianças de médio risco neonatal, aqueles que possuem altas taxas de morbidade e baixas de mortalidade. Entre os fatores de risco pré e perinatais observados cita-se: hipotireoidismo congênito e diabetes gestacional, infecções pré-natais, retardo de crescimento intra-uterino, asfixia perinatal e o parto cesáreo. Já entre os fatores pós-natais estão: prematuridade tardia, dificuldade respiratória, hiperbilirrubinemia e sepse neonatal (Vericat; Orden, 2017).

Em relação aos prematuros com IG \leq 26 semanas tem-se que para cada 100 RNPT se constatará um caso de cegueira e de surdez, três casos de paralisia cerebral, e quatro casos de dano/ atraso cognitivo. No caso de bebês com menos de 800 gramas há

aproximadamente um caso de surdez, dois casos de paralisia cerebral e de cegueira, e cinco de dano/ atraso cognitivo (Saigal *et al.*, 2006).

Entre as consequências da prematuridade do decorrer da vida estão: motoras (12%), visuais (10%), auditivas (6%), de linguagem (21%), além de alterações comportamentais, como déficit de atenção e hiperatividade (20%) e transtorno do espectro do autismo (6%). Ademais, é importante citar o risco aumentado de aparecimento e/ou da persistência da doença respiratória crônica, doença cardíaca, doença renal e doença endócrina durante a vida adulta. Tal conjuntura, pode se dar em razão do menor período intraútero ou como uma reverberação dos tratamentos utilizados para sobrevivência. Entre as repercussões respiratórias há maior risco de asma e impacto na função pulmonar de forma mais rápida durante o envelhecimento. No que tange às alterações renais há risco aumentado de glomeruloesclerose segmentar e focal, de hipertensão arterial sistêmica e de doença renal crônica. Quanto às cardíacas, tem-se sugerido um comprometimento da resposta cardíaca em exercícios e risco de hipertensão arterial sistêmica bem compreendido. Por fim, ainda há aumento das chances de desenvolver diabetes do tipo 1 e 2 (Golart; Cruz, 2023).

Conclui-se, que as repercussões da prematuridade podem se apresentar em diversos graus conforme a idade gestacional do nascimento. É notório como as complicações as quais os recém-nascidos estão expostos repercutem na vida do bebê, gerando grandes riscos de morte e desenvolvimento de sequelas problemáticas com repercussões na saúde, intelectualização e socialização, que serão enfrentadas por toda a vida do indivíduo. Portanto, percebe-se a importância decisiva que um atendimento qualificado, que conta com aparato instrumental e ambiente adequados, exerce ao gerar a possibilidade de recuperação e sobrevivência do prematuro. Assim, é imprescindível que tais recursos, capazes de oferecer melhores perspectivas ao RNPT, sejam difundidos de forma equânime.

TECNOLOGIAS E ASSISTÊNCIA INTERDISCIPLINAR E MULTIPROFISSIONAL NO CUIDADO AO PREMATURO NA UTI

A interdisciplinaridade no cuidado da UTI Neonatal (UTIN) deve ser vista como uma área em construção, que se apresenta por meio de alguns aspectos como a colaboração, a humildade, o diálogo, bem como a capacidade de cooperação pelos profissionais envolvidos, mediante ao respeito pela diversidade e aceitação do que o outro tem a oferecer. Ainda, entende-se que a interdisciplinaridade vai muito além do aprendizado acadêmico, visto que essa capacidade de atuar cooperativamente deve estar intrínseco em cada profissional. Particularmente, no que tange a área da saúde, tem-se que se trata de um campo inerentemente interdisciplinar, uma vez que lida diretamente com o ser humano e a sua complexidade (Pinto *et al.*, 2018).

O cuidado ao recém-nascido pré-termo na Unidade Neonatal deve ser organizado de maneira que seja ofertada uma atenção integral e humanizada. Para tanto, a equipe multidisciplinar é composta por diferentes profissionais, ao voltar-se a atenção para o Sistema

Único de Saúde (SUS), há uma obrigatoriedade quanto a formação da equipe mínima, que consiste em médicos especialistas em pediatria ou neonatologia, desempenhando diferentes papéis no cuidado, além de enfermeiros e fisioterapeutas com habilitação em neonatologia ou com comprovação de experiência profissional em terapia intensiva pediátrica ou neonatal. Também, a equipe deve contar com a participação de técnicos de enfermagem, um funcionário responsável pelo serviço de limpeza e um fonoaudiólogo. Além desses profissionais, a UTIN deve garantir que outros serviços à beira do leito sejam prestados, como por exemplo assistência nutricional, farmacêutica e outras especialidades médicas, por meios próprios ou através de serviços terceirizados (Brasil, 2012).

Outrossim, no âmbito da UTIN, pode-se destacar a atuação do terapeuta ocupacional como uma notável contribuição para que uma abordagem centrada na promoção de saúde e na prevenção de riscos seja adotada, visto que sua formação e educação são únicas. Assim, esse profissional tem a capacidade de identificar e tratar intercorrências como a aspiração, mas também fornecer educação para os cuidadores que estão sob risco dessas situações (Bowman *et al.*, 2020). A aspiração não se limita a bebês prematuros, contudo devido ao fato de que estes são frequentemente intubados, mediante a suas dificuldades respiratórias, pneumonias, displasia broncopulmonar ou apneia, eles possuem um risco aumentado para essa complicação (Uhm *et al.*, 2013). Abordagens como essa, em que se preza pela promoção e prevenção, podem ajudar a reduzir a morbimortalidade de bebês, não apenas durante a internação, como também após a alta hospitalar (Bowman *et al.*, 2020). Nesse contexto de atenção ao bebê prematuro, mostra-se valiosa a participação do terapeuta ocupacional que atua positivamente na necessidade individual do recém-nascido pré-termo, como também de seus cuidadores (Rubio-Grillo, 2019).

Ademais, a assistência ao prematuro na UTI neonatal pode ser feita por diferentes técnicas e abordagens que visem a interdisciplinaridade e o envolvimento multiprofissional. É possível notar que existem benefícios tanto para o bebê, quanto para a mãe, na adesão pelo método canguru. Estudos sinalizam em favor do recém-nascido pré-termo em aspectos como o sono, a amamentação exclusiva, o maior ganho de peso, o aumento do perímetro cefálico, o melhor desenvolvimento neuropsicomotor, como também impacta positivamente na alta hospitalar (Zirpoli *et al.*, 2019). Além disso, a implementação de protocolos que priorizam a “Hora de Ouro” ou “Golden Hour”, na qual o objetivo é estabilizar os bebês mais vulneráveis na UTI nos primeiros minutos após o nascimento, presta de forma eficaz o cuidado e proporciona uma estrutura para que o trabalho multidisciplinar ocorra. Ainda, sugere-se que a prática da “Hora de Ouro” seja ainda mais benéfica em bebês parviáveis, estando estes entre 22 e 23 semanas de gestação (Croop *et al.*, 2020).

Segundo Williams *et al.*, (2019), os métodos de cuidado estão sendo testados para verificar a redução da dor em bebês prematuros hospitalizados. Mesmo que métodos como o contato pele a pele seja comprovadamente benéfico, ainda apresenta lacunas, como em casos em que os bebês estão instáveis e não podem permanecer por longos períodos no

colo. Na tentativa de preencher essas lacunas, um novo protótipo de dispositivo médico, chamado de Calmer, foi pensado com o intuito de fornecer de maneira simultânea os componentes que o contato pele a pele oferece - toque, movimento respiratório e sons de batimentos cardíacos - que ativam funções fisiológicas que levam a redução da dor no bebê (Hauser *et al.*, 2020).

O design do Calmer foi moldado por uma equipe multidisciplinar e consiste em uma plataforma robótica para ser inserida na incubadora, que pode ser personalizada para atender as demandas individuais de cada paciente e tem como benéfico a aparência não humana, que evita a percepção de substituição dos pais. A tecnologia, deve ser usada como um complemento no cuidado. O protótipo já passou por atualizações ao longo dos estudos que o avaliaram, foi constatado que o Calmer é tão eficaz quanto o toque humano, portanto, é uma alternativa viável quando preciso (Hauser *et al.*, 2020). Além disso, é visto como promissor no auxílio à redução dos diversos efeitos a longo prazo do estresse que os bebês prematuros sofrem quando estão internados em uma UTI neonatal (Williams *et al.*, 2019).

Não bastante, a interdisciplinaridade e a equipe multidisciplinar podem oferecer muito mais que cuidados técnicos. A musicoterapia para bebês prematuros no âmbito hospitalar pode contribuir na redução do estresse, o que interfere na estabilidade transitória dos sinais vitais, como também exerce influência nos níveis de angústia e depressão materna. Portanto, a iniciativa da musicoterapia como parte do cuidado na UTI neonatal ultrapassa o cuidado centrado no prematuro e alcança a esfera do cuidado familiar (Kobus *et al.*, 2023).

Para além de contar com o auxílio interdisciplinar e multiprofissional, é de suma importância envolver os pais no processo do cuidar do bebê prematuro. É preciso que haja uma partilha entre profissionais experientes e os pais, baseada em uma comunicação aberta e respeitosa por ambas as partes, considerando as opiniões dos pais e favorecendo a resolução de conflitos e mal-entendidos, o que pode levar à adesão dos pais quanto ao seu papel no tratamento da criança. Uma conexão sólida criada entre a equipe e os pais, bem como a participação ativa desses, se mostra relevante para a prática clínica ao evidenciar que os pais podem, por exemplo, contribuir no tratamento não farmacológico da dor e podem, ao serem utilizados como recursos, contribuir para a otimização do trabalho dos profissionais (Mäaki-Asiala; Axelin; Pölkki, 2023).

Para auxiliar na educação dos cuidadores de bebês prematuros, foi desenvolvido um jogo, denominado Serious Game e-Baby Família, que remete à realidade vivenciada na UTIN. A ferramenta implica em sanar dúvidas e despertar reflexões acerca dos cuidados que serão necessários após a alta hospitalar. O aplicativo, através de um design atraente, atua como um recurso satisfatório para os pais no que diz respeito à percepção e facilitação da aprendizagem (D'Agostini *et al.*, 2020).

Ainda que se apresente como uma forma de cuidado extremamente relevante, a aplicação da interdisciplinaridade e do trabalho multiprofissional encara obstáculos, haja

vista que o saber científico se mantém compartimentalizado. Sendo assim, cada profissão se limita a seu campo de atuação e a sua técnica, o que chama a atenção para a necessidade de haver uma modificação do ensino que vise possibilitar a integralidade do atendimento e a articulação dos saberes, além de compreender o indivíduo em toda sua complexidade para além da doença. (Pinto *et al.* 2018).

PÓS ALTA, O QUE PODE SER FEITO PARA REDUZIR OS IMPACTOS PREJUDICIAIS DA PREMATURIDADE NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL?

A criança prematura, após alta hospitalar, precisa de um cuidado contínuo, mediante ao fato de que muitas vezes pode haver um prejuízo no desenvolvimento infantil ou até mesmo complicações em sua saúde. Dessa forma, há a necessidade de uma interação entre os profissionais de saúde e os responsáveis pelo prematuro, além de informação sobre ações básicas do cuidado domiciliar para com essas crianças (Silva *et al.*, 2020). Assim, a qualquer sinal de alterações pode haver uma intervenção precoce para a diminuição de danos e uma melhora na qualidade de vida desse indivíduo.

Primeiramente, é imprescindível que durante o processo de transição de cuidados com o prematuro ocorra uma comunicação entre os diferentes níveis de atenção à saúde para essa criança. Com isso, caso ocorra alguma intercorrência, o tempo será otimizado para uma intervenção precoce, sem necessidade de expor as crianças a exames excessivos, tratamento equivocado, internações prolongadas e elevados custos financeiros (Melo *et al.*, 2024).

Ademais, é muito importante que seja dada uma atenção aos responsáveis dessas crianças, porque é esperado que haja uma grande insegurança quanto ao cuidado domiciliar, em como atender as demandas do prematuro e como reconhecer quando há desvios e/ou alterações no desenvolvimento infantil adequado e de questões de saúde (Silva *et al.*, 2020). Nessa perspectiva, a criação de um grupo no WhatsApp para o acompanhamento de bebês prematuros no pós-alta, sob administração da equipe de enfermagem do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), como proposto no estudo de Brassarola, Natarelli e Fonseca (2023), se mostra como uma iniciativa satisfatória, visto que os resultados relatados indicam que a tecnologia proporciona a interação entre as mães dos RN pré-termos ao poderem compartilhar suas experiências, sentimentos e conhecimentos. Além disso, com o uso do aplicativo as cuidadoras têm a oportunidade de discutirem sobre temas recorrentes como nutrição, cólica infantil e cuidados básicos em geral. A ideia por trás do projeto não visa substituir o atendimento de rotina, mas sim potencializar o cuidado ao prematuro.

Conforme Nascimento *et al.* (2024), há uma carência mundial de competências necessárias desenvolvidas na sociedade a respeito das necessidades de crianças prematuras após alta hospitalar, principalmente nos 2 anos iniciais de vida desse indivíduo. Nesse contexto, os dois âmbitos em que ficou mais evidente essa precariedade de

informação e prática, foram nas habilidades dos responsáveis no cuidado domiciliar ao prematuro e nas demandas ligadas à implementação do plano de cuidados.

Por isso, foram desenvolvidas tabelas como guias de algumas competências necessárias dos responsáveis para o auxílio desses cuidados continuados após alta hospitalar do recém-nascido prematuro (Nascimento *et al.*, 2024), além de as demandas desses familiares. Mediante isso, há uma otimização do tempo para obtenção de informações básicas e um suporte para diminuição da angústia e insegurança dos envolvidos.

Quadro 1: Competências de pais e familiares no cuidado domiciliar de recém-nascidos prematuros. Teresina, PI, Brasil, 2022.

Competências de pais e familiares	Ações
Banho, higienização e troca de fraldas	Limpeza do corpo com sabão neutro e água morna; Uso de sabonete sem cheiro; Uso de álcool 70% para limpeza da região umbilical; Troca de fraldas na posição de decúbito dorsal e antes da alimentação; Banho 2x ao dia e nos mesmos horários; Evitar entrar água no ouvido do bebê; Lavagem do nariz com soro; Higienização ocular do bebê.
Alimentação	Ofertar LM* e/ou FI†, conforme a prescrição médica; Posicionar barriga da mãe com ado bebê durante a amamentação; Posicionamento da pega do bebê durante amamentação com maior parte da aréola da mama; Intervalos entre LM* ou FI† de 2/2h ou de 3/3h; Oferta do leite materno mesmo com as mamas feridas; Oferta primeiro o leite do peito, e logo após leite ordenhado; LM* no mínimo até seis meses e após complementar com outros alimentos; Sucção do LM* direto da mama ou por ordenha manual; Uso da colher ou copinho para alimentação complementar.
Atenção às intercorrências, prevenção de infecções e administração de medicações	Cuidado gerais diante de vômitos, viroses, pneumonias, febre e diarreia; Restrição de visitas nos primeiros 3 meses após alta hospitalar; Lavagem das mãos; Restrição do uso de perfumes Higienização de utensílios com água, sabão ou álcool 70%; Realização do calendário vacinal; Prescrição caseira e aconselhamento negativo e positivo dos avós; Conhecimento sobre os sinais de perigo; Uso de medicações prescritas: sulfato ferroso e polivitamínico.
Pele e manutenção da temperatura	Uso de óleos (mostarda, girassol, coco e azeite) 3x ao dia; Uso de algodão, manta e termômetro; Administração de medicamentos; Livre demanda do MC‡; Implementação do MC pela rede de apoio
Acompanhamento no serviço de saúde	Suporte domiciliar do profissional enfermeiro; Assiduidade e zelo durante o seguimento ambulatorial pelos cuidadores; Compromisso do profissional médico durante o seguimento após alta; Suporte da rede de apoio (avós e familiares).
Lazer, choro, sono e repouso	Prática do uso do “ninho”; Apoio do pai, irmãos, amigos, familiares e vizinhos para o repouso; Acorda para ofertar o LM* ou FI† e, em seguida, colocá-lo para arrotar; Passear com o bebê.

*LM = Leite Materno; †FI = Fórmula Infantil; ‡MC= Método Canguru.

Fonte: NASCIMENTO *et al.*, 2022.

Quadro 2: Demandas de responsáveis vinculadas à implementação do plano de cuidados do prematuro no domicílio. Teresina, PI, Brasil, 2022.

Necessidades de pais e familiares	Descrição
Necessidade de Informação	Posição correta de colocar o RNP* para dormir; Intervalos para oferta da alimentação (LM† ou FI‡); Momento correto de estimular para eliminar gases; Como e quando realizar a troca de fraldas; Como certificar se a respiração está normal; A administração de medicamentos; Ação diante de intercorrências (apneia, refluxo, bradicardia); Informações de difícil compreensão durante AH§; Informações aos avós durante o planejamento de AH
Necessidade de segurança, autonomia, proteção e rede de apoio	Apreensão e negatividade durante a troca de fralda e o banho; Dificuldades da mãe para ordenhar o leite do peito; Busca por apoio familiar ou profissional; Envolvimento do pai em atividades de apoio e aprendizagem; Insegurança quanto ao ganho e/ou perda de peso; Insegurança quanto ao desenvolvimento futuro; Ausência da figura do Pai.
Necessidade de suporte econômico e acompanhamento da equipe de saúde	Necessidade financeira; Condições sanitárias adequadas; Suporte tecnológico; Dificuldade de acesso aos serviços de especialidade no sistema público de saúde; Evasão do seguimento ambulatorial; Ausência de visita domiciliar; Ausência de apoio de equipe multiprofissional; Desarticulação da terceira etapa do MCII; Peregrinação por atendimentos de urgência e emergência; Dificuldade no acompanhamento do crescimento e desenvolvimento; Ausência de programas de apoio federal e estadual; Necessidade de profissionais capacitados no cuidado ao RNP na atenção primária à saúde; Vinculação maior dos profissionais com a nutriz com informações relevantes e oportunas

* RNP = Recém-Nascido prematuro; †LM = Leite Materno; ‡FI = Fórmula Infantil; §AH = Alta Hospitalar; IIMC = Método Canguru

Fonte: NASCIMENTO *et al.*, 2022.

Ademais, para assegurar uma melhor participação no amparo ao prematuro, outras ferramentas estão surgindo para contribuir na adaptação de pais de bebês prematuros. A sobrecarga experimentada por cuidadores, decorrentes do estresse e do cansaço, torna propício para que fiquem distraídos e, conseqüentemente, reduzam a capacidade de reter as informações que os médicos fornecem. Essas situações geram insegurança, assim, os pais não se sentem confortáveis em cuidar os filhos, frequentemente, pequenos e conectados a tubos e monitores. Nesse contexto, foi pensado e desenvolvido o aplicativo NICU2Home, que visa facilitar a transição do ambiente da UTIN para a casa. A tecnologia, sob experimento, gerou resultados promissores, visto que os pais relataram maior confiança em cuidar do RN pré-termo. A proposta do aplicativo é contribuir na preparação das mães e dos pais que irão cuidar desses bebês, por meio dele será possível ter acesso

às informações do prontuário, além de informações educacionais personalizadas, como marcos do desenvolvimento e demonstrações em vídeos sobre alimentação, por exemplo. O NICU2Home se mostrou eficiente quando usado na UTIN e até 30 dias após a alta (Samuelson, 2022).

Portanto, é indubitável que ao envolver profissionais capacitados e integrados para os casos dos indivíduos com prematuridade, em comunhão com responsáveis informados e habilitados em certas competências, haverá uma rede de apoio maior para as demandas desses recém-nascidos pré-termo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é notório que o campo de auxílio ao recém-nascido prematuro ainda necessita de muitos avanços, visto que existem poucas abordagens e inovações tecnológicas que podem auxiliar essas crianças em situação delicada. O estado prematuro foi amplamente discutido no decorrer do capítulo, com ênfase nos diversos problemas que esses pacientes podem desenvolver, não só no período neonatal, mas também no decorrer do seu desenvolvimento. Destacam-se os problemas respiratórios como as alterações mais comuns em crianças prematuras, muito devido ao amadurecimento tardio dos pulmões e da ausência de surfactante. Além disso, foi demonstrada a relação direta entre o baixo peso ao nascer e as complicações neonatais.

As principais abordagens utilizadas atualmente na assistência ao prematuro envolvem o apoio interdisciplinar e multidisciplinar, sendo que esse último ainda necessita de um maior desenvolvimento e capacitação dos profissionais envolvidos, principalmente no tratamento das complicações advindas da prematuridade. Outrossim, destaca-se o método canguru como importante instrumento assistencial para esses pacientes, uma vez que existe hodiernamente até mesmo uma unidade especializada nessa estratégia, a Unidade de Cuidado Intermediário Canguru, onde crianças prematuras são direcionadas após a alta da UTIN.

É evidente a escassez de abordagens direcionadas ao tratamento de bebês prematuros e ao acolhimento dos pais desses pacientes, tendo em vista o caráter imprescindível da integralidade no atendimento para a obtenção de melhores prognósticos. Por fim, o grande índice de nascimentos prematuros justifica a necessidade de maiores projetos que busquem auxiliar essa parcela da população que muitas vezes se encontra sem o apoio necessário.

Por fim, ressalta-se a importância do estudo em questão para os profissionais da área da saúde, uma vez que muitas técnicas recentes para um cuidado mais assertivo passam despercebidas, principalmente por parte dos médicos e de outros profissionais envolvidos no cuidado ao bebê prematuro. Ainda, também existem benefícios para os pais, pois eles podem se atualizar quanto ao que se tem de mais atual para o tratamento do

seu filho, e esse poderá desfrutar da melhor assistência possível, tendo a chance de obter prognósticos com desfechos cada vez mais favoráveis.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, M.; ROSA, V. M.; ISER, B. P. M.. Prevalence and temporal trend of prematurity in Brazil before and during the COVID-19 pandemic: a historical time series analysis, 2011-2021. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 32, n. 2, 2023.

ALMEIDA, B; COUTO, R. H. M; JUNIOR, A. T. Prevalência e fatores associados aos óbitos em prematuros internados. **Arquivos Catarinenses de Medicina**. [S. l.], v. 48, n. 4, p. 35-50, 2019.

ANDI, L. D. DE A. *et al.* Fatores de risco materno-fetais para o nascimento pré-termo em hospital de referência de Minas Gerais. **www.rmmg.org**, v. 30, n. 0, p. 41–47, [s.d.], 2020.

BESE, I. S. A influência da assistência ao pré-natal relacionado à prematuridade: uma revisão integrativa de literatura. **Revista Ft**. [S. l.], edição 126, set. 2023.

BRASSAROLA, H. G. M; NATARELLI, T. R. P; FONSECA, L. M. M. Uso do grupo de WhatsApp® no acompanhamento pós-alta do bebê prematuro: implicações para o cuidado em enfermagem. **Escola Anna Nery**. [S. l.], v. 27, e20220205, jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 930, de 10 de maio de 2012**. Brasília. 2012.

BRASIL. Biblioteca Virtual em Saúde. “**Pequenas ações, grande impacto: contato pele a pele imediato para todos os bebês, em todos os lugares**”: 17/11 – Dia Mundial da Prematuridade. 2023. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/pequenas-acoes-grande-impacto-contato-pele-a-pele-imediato-para-todos-os-bebes-em-todos-os-lugares-17-11-dia-mundial-da-prematuridade/>. Acesso em 15 mar. 2024.

_____. **Prematuridade – uma questão de saúde pública**: como prevenir e cuidar. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/huab-ufrn/comunicacao/noticias/prematuridade-2013-uma-questao-de-saude-publica-como-prevenir-e-cuidar>. Acesso em: 13 mar. 2024.

_____. **Saúde lança campanha Novembro Roxo de prevenção à prematuridade**. 2023. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202311/ministerio-da-saude-lanca-campanha-novembro-roxo-de-prevencao-a-prematuridade>. Acesso em: 12 mar. 2024.

BOWMAN, O. J. *et al.* Identifying Aspiration Among Infants in Neonatal Intensive Care Units Through Occupational Therapy Feeding Evaluations. **The American Journal of Occupational Therapy**. [S. l.], v. 74, n. 1, feb. 2020.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Continuidade do cuidado é essencial para prematuros**. 2022. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/continuidade-do-cuidado-e-essencial-para-prematuros/>. Acesso em: 12 mar. 2024.

COSTA B. C. *et al.* Análise comparativa de complicações do recém-nascido prematuro tardio em relação ao recém-nascido a termo. **Bol Cient Pediatr**. [S. l.], v. 04, n. 2, p. 33-37, 2015.

CROOP, S. E. W. *et al.* The Golden Hour: a quality improvement initiative for extremely premature infants in the neonatal intensive care unit. **Journal of Perinatology**. [S. l.], v. 40, n. 3, p. 530–539. mar. 2020.

D'AGOSTINI, M. M. *et al.* Serious Game e-Baby Família: tecnologia educacional para o cuidado do recém-nascido prematuro. **Revista Brasileira de Enfermagem**. [S. l.], v. 73, n. 4, e20190116, 2020.

DIAS, L. B. T; RUBINI, E. D. C. Características Neuropsicológicas do Desenvolvimento de Bebês Prematuros e a Termo: uma Revisão da Literatura. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**. [S. l.], v. 22, n. 2, p. 794–810, 2022.

GOLART, A. L. e CRUZ, A. C. **Prematuridade: da Atenção Primária ao seguimento ambulatorial**. 2023. Disponível em: <https://sp.unifesp.br/epm/noticias/prematuridade-atencao-primaria-e-followup>. Acesso em: 01 abr. 2024.

HAUSER, S. *et al.* **Designing and Evaluating Calmer, a Device for Simulating Maternal Skin-to-Skin Holding for Premature Infants**. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS. Honolulu. 2020.

KOBUS, S. *et al.* Music Therapy in Preterm Infants Reduces Maternal Distress. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. [S. l.], v. 20, n. 1, p. 731. jan, 2023.

LIU, W. *et al.* Maternal risk factors and pregnancy complications associated with low birth weight neonates in preterm birth. **The Journal of Obstetrics and Gynaecology Research**. [S. l.], v. 47, n. 9, p. 3196–3202, 2021.

MÄKI-ASIALA, M; AXELIN, A; PÖLKKI, T. Parents' experiences with interprofessional collaboration in neonatal pain management: A descriptive qualitative study. **The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing**. [S. l.], v. 29, n. 4, p. 363–374. aug. 2023.

NASCIMENTO, M. V. F. *et al.* Competências parentais e familiares no cuidado do recém-nascido prematuro no domicílio: revisão de escopo. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**. [S. l.], v. 17, n. 1, p. 8886–8907, 2024.

NEVES, L. A. T. *et al.* Por que prestar assistência ao prematuro? **Revista Médica de Minas Gerais**. [S. l.], v. 22, n. 7, p. 57-62. 2012.

NÚCLEO DE TELESSAÚDE – NUTES PE. Biblioteca Virtual em Saúde. **Como é calculada a idade gestacional e a data provável do parto, considerando a DUM?**. 2019. Disponível em: <https://aps-repo.bvs.br/aps/a-data-da-ultima-menstruacao-dum-e-contada-no-primeiro-ou-no-ultimo-dia-do-ciclo-menstrual-como-e-calculada-a-idade-gestacional-e-a-data-provavel-do-parto-considerando-a-dum-2/>. Acesso em: 15 mar. 2024.

OHUMA, E. O. *et al.* National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis. **Lancet**. [S. l.], v. 402, n. 10409, p. 1261–1271, 2023.

PINTO, E. S. *et al.* Organização do cuidado e trabalho multiprofissional em uti neonatal. In: 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIEPE. Santana do Livramento 2018. **Anais [...]**. Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa. 2018.

ROCHA, M. E. S. B. *et al.* O papel da equipe multidisciplinar na UTI neonatal. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**. [S. l.], v. 5, n. 5, p. 4915–4931, 2023.

RODRIGUES, O. M. P. R. *et al.* Efeito da idade gestacional para o desenvolvimento de bebês

ROSA N. P., *et al.* Fatores de riscos e causas relacionados à prematuridade de recém-nascidos em uma instituição hospitalar. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, 2 ago. 2021.

SAIGAL, S. *et al.* Transition of extremely low-birth-weight infants from adolescence to young adulthood: comparison with normal birthweight controls. **JAMA**. [S. l.], v. 295, p. 67-75, 2006.

SAMUELSON, K. **App ajuda pais de prematuros a se sentirem confiantes ao cuidar de seus recém-nascidos**. 2022. Disponível em: <https://news.northwestern.edu/stories/2022/01/app-helps-preemie-parents-feel-confident-caring-for-their-newborns/>. Acesso em: 02 maio 2024.

SANTOS, J. M. de M. *et al.* Construction and validity of a form for transition of care for premature newborns. **Revista de Enfermagem da UFSM**. [S. l.], v.14, e6:1-17, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179769285009>.

SILVA, R. M. M., *et al.* The vulnerabilities of premature children: home and institutional contexts. **Revista Brasileira de Enfermagem**. [S. l.], v. 73, p. e20190218, 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0218>.

VERICAT, A; ORDEN, A. B. Riesgo neurológico en el niño de mediano riesgo neonatal. **Acta pediatri. Méx.** México, v. 38, n. 4, p. 255-266, ago. 2017.

VIANA, T. P; ANDRADE, I. S. N. DE; LOPES, A. N. M. Desenvolvimento cognitivo e linguagem em prematuros. **Audiology - Communication Research**. [S. l.], v. 19, n. 1, p. 1–6, mar. 2014.

WILLIAMS, N. *et al.* Pilot Testing a Robot for Reducing Pain in Hospitalized Preterm Infants. **OTJR: Occupation, Participation and Health**. [S. l.], v. 39, n. 2, p. 108-115, feb. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Born too soon: decade of action on preterm birth**. [S. l.], World Health Organization, 2023.

ZIRPOLI, D. B. *et al.* Benefícios do Método Canguru: Uma Revisão Integrativa Benefits of the Kangaroo Method: An Integrative Literature Review Método Benefícios Canguro: Una Revisión Integradora. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental**. (Online). [S. l.], v. 11, n. 2, p. 547-554, jan. 2019.

CAPÍTULO 2

O USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE E ATENDIMENTO MÉDICO AOS SURDOS

Data de aceite: 01/11/2024

Ana Laura Clasen Pich

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Giovanna Gonçalves Moreira

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Lara Couto Duarte

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Laura Sant'Anna Sudário dos Santos

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Maria Luiza Fiuza de Souza

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Yuri Pereira da Silva

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Cátia Aparecida Silveira Caixeta

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Bethânia Cristhine de Araújo

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Marcela Silva Lima

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

A deficiência auditiva e a surdez são caracterizadas pela perda total ou parcial da capacidade auditiva e são classificadas em níveis como leve, moderada, severa e profunda. Além disso, a compreensão da surdez adquire uma perspectiva cultural, sendo moldada por indivíduos que percebem o mundo através de estímulos visuais e se comunicam por meio da língua de sinais (MORENO *et al.*, 2020). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 5% da população global apresenta algum grau de perda auditiva, sendo que

suas projeções indicam que até o ano de 2050, esse percentual aumentará para 10% da população mundial (GOMES *et al.*, 2022). Acerca desses dados, quando específicos para a população brasileira, 2,1 milhões de pessoas se declararam deficientes auditivos (DA) e 347.481 mil se consideraram totalmente surdas durante a pesquisa realizada pelo IBGE em 2010 (OSSADA *et al.*, 2021).

A saúde não pode ser entendida apenas como a ausência da doença, mas como um estado de bem-estar físico, mental e social que é refletido também na qualidade de vida do indivíduo. Esse é um direito fundamental do ser humano que é garantido através da Constituição Federal e deve ser fornecido pelo Estado. A comunicação entre profissionais de saúde e todos os usuários é uma condição para que ocorra efetivamente a humanização da atenção à saúde, respeitando as especificidades, as necessidades, a cultura e a identidade do público assistido. Nesse sentido, é essencial a ampliação de acesso e atendimento igualitário da população surda aos serviços de saúde (YONEMOTU; VIEIRA, 2020).

As dificuldades de acesso aos serviços de saúde, especialmente para os surdos, são evidentes devido à falta de capacitação da maioria dos profissionais e ao desconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras), sendo falha a compreensão do paciente pelo profissional e vice-versa, além da falta de recursos tecnológicos que também contribuem negativamente para que o atendimento não seja satisfatório. Além disso, é importante destacar que a Libras tem gramática e vocabulário distintos do português, exigindo maior cautela no uso de termos técnicos para uma comunicação eficaz com esse grupo. (MAGALHÃES *et al.*, 2019). Os obstáculos citados prejudicam a assistência aos surdos e dificultam a educação em saúde. Dessa forma, os profissionais que atuam na Atenção à Saúde, em seus diferentes níveis de complexidade, precisam estar preparados para acolher e prestar atendimento a toda a população, inclusive ao usuário surdo que utiliza a Libras para se comunicar (SAMPAIO *et al.*, 2022).

A tecnologia é um sistema que as pessoas adotam conforme suas necessidades surgem. Para garantir sua utilidade e atender às expectativas dos usuários, é essencial testar e validar o sistema pelo público-alvo, a fim de identificar e melhorar pontos fracos. Sua ampla utilização na sociedade, incluindo na área da saúde, é benéfica, pois permite inovações na comunicação e acesso, garantindo um atendimento digno e igualitário a todos, incluindo os surdos. Além disso, a tecnologia na saúde facilita o ensino-aprendizagem dos profissionais, melhorando a comunicação e o acolhimento dos pacientes surdos (FRANÇA; ALMEIDA; TAVARES, 2022).

A evolução tecnológica, incluindo as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), oferece novos recursos para atender às necessidades específicas da comunidade surda, dinamizando o atendimento. Essa evolução possibilita a criação de instrumentos educativos abrangentes, como gráficos, animações, textos e vídeos, que são fundamentais para uma educação bilíngue eficaz, proporcionando aprendizagem por meio de texto, imagem e vídeo (MAGALHÃES *et al.*, 2019). A partir dos dados expostos anteriormente,

justifica-se esse presente estudo devido à evidente necessidade de inclusão e equidade no atendimento e educação em saúde realizados para os surdos.

1 | USO DE VÍDEOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE DE SURDOS

Dentre os recursos tecnológicos que podem ser utilizados para a educação em saúde de surdos, emerge o vídeo educativo como uma ferramenta atraente, tanto para profissionais de saúde, quanto para o indivíduo surdo. O vídeo permite o uso de diferentes estratégias que favorecem o aprendizado, como modelos, simulações e demonstrações, facilitando a compreensão de conceitos por meio de imagem mental e associação visual, além de possibilitar o uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras), favorecendo a qualidade não apenas do ensino, mas da aprendizagem (GALINDO NETO *et al.*, 2019).

A educação em saúde, definida como um “processo educativo de construção de conhecimentos em saúde que visa à apropriação temática pela população” (BRASIL, 2012, p. 19), tem em seu cerne a promoção da autonomia do indivíduo em seu cuidado, envolvendo promoção, prevenção e reabilitação da saúde (FALKENBERG *et al.*, 2014). Devido à sua importância, todos os componentes da educação em saúde devem ser abordados com o paciente surdo, a fim de que possa ser capacitado e desenvolver literacia em saúde.

A promoção da saúde é o primeiro componente da educação em saúde e trata-se do processo de capacitação da população para atuar na melhoria de sua própria qualidade de vida (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1986). A eficácia do uso de vídeos para surdos a respeito desse tópico foi mostrada no estudo de Áfio (2019), o qual validou e aplicou um vídeo educativo sobre educação sexual e uso de preservativo com a população surda, obtendo maior número de acertos no pós-teste.

O segundo componente, a prevenção em saúde, definida como toda ação que tem implicação na diminuição na mortalidade e morbidade das pessoas (BRASIL, 2013), também se mostrou eficaz quando discutida em vídeos educativos. Tavares (2022) demonstrou a aceitabilidade do conteúdo e da tradução em Libras de vídeos sobre prevenção de câncer de mama e de próstata, enquanto Magalhães *et al.* (2019) validaram um vídeo educativo sobre a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Aids). Além disso, um estudo relatou o predomínio de vídeos preventivos com narração em Libras durante o período da pandemia do COVID-19, o que destaca a relevância da prevenção em saúde, bem como o uso de diversos recursos para facilitar a compreensão da população surda, como a Libras, legendas e áudio (GALINDO NETO *et al.*, 2021).

A reabilitação em saúde, que se refere a “um conjunto de ações que auxiliam a pessoa a ter e manter uma funcionalidade na interação com seu ambiente” (BRASIL, 2017, p. 8), é o terceiro componente da educação em saúde, porém o que menos foi abordado na modalidade de vídeo educativo para surdos na literatura atual. Springer *et al.* (2020) relataram o desenvolvimento de um vídeo musical com sinalização em Língua Americana

de Sinais (ASL) sobre a identificação dos sintomas de infarto e imediata comunicação com os serviços de emergência, enquanto em um estudo realizado por Galindo Neto *et al.* (2023), na qual a efetividade de um vídeo com narração em áudio e tradução em Libras sobre ressuscitação cardiopulmonar (RCP) foi avaliada, o grupo intervenção apresentou maior quantidade de acertos no pós-teste.

2 | USO DE TEXTOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE DE SURDOS

O processo de aprendizado de surdos, sobretudo nos espectros do ensino tradicional, é mais conturbado devido à dificuldade de retenção de novas informações, fazendo necessário a implementação de estratégias facilitadoras e assimilativas (MAGIMAIRAJ *et al.*, 2020). Recursos visuais, tais como textos, vídeos e animações, são ferramentas que auxiliam consideravelmente essa população e favorecem a sua literacia, equiparando o seu aprendizado ao de ouvintes (RODRIGUES *et al.*, 2022).

A defasagem educacional presente na maior parte das formações de profissionais da saúde em todo o mundo fazem com que a comunicação médico-paciente seja precária e pobre em conteúdo e, por vezes, ineficaz; evidenciando a necessidade do aprendizado da língua de sinais local ou de adesão à outros artifícios (MURRAY; HALL; SNOODON, 2019). Um desses artifícios que apresentou resultados satisfatórios por ser acessível, eficaz e favorável à Medicina centrada na pessoa foi a utilização de textos (YET *et al.*, 2022).

Os textos permitem a compreensão de temáticas e aspectos complexos, como a saúde oncológica, por parte de pessoas surdas, fazendo com que elas captem com eficácia as informações propostas pelo texto e consigam aplicá-las em suas vidas, favorecendo a sua saúde (MÜNSTERMANN; HÜBNER; BÜNTZEL, 2022). Ademais, a aplicabilidade dos textos foi percebida como aliada não só na esfera da saúde hospitalar/clínica, mas também em todo o cotidiano da população surda capaz de ler, por permitir que consumam conteúdos informativos sobre nutrição, saúde mental e educação física, favorecendo sua qualidade de vida (AANONDSSEN *et al.*, 2023).

A literacia eficaz de crianças surdas apresentou diversos benefícios para a vida desses infantes, auxiliando a sua expressão por meio da escrita, o que é um facilitador para a comunicação da criança com o profissional da saúde, estabelecendo um vínculo e possibilitando que a criança se expresse de maneira eficiente (BHATIA *et al.*, 2022). Além disso, a adesão de textos fazem com que a população pediátrica surda possa compreender e participar de forma ativa em intervenções de educação em saúde nas escolas, sentindo-se incluídas e pertencentes ao círculo escolar, capazes de internalizar todo o conhecimento adquirido pelas crianças ouvintes (GRAHAM; NEILD; KENYON, 2023).

3 | USO DE RECURSOS GRÁFICOS (SONS E ANIMAÇÕES) NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE DE SURDOS

A Lei nº 10.436/2002 relata que os poderes públicos de assistência à saúde devem incluir tratamentos adequados aos portadores de deficiência auditiva, porém não deixa claro como deve ser feita essa inclusão. Rodrigues e Santos (2021) afirmam que a presença de intérpretes, isoladamente, não garante necessariamente o aprendizado e compreensão dos surdos, sendo fundamental a combinação com materiais específicos e desenvolvimento de estratégias, além da colaboração de profissionais de língua de sinais e docentes.

Nesse contexto, o letramento visual é crucial para os surdos, pois precede a escrita e envolve a interpretação visual. No ensino remoto, tecnologias podem promover o letramento visual através do “tripé: texto - imagem - vídeo”, que combina recursos visuais com sinais em Libras e textos curtos em português. Intérpretes de Libras são essenciais para filmar os sinais principais e apoiar essa abordagem (RODRIGUES; SANTOS, 2021). Além disso, como forma de inclusão e respeito aos surdos nos sistemas de saúde pública a Lei nº 12.319/ 2010 traz no seu Art.7º algumas competências que o tradutor e intérprete precisa exercer em sua profissão, como “honestidade e discrição, protegendo o direito de sigilo da informação recebida”, “atuação livre de preconceito de origem, raça, credo religioso, idade, sexo ou orientação sexual ou gênero” e “imparcialidade e fidelidade aos conteúdos que lhe couber traduzir”.

O segundo parágrafo do Art.22º do Decreto nº5626/ 2005 traz que “Os alunos têm o direito à escolarização em um turno diferenciado ao do atendimento educacional especializado para o desenvolvimento de complementação curricular, com utilização de equipamentos e tecnologias de informação.” Nesse viés, para promover educação inclusiva, Santos (2023) considera quatro elementos: estrutura física, recursos humanos, recursos didáticos e prática pedagógica. A elaboração de materiais adaptados pode auxiliar os professores na inclusão de alunos surdos, estimulando o aprendizado individual e coletivo, e fortalecendo o ensino de Libras. Um professor inclusivo deve ser analítico e flexível na elaboração de estratégias de ensino e intervenção pedagógica (MAIA *et al.*, 2022).

O design é uma ferramenta chave para resolução de problemas, especialmente no contexto educacional, pois contribui para a inclusão socioeducacional através de metodologias de ensino-aprendizagem e recursos didáticos. Além da ingresso dos surdos no ambiente escolar, agrega também na capacitação de exercerem sua cidadania, manifestar suas habilidades e potencialidades, e se relacionarem nos ambientes de saúde (GARCEZ; SACRAMENTO, 2022). Outra ferramenta utilizada para potencializar a aprendizagem e inclusão está associada aos jogos tecnológicos, a exemplo da “Roleta de Sinais”, a qual é um jogo interativo fabricado no *Power Point* para aprender Língua de Sinais de forma pedagógica e acessível, enfatizando a interação entre surdos e ouvintes. Essa atividade, é pensada respeitando a cultura surda com sinais em Libras e recursos

sonoros, o que promove a inclusão e consideração às individualidades (SENA; SERRA; SCHLEMMER, 2023).

Por fim, a Lei nº 14.191/2021 regulamenta a Língua Brasileira de Sinais como sendo a primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, além de que “Os sistemas de ensino, em regime de colaboração, desenvolverão programas integrados de ensino e pesquisa, para oferta de educação escolar bilíngue e intercultural aos estudantes surdos, surdo-cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas”, com o intuito de proporcionar aos surdos a recuperação de memórias históricas, valorização da identidade e cultura e reconhecimento de conhecimentos técnico científicos da sociedade.

4 | USO DE APLICATIVOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE E ATENDIMENTO DE SURDOS

Com a ascensão do uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC), especialmente dispositivos móveis, o modo de se promover cuidado em saúde se encontra em plena e efervescente mudança. Nesse contexto, há o surgimento da eHealth, ou Saúde Digital, que define-se como o “uso seguro e com boa relação de custo-benefício das TIC para apoio aos campos relacionados à saúde, incluindo serviços, vigilância, literatura, educação, conhecimento e pesquisa” (MARENGO *et al.*, 2022, p. 2). A mHealth, ou Saúde Móvel, emerge como parte da eHealth, sendo a prática médica e de saúde pública que ocorre por meio de dispositivos móveis, como telefones móveis, dispositivos para monitorar pacientes, assistentes pessoais digitais e outros dispositivos *wireless* (OMS, 2011).

A mHealth engloba diversos aspectos do cuidado em saúde, possibilitando funcionalidades tanto para o paciente, como promoção de bem-estar, prevenção, diagnóstico, tratamento e monitoramento, quanto para os sistemas de saúde em si, apoiando-os na resposta à emergências, apoiando profissionais e auxiliando na administração dos serviços (MARENGO *et al.*, 2022). Desse modo, como um instrumento facilitador para o paciente e para o profissional de saúde, o uso de dispositivos de Saúde Móvel se mostra como uma possibilidade para o paciente surdo, possibilitando não apenas uma melhor vigilância de sua saúde, mas uma forma de comunicação mais eficaz entre ele e os provedores de serviços em saúde.

Atualmente, o desenvolvimento de aplicativos móveis para pessoas com deficiência (PCDs) ocorre em ritmo lento, e aplicativos já existentes, em sua maioria, não contam com acessibilidade adequada para esta população (JONES; MORRIS; DERUYTER, 2018). A pessoa surda, como membro desta comunidade, se insere como usuária dessas tecnologias, sendo que seu uso destas não difere em nada ao uso dos ouvintes. Em relação ao uso de aplicativos médicos e de saúde, este corresponde a 12,4% do uso de aplicativos entre a população surda, incluindo *softwares* para a monitorização da dieta e do sono e primeiros socorros (VAN WIER *et al.*, 2021).

Uma alternativa encontrada para facilitar o atendimento de PCDs são as Tecnologias Assistivas (TA), definidas por Áfio *et al.* (2016) como a junção de conhecimentos interdisciplinares e equipamentos que tem por objetivo promover a autonomia, a independência, a qualidade de vida e a inclusão social de PCDs, usando artefatos, métodos e serviços que auxiliam as atividades de vida diária. O uso adequado dessa tecnologia pode ajudar a promover a educação em saúde entre as pessoas surdas, uma vez que contribuem significativamente para a comunicação entre ouvintes que não usam Libras e surdos.

Nesse viés, um estudo realizado por Costa *et al.* (2023), buscou demonstrar a eficácia de dois aplicativos usados pelos sujeitos surdos, o Hand Talk e o Central de Libras. O primeiro aplicativo é utilizado para traduzir textos e áudios diretos para Libras, através de um intérprete virtual 3D. O segundo, é uma plataforma que realiza vídeo chamadas com intérpretes humanos com acesso a Central de Intermediação de Comunicação. Os resultados da pesquisa foram promissores, pois os aplicativos se mostraram eficientes para a comunicação de surdos e ouvintes. Entretanto, apresentaram algumas complicações como o fato de não levarem em consideração as variações linguísticas de cada região.

Segundo um estudo realizado por França, Almeida e Tavares (2022), mostrou um protótipo de um material educativo tecnológico para surdos, que seria também outro aplicativo que teria como princípio a facilitação da comunicação no momento da consulta. Esse aplicativo consiste em botões com frases ou palavras que o profissional deseja dizer ao seu paciente. Assim que o usuário clica na palavra desejada aparece um vídeo traduzindo a escolha para Libras, permitindo que a comunicação entre o profissional da saúde e a pessoa surda seja eficiente.

A utilização de tecnologias de comunicação visando a educação em saúde para os surdos torna-se um meio necessário e facilitador durante a realização das consultas. Os recursos digitais disponibilizados por meio de aplicativos são de grande relevância para difundir o conhecimento da Libras, auxiliando na ampliação do vocabulário, seja ele do cotidiano ou científico (FRANCISCO; JÚNIOR, 2023).

5 | CONCLUSÃO

A inclusão dos surdos na educação em saúde e atendimento médico é de extrema importância para promoção da saúde na comunidade surda, já que as informações e serviços de saúde devem ser acessíveis a todos, independentemente de sua capacidade auditiva. Para isso, torna-se viável o uso de recursos tecnológicos para facilitar a comunicação entre surdos e ouvintes e garantir a promoção de saúde entre os surdos.

Os recursos tecnológicos que contribuem para o processo de ensino-aprendizagem em saúde incluem vídeos, textos e recursos gráficos que são adaptados às necessidades dos surdos. Nesse sentido, vídeos em língua de sinais podem ser usados para explicar

conceitos complexos de saúde ou assuntos relacionados à prevenção da saúde como a utilização correta de preservativos ou formas de prevenção do câncer de mama e próstata.

Os textos e os gráficos podem ser usados para reforçar a compreensão. Permitem que o paciente surdo tenha o entendimento adequado de temas mais complexos e de difícil assimilação.

Ademais, a necessidade de desenvolver aplicativos móveis acessíveis é discutida. Estes aplicativos podem facilitar o atendimento e a educação em saúde para os surdos, permitindo-lhes acessar informações e serviços de saúde de forma independente. Isso pode incluir aplicativos que fornecem informações de saúde em Libras, ou aplicativos que permitem a comunicação direta com profissionais de saúde através de vídeo em língua de sinais.

Portanto, para que haja promoção, prevenção e reabilitação da saúde das pessoas surdas é indiscutível a necessidade de encontrar maneiras de inclusão dessa comunidade, sendo as tecnologias da informação e comunicação fortes aliadas nesse processo. Utilizando e aprimorando essas ferramentas tecnológicas, a educação em saúde e o atendimento médico aos surdos podem ter resultados mais satisfatórios, além de garantir a acessibilidade dos sujeitos surdos.

REFERÊNCIAS

AANONDSSEN C. M. *et al.* Deaf and hard-of-hearing Children and Adolescents' Mental health, Quality of Life and Communication. **BMC Psychiatry**, v. 23, n. 1, 28 abr. 2023.

ÁFIO, A. C. E. **Tecnologia assistiva para educação de surdos sobre saúde sexual e uso do preservativo**. 2019. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/49463>. Acesso em: 22/10/2021.

ÁFIO, A. C. E. *et al.* Avaliação da acessibilidade de tecnologia assistiva para surdos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, p. 833–839, out. 2016.

BHATIA, P. *et al.* Childhood Hearing Health and Early Language Exposure: A Culturally Sensitive Approach. **Advances in Pediatrics**, v. 69, n. 1, p. 23–39, 1 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas em reabilitação na AB: o olhar para a funcionalidade na interação com o território**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 50 p. : il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Rastreamento**. 1. ed., 1. reimpr. Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 95 p. : il. (Cadernos de Atenção Primária, n. 29)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. **Glossário temático: gestão do trabalho e da educação na saúde**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 44 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos)

- COSTA, B. F. DA *et al.* Avaliação de aplicativos de apoio a comunicação das pessoas surdas na perspectiva de um surdo. **Sociedade Brasileira de Computação**, v. 8, p. 81-90, 2023.
- FALKENBERG, M. B. *et al.* Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, p. 847–852, mar. 2014.
- FRANÇA, B. S. DA; ALMEIDA, E. A. DE; TAVARES, M. M. DE. Protótipo de um material educativo tecnológico: comunicação inovadora em saúde com os surdos. **Revista Pró-UniverSUS**, v. 13 n. 2, 22 dez. 2022.
- FRANCISCO, G. DA S. A.; JÚNIOR, G. DE C. Acessibilidade em Libras nas áreas de saúde e biossegurança na forma de aplicativo. **Communitas**, v. 7, n. 17, p. 207–221, 18 dez. 2023.
- GALINDO NETO, N. M. *et al.* Effectiveness of educational video on deaf people’s knowledge and skills for cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial . **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 57, p. e20220227, 2023.
- GALINDO NETO, N. M. *et al.* Information about COVID-19 for deaf people: an analysis of Youtube videos in Brazilian sign language. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, p. e20200291, 2021.
- GALINDO NETO, N. M. *et al.* Technologies for health education for the deaf: integrative review. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 28, p. e20180221, 2019.
- GARCEZ, J.; SACRAMENTO, R. Design inclusivo: reflexões acerca dos recursos gráfico visuais para o ensino profissionalizante de surdos. **14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**: v.10, n. 5, p. 3410-3426, dez. 2022.
- GOMES, E. D. P. *et al.* Assistance technologies in the health education of deaf youth: necessary reflections. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e200111637989, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.37989. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37989>. Acesso em: 15 feb. 2024.
- GRAHAM, P.; NEILD, R.; KENYON, K. Deaf Education Teachers and Online Instruction: Ensuring Equity in Instructional Activities and Collaboration. **American Annals of the Deaf**, v. 168, n. 3, p. 55–70, 1 jun. 2023.
- JONES, M.; MORRIS, J.; DERUYTER, F. Mobile Healthcare and People with Disabilities: Current State and Future Needs. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 3, p. 515, mar. 2018.
- MAIA, G. M. DE A. *et al.* Formação de professores e as práticas de metodologias visuais na construção da leitura e da escrita do aluno surdo. In: ROYER, M.; ROMÁRIO, L. **I Setembro Surdo: Comemoração do dia Nacional dos Surdos** Linguística, Educação, Tradução, Ensino de Libras e suas Literaturas. Juazeiro do Norte: UFCA, 2022, cap. 1, p. 7-13.
- MAGALHÃES, I. M. DE O. *et al.* Validação de tecnologia em libras para educação em saúde de surdos. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 32, n. 6, p. 659–666, nov. 2019.
- MAGIMAIRAJ, B. M. *et al.* Comparison of Auditory, Language, Memory, and Attention Abilities in Children With and Without Listening Difficulties. **American Journal of Audiology**, v. 29, n. 4, p. 710–727, 1 dez. 2020.

- MARENGO, L. L. *et al.* Tecnologias móveis em saúde: reflexões sobre desenvolvimento, aplicações, legislação e ética. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. 1, 24 maio 2022.
- MORENO, R. S. dos R. *et al.* Tecnologias assistivas na comunicação de pacientes com deficiência auditiva em serviços de saúde no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58079–58101, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n8-281. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/14988>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- MÜNSTERMANN, J.; HÜBNER, J.; BÜNTZEL, J. Can Cancer Education Programs Improve Health Literacy Among Deaf and Hard of Hearing Patients: a Systematic Review. **Journal of Cancer Education**, 19 set. 2022.
- MURRAY, J. J.; HALL, W. C.; SNOODON, K. Education and health of children with hearing loss: the necessity of signed languages. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 97, n. 10, p. 711–716, 20 ago. 2019.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Primeira Conferência Internacional de Promoção à Saúde. **Carta de Ottawa**. OMS: 1986. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/carta_ottawa.pdf
- OSSADA, S. A. R. *et al.* A colaboração de Software para auxiliar na comunicação de surdos em hospitais. **Revista Brasileira em Tecnologia da Informação**, v. 3, n. 1, p. 2-13, 2021. Disponível em: <https://www.fateccampinas.com.br/rbti/index.php/fatec/article/view/56>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- RODRIGUES, F. M. *et al.* Unveiling teachers' beliefs on visual cognition and learning styles of deaf and hard of hearing students: A Portuguese-Swedish study. **PLOS ONE**, v. 17, n. 2, p. e0263216, 15 fev. 2022.
- RODRIGUES, K.; SANTOS, S. K. Ensino Remoto na educação de estudantes Surdos: estratégias educacionais e desafios tecnológicos. In: MENDES, N. F. O.; SILVA, Q. P. DA; SANTOS, S. K. DA S. DE L. **Educação bilíngue de surdos: pontos e contrapontos**. Nova Xavantina (MT): Pantanal Editora, 2021, cap. 2, p. 26–37.
- SAMPAIO, B. G. DE *et al.* Percepção De Profissionais No Atendimento Ao Usuário Surdo Em Um Centro De Especialidades Médicas. **RECIEN: Revista Científica de Enfermagem**, v. 12, n. 38, p. 3–13, 2022. DOI 10.24276/rrecien2022.12.38.3-13. Disponível em: <https://www.recien.com.br/index.php/Recien/article/view/666>
- SANTOS, E. DA S. G. **Elaboração de recursos didáticos adaptados para o processo de inclusão de alunos surdos na classe comum**. 2023. Monografia (Graduação em Licenciatura em Pedagogia). – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Departamento de Ciências da Educação, Campus de Ariquemes, 2023.
- SENA, L. DE S.; SERRA, I. M. R. DE S.; SCHLEMMER, E.. Recursos Tecnológicos na Educação Bilíngue de Estudantes Surdos. **Educação & Realidade**, v. 48, p. e120615, 2023.
- SPRINGER, M. V. *et al.* Expanding Stroke Preparedness to Vulnerable Populations: A Music Video for the Deaf Community. **Journal of the American Heart Association**, v. 9, n. 20, 20 out. 2020.
- TAVARES, V. S. **Avaliação da aceitabilidade de vídeos educativos sobre prevenção de câncer para pessoas surdas**: um estudo piloto. 2022. Tese (Doutorado em Ciências) - Fundação Antônio Prudente, Curso de Pós-Graduação em Ciências, São Paulo, 2022.

VAN WIER, M. F. *et al.* A Comparison of the Use of Smart Devices, Apps, and Social Media Between Adults With and Without Hearing Impairment: Cross-sectional Web-Based Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 23, n. 12, p. e27599, 20 dez. 2021.

YET, A. X. J. *et al.* Communication Methods between Physicians and Deaf patients: a Scoping Review. **Patient Education and Counseling**, v. 105, n. 9, 1 maio 2022.

YONEMOTU, B. P. R.; VIEIRA, C. M. Diversidade e comunicação: percepções de surdos sobre atividade de educação em saúde realizada por estudantes de medicina. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 14, n. 2, 2020. DOI: 10.29397/reciis.v14i2.1827. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1827>. Acesso em: 15 fev. 2024.

APLICAÇÕES DA REALIDADE VIRTUAL NA TERAPIA DE PACIENTES COM LESÕES NEUROLÓGICAS

Data de aceite: 01/11/2024

Aline Dornelas Silva

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Ana Beatriz Londe de Lima

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Ana Julia Kuhn Zary

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Andréa Stella de Sousa Gontijo

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Daniela Silva Souza

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Johann Jordan Freitas e Faria

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Juliana Lilis da Silva

Docente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Karine Cristine de Almeida

Docente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Marcos Leandro Pereira

Docente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM,
MG-Brasil.

Os avanços na tecnologia desencadearam uma revolução na prática médica, especialmente no campo da neuroreabilitação (Cardoso *et al.*, 2024). A realidade virtual (RV) tem se mostrado uma ferramenta para o tratamento de pacientes com diversas doenças de base neurológica, como doença de Parkinson (Goffredo *et al.*, 2023), doença de Alzheimer, outras demências (Gonçalves *et al.*, 2023), acidente vascular encefálico (Ávila *et al.*, 2024) e declínio cognitivo (Eleftheriadou *et al.*, 2018; Muszkat; Carrer, 2024). Lesões neurológicas

muitas vezes levam ao prejuízo funcional, perda de independência e impacto na capacidade de realizar atividades diárias, sejam instrumentais ou básicas (Smith; Silva, 2023).

A realidade virtual, por definição, é a simulação de um determinado ambiente por meio da tecnologia computacional, responsável pela estimulação multissensorial e pela simulação de ações e objetos do mundo real (Marougkas *et al.*, 2023). A neuroreabilitação promovida pela RV desempenha um papel essencial na recuperação e melhoria da função do paciente (Ghazanfar *et al.*, 2023), pois são alcançadas pelos usuários interagindo, utilizando seus corpos para realizar atividades naquele ambiente (Cipresso *et al.*, 2014; Howard, 2017).

A realidade virtual tem sido objeto de pesquisas na recuperação de lesões neurológicas e na reabilitação cognitiva causada por lesões cerebrais, distúrbios do desenvolvimento ou doenças neurodegenerativas (Laver *et al.*, 2017; Shahrbanian *et al.*, 2020). A tecnologia proporciona um ambiente imersivo e interativo que possibilita simulação personalizada e controlada, permitindo que os pacientes realizem atividades terapêuticas de forma segura, repetitiva e motivadora, promovendo a neuroplasticidade e a recuperação funcional (Bohil; Alicea; Biocca, 2011; Alia *et al.*, 2017).

Estudos recentes demonstraram que pacientes com doença de Parkinson podem responder à terapia virtual com melhora na mobilidade, coordenação motora e qualidade de vida (Dockx *et al.*, 2016; Barrios *et al.*, 2019; Seamon *et al.*, 2019; Darekar, 2023).

O uso da RV na reabilitação de pacientes com demência e declínio cognitivo tem mostrado resultados promissores na melhoria da cognição, memória e qualidade de vida (Shahrbanian *et al.*, 2020), inclusive em portadores de doença de Alzheimer (Garcia-Betanes *et al.*, 2015). Laffer *et al.* (2017) examinaram vários estudos que analisaram melhorias na função motora e na independência funcional em pacientes com Acidente Vascular Encefálico (AVE). Nesse contexto, diferentes ambientes virtuais e até mesmo videogames são eficazes no tratamento de pacientes com AVE (Lohse *et al.*, 2014).

Além disso, a RV pode ter um impacto positivo no equilíbrio de pacientes com diversas condições neurológicas, reduzindo o risco de quedas e melhorando a segurança e a confiança nos movimentos. Adamovic *et al.* (2009) demonstraram como a RV pode ser usada para treinar movimentos dos dedos em pacientes com hemiplegia. Além dos benefícios clínicos observados, muitos estudos começam a investigar os mecanismos fisiológicos por detrás dos efeitos terapêuticos da RV (Shahrbanian *et al.* 2020). Para compreender melhor como a realidade virtual afeta a recuperação neurológica, pesquisadores têm explorado as análises de neuroplasticidade, mudanças na conectividade cerebral e efeitos no metabolismo cerebral (Kumar *et al.* 2023).

Eun *et al.* (2023) demonstraram que o uso de jogos terapêuticos pode melhorar o declínio cognitivo em pacientes com demência e contribuir para o processo de recuperação física do paciente, enquanto a inteligência artificial (IA) é uma ferramenta importante para aumentar a motivação e a interação social.

Ainda sob essa ótica, a RV proporciona a melhoria da adesão e motivação dos pacientes durante o processo de reabilitação. Isso é feito através de experiências envolventes e motivadoras, que podem aumentar a participação do paciente nas sessões de terapia e, conseqüentemente, melhorar os resultados clínicos a longo prazo (Fernández-Alemán *et al.*, 2011).

Portanto, a disponibilidade de tecnologias de RV acessíveis e cada vez mais sofisticadas torna sua implementação viável em uma variedade de configurações clínicas. À medida que ocorre o avanço da tecnologia, espera-se que a realidade virtual se torne uma ferramenta padrão na reabilitação de pacientes com lesões neurológicas, fornecendo terapias personalizadas e eficazes em todo o mundo (Cardoso *et al.*, 2024). Assim, diante do crescente interesse e avanços na área da neurociência e da tecnologia, é crucial examinar como a RV pode ser integrada de forma eficaz como uma ferramenta complementar na terapia destes pacientes, sendo otimizada por meio de intervenções terapêuticas adequadas.

DOENÇA DE PARKINSON

A doença de Parkinson (DP) é uma patologia neurodegenerativa, progressiva, crônica e multi sintomática que prejudica os movimentos do indivíduo, causando tremores, lentidão de movimentos, rigidez muscular, desequilíbrio, bradicinesia e alterações na fala e na escrita (Biblioteca Virtual de Saúde, 2019; Poewe, 2008; Monteiro *et al.*, 2017). Nesse caso, os sintomas podem ser divididos em causas motoras e não motoras, que ocorrem devido à degeneração da substância negra do cérebro, área localizada no mesencéfalo que aparece macroscopicamente escura devido à presença de neuromelanina (Organização Mundial de Saúde, 2023; Biblioteca Virtual em Saúde, 2019; Obeso *et al.*, 2017). Essa substância está associada à presença de neurônios dopaminérgicos, responsáveis pela transmissão das correntes nervosas para o corpo por meio de neurotransmissores (Alho, 2011; Biblioteca Virtual em Saúde, 2019).

Na DP, ocorre a perda de neurônios na região densa da substância negra por meio da formação de agregados de proteínas, incluindo *alfa-sinucleína*, que levam à morte neuronal (Chaudhuri; Healy; Schapira, 2006). A dopamina contribui para o movimento espontâneo e a sua perda, principalmente na substância negra, é acelerada na doença de Parkinson, levando à perda do controle motor e subseqüentes sinais e sintomas característicos (Israel Hospital Albert Einstein, 2020).

A causa exata da rápida progressão da doença de Parkinson é desconhecida e não há cura, mas os seus sintomas podem e devem ser controlados e aliviados com tratamentos e medicamentos (Organização Mundial da Saúde, 2023). Não é uma doença exclusiva dos idosos embora geralmente afete mais esta população e existam fatores de risco associados, como fatores genéticos e exposição à poluição (Obeso *et al.*, 2017). O

tratamento médico geralmente utiliza levodopa/carbidopa, uma combinação que aumenta a quantidade de dopamina no cérebro, e/ou medicamentos anticolinérgicos para reduzir os movimentos involuntários. A fisioterapia concentra-se no treinamento de força, marcha, equilíbrio e hidroterapia. Ambas as estratégias podem ajudar a melhorar a qualidade de vida dos pacientes e reduzir a sobrecarga dos cuidadores, mas nem todas as estratégias são viáveis, especialmente nos países em desenvolvimento (Organização Mundial da Saúde, 2023).

Nessa perspectiva, a realidade virtual é proposta como uma nova ferramenta de reabilitação na doença de Parkinson, que proporciona e otimiza o aprendizado em um ambiente controlado e seguro, replicando cenários da vida real e ajudando a melhorar o desempenho das atividades diárias, principalmente relacionadas ao equilíbrio e à marcha (Rodríguez-Mansilla *et al.*, 2023). A terapia de reabilitação utilizando realidade virtual mostrou maiores melhorias no equilíbrio e na marcha em pacientes com doença de Parkinson ao longo de 12 semanas em comparação à terapia tradicional (Feng *et al.*, 2019).

Ainda assim, há evidências de que o exercício de realidade virtual de curta duração tem efeitos positivos no comprimento do passo e comprimento da passada, além de efeitos semelhantes à fisioterapia na marcha, equilíbrio e qualidade de vida (Mirelman *et al.* 2013; Pompeu *et al.*, 2016). Mendes *et al.* (2012) em seu estudo mostraram que a terapia com RV melhorou a qualidade de vida e reduziu os sintomas depressivos em pacientes com Parkinson. Da mesma forma, um ensaio clínico randomizado realizado por Yeh *et al.* (2017) relatou melhorias significativas na cognição e no bem-estar psicológico em pacientes submetidos à terapia de RV.

Um ensaio clínico randomizado, comparando a reabilitação de terapias tradicionais com a de realidade virtual no contexto de imersão audiovisual sensorial total, concluiu que a RV é mais eficaz para a melhora geral do indivíduo, prescrita como complemento às formas de reabilitação de tratamento. Deve ser incentivado em pacientes com doença de Parkinson, mas não recomendado em pacientes com comprometimento grave da cognição e/ou equilíbrio (Pazzaglia *et al.*, 2020).

Em suma, apesar da controvérsia, é uma terapia promissora que tem mostrado resultados a curto e a longo prazo. Contudo, são necessários mais estudos com mais evidências para confirmar os efeitos em amostras populacionais maiores e manter os resultados ao longo do tempo (Dockz *et al.*, 2016). Além disso, a intervenção pode causar tonturas leves e/ou tonturas e vômitos graves. Cabe ressaltar que seus efeitos não são apenas comparáveis aos tratamentos convencionais, mas também têm potencial para superá-los, pelo menos como tratamento alternativo (Lei *et al.*, 2019). Diante disso, estudos como ensaios clínicos randomizados multicêntricos ajudarão a fornecer evidências mais fortes para validar seus potenciais benefícios, o que poderá gerar interesse e auxílio no desenvolvimento, redução de custos e expansão da tecnologia, com foco nos países em desenvolvimento (Feng *et al.*, 2019).

ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é definido como o aparecimento de disfunção neurológica aguda, geralmente causada por lesões vasculares focais que afetam o sistema nervoso central (SNC) (Sacco *et al.*, 2019). A maioria dos acidentes vasculares cerebrais são isquêmicos e causados pela oclusão de uma artéria, alterando o fluxo sanguíneo para a área e reduzindo a perfusão (Molinari; Masciullo, 2020). Esta oclusão resulta em perda de energia que, além de afetar os processos neuronais dependentes de energia, afeta os gradientes iônicos transmembranares e a homeostase celular, induzindo assim excitotoxicidade, processos inflamatórios, estresse oxidativo e nitrativo, levando à morte celular, manifestada clinicamente como hemiparesia e afasia (Campbell; Khatri, 2020).

O dano direto ao núcleo da lesão é irreversível, porém, também é afetada uma região periférica chamada penumbra, que sofre degeneração secundária retardada que altera a plasticidade sináptica, afetando microcircuitos e tecidos mais distantes e, conexões pré e pós-sinápticas (Molinari; Masciullo, 2020). Segundo esses autores, isso sensibiliza o ambiente neuronal, resultando em uma perda substancial de reorganização de áreas e vias livres que agora são projetadas para apoiar e neutralizar o retorno indesejável das conexões do circuito neuronal. Essas alterações plásticas e funcionais cerebrais apresentam complicações heterogêneas associadas, envolvendo alterações cognitivas, como afasia, dificuldades de memória e deficiências visuoespaciais e executivas; motoras, como dificuldades de locomoção, equilíbrio, coordenação motora, hemiparesia e hemiplegia (Cinnera *et al.*, 2022).

A reabilitação típica para pacientes pós-AVE inclui terapia presencial com profissionais da área para praticar diversas tarefas baseadas em atividades de vida diária (AVD) para ajudá-los a recuperar habilidades cognitivas, físicas e funcionais por meio da repetição (Chatterjee *et al.*, 2022). Neste caso, a RV torna-se uma boa alternativa terapêutica porque contém uma sensação de imersão que aumenta a motivação do paciente para realizar tarefas de reabilitação motora, de marcha, e neurológica, da variação da tarefa, progressão de metas repetitivas e treinamento, levando a maiores doses terapêuticas e maior neuroplasticidade (Huang *et al.*, 2023; Laver *et al.*, 2017; Saposnik; Levin, 2016; Khalid *et al.*, 2023). Fornecer *feedback* multissensorial em tempo real, além de permitir melhor monitoramento do paciente, também garante uma abordagem de tratamento mais ecológica e que pode complementar as terapias tradicionais, pois consome menos recursos e minimiza dificuldades e ociosidade (Huang *et al.*, 2023).

No âmbito da reabilitação cognitiva, ainda são poucos os estudos que abordam esse tipo de terapêutica, todavia, Chatterjee *et al.* (2022), nesse contexto, trazem uma abordagem promissora, por meio do desenvolvimento do aplicativo “VIRTUDE”, que é fundamentado na aplicação de jogos que simulam atividades cotidianas organizadas em módulos de complexidade, agrupadas em locais também cotidianos. Nesse modelo de

terapia, o objetivo de cada tarefa é que ela seja concluída na ordem e de forma correta, de maneira a ser disponibilizado após cada atividade, métricas do desempenho do paciente para que o clínico avalie a eficácia da metodologia. Esse estudo demonstrou grande interesse e motivação dos pacientes para participar da terapia de reabilitação, além de ter contribuído para a redução do tempo de internação de pacientes pós AVE que se encontravam em estado mais grave, o que demonstra grandes benefícios do uso da RV para a reabilitação de lesões neurológicas, sobretudo o AVE.

Apesar desses benefícios, usar a RV para ajudar pacientes na recuperação após AVE também traz riscos, relacionados à possibilidade de desenvolver doenças cibernéticas, bem como limitações, uma vez que a eficácia do método depende da capacidade do paciente de ser independente durante a recuperação ao utilizar os recursos de RV (Huygelier *et al.*, 2021). No geral, a investigação mostra que a RV tem benefícios promissores na melhoria do funcionamento físico, cognitivo e funcional em pacientes com AVE, no entanto, como é uma modalidade emergente e inovadora, ainda são necessários mais estudos de maior acurácia para avaliar os efeitos das intervenções de RV em pacientes com AVE (Voinescu; Suiz; Fraser, 2021; Darekar, 2023).

DEMÊNCIA E DECLÍNIO COGNITIVO

O comprometimento cognitivo leve (CCL) consiste em uma condição clínica que não prejudica de maneira significativa as atividades da vida diária do indivíduo, logo não preenche os critérios de demência. As condições basais de cada indivíduo são diferentes, de modo que o diagnóstico de CCL deve ser relacionado a um declínio em relação ao próprio nível basal do paciente (Thaler; Thaler, 2023). Já a demência é definida como uma síndrome caracterizada por declínio em mais de um domínio cognitivo, sendo suficientemente intensa para causar alteração da capacidade funcional, sendo essa de nível social, laboral, de autocuidado, dentre outros (Barbara *et al.*, 2024).

A terapia com RV pode representar uma importante neuroterapia para otimizar o treinamento do desenvolvimento cognitivo por permitir uma imersão e interação com o ambiente virtual (Eun *et al.*, 2023). Esta permite, principalmente para adultos mais velhos, um treinamento personalizado de atividades instrumentais diárias (iADL-VR) que levam a uma melhora da memória visual, atenção e flexibilidade cognitiva, sem afetar as atividades diárias (Buele; Varela-Aldás; Palacios-Navarro, 2023). A RV possibilita criar ambientes e situações difíceis de serem vivenciadas na vida diária que, principalmente para pessoas em processos demenciais, apresenta-se como uma ferramenta positiva na reabilitação de alguns quadros, bem como na manutenção da qualidade de vida de paciente com doença de Alzheimer, por exemplo, trazendo treinamentos estimulantes (Figueiredo *et al.*, 2019).

Um estudo de meta análise de Wu, Ma e Ren (2020) afirma que o tratamento com RV foi capaz de influenciar positivamente a cognição dos pacientes em vários níveis, além

de melhorar a execução de funções, porém, não foram observados efeitos estatisticamente significativos na memória de curto e longo prazo. Corroborando com esse autor, Liao *et al.* (2019) afirmam que o grupo submetido à terapia de imersão audiovisual sensorial demonstrou melhora na função cognitiva geral e na realização de atividades diárias, além de uma menor ativação das áreas pré-frontais do cérebro após o período de treinamento. Outrossim, Kim, Jung, Lee (2022) afirmam que, em sua análise, também houve aumento da função cognitiva dos pacientes, porém não apresentaram melhora significativa em domínios, como cognição global, função executiva e memória.

Os estudos de Sayma *et al.* (2020) também se mostraram inconclusivos quanto à eficácia do uso de RV para melhorar a função cognitiva na demência e no comprometimento cognitivo leve (CCL). Os autores afirmam que apenas um pequeno número de estudos, com amostras reduzidas e limitações metodológicas, foram publicados utilizando esses métodos até então, o que seria uma limitação de análise do possível potencial terapêutico (Sayma *et al.*, 2020). Os autores Kang *et al.* (2021) relatam também que após o treinamento cognitivo usando RV, foi encontrada uma melhoria significativa na pontuação total e na pontuação dos componentes básicos das tarefas de cópia em comparação com as do grupo controle, associada a um aumento da conectividade funcional entre os lobos frontal e occipital. Ademais, o grupo RV também mostrou progressos, embora não significativos, na capacidade de nomenclatura, atraso na memória verbal e fluência fonêmica, assim como melhorias nos sintomas psiquiátricos, como apatia e qualidade de vida (Kang *et al.*, 2021).

Em contrapartida, o estudo de Eisapour *et al.* (2018) demonstrou benefícios da terapia com RV associados às melhorias na função executiva e memória visuoespacial, fluência verbal, direção e atenção, tomada de decisão, humor e tendência à depressão, bem como na velocidade de processamento e atenção auditiva. Além disso, os pacientes deste estudo afirmaram sentir-se mais alertas, seguros e confortáveis ao realizarem essas atividades.

Assim, a RV demonstra funcionalidade significativa, emergindo como uma ferramenta promissora para uma terapia menos invasiva e mais agradável no tratamento e reabilitação de pacientes com demência. Contudo, foi constatada a escassez de estudos experimentais que investiguem o uso terapêutico dessa tecnologia, resultando em uma aplicabilidade ainda restrita, especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil (Fernandes *et al.*, 2022).

EQUILÍBRIO POSTURAL E LESÕES CEREBELARES

Segundo Schiavinato *et al.* (2011), lesões no cerebelo em qualquer área anatômica podem caracterizar as disfunções cerebelares. As causas mais comuns que levam a essas alterações são: acidente vascular encefálico, traumatismo crânio encefálico, tumores em geral e patologias que proporcionam a degeneração do córtex cerebelar. Aproximadamente

10% de disfunções cerebelares, proprioceptivas, vestibulares ou de diversas vias de integração com o SNC são as responsáveis pela redução principalmente no equilíbrio.

Equilíbrio postural é a capacidade funcional do indivíduo de equilibrar seu centro de gravidade corporal e se manter em estabilidade durante a movimentação e o repouso. Nesse viés, o SNC tem, dentre suas funções, processar todas as informações originadas através do sistema sensorial e, então, promover uma resposta motora que irá desencadear o ajuste da postura com a finalidade de manutenção do equilíbrio postural (Lima *et al.*, 2017).

Os sistemas visual, vestibular e somatossensorial são os principais responsáveis por controlar o equilíbrio através da constância do centro de gravidade sobre a base de sustentação, tanto em posturas estáticas quanto dinâmicas. Ademais, o corpo é o responsável por adaptar as diferenças no centro de gravidade, seja de forma voluntária ou involuntária (Panassol; Oltramari; Schuster, 2017).

Existem duas forças produzidas pelo corpo que, em conjunto, são responsáveis pelo equilíbrio postural, sendo elas as forças externas (força da gravidade) e internas (músculos). O equilíbrio postural acontece devido a uma conformação de todas essas forças agindo no corpo, controlando-as e permitindo a estabilidade postural (Panassol; Oltramari; Schuster, 2017). Para Júnior e Silva (2012), o uso da realidade virtual proporciona informações sensoriais o suficiente para promover a estabilidade no equilíbrio corporal e garantir o aperfeiçoamento da função motora.

Leão *et al.* (2017) consideram a realidade virtual como um recurso extremamente importante na área de reabilitação em tratamentos fisioterapêuticos. Assim, o uso do equipamento XBOX 360®, resulta em inúmeros benefícios para o indivíduo com algum tipo de lesão, afinal, um tratamento descontraído pode deixar o paciente mais à vontade, motivado e aumentar o nível de concentração nos exercícios. O resultado satisfatório conta com o ganho de equilíbrio, resistência muscular e, até mesmo, incentivo para continuar com o tratamento.

O estudo realizado por Pimentel e Soares (2020), demonstrou que a realidade virtual foi muito eficaz e bem aceita, principalmente com o equipamento Nintendo Wii®, utilizado em intervenções com pacientes idosos. Além disso, os autores citam sobre os benefícios proporcionados como uma forma lúdica e descontraída de intervenção, que incluem o desenvolvimento da propriocepção e a melhora da capacidade funcional.

A RV é um método terapêutico de fácil aplicabilidade, porém, é imprescindível a presença de um profissional com conhecimentos relacionados à realidade virtual, ao funcionamento do equipamento e com domínio da individualidade necessária para tratar a patologia do indivíduo, de maneira a garantir resultados satisfatórios ao final do tratamento (Ramos *et al.*, 2018). Assim, personalizar a programação das atividades para o treino, verificando sempre os ganhos adquiridos, facilita para a adequação do nível de complexidade da atividade (Macedo *et al.*, 2020).

Ademais, assim como todo método utilizado para tratamento, cuidados e precauções devem ser tomados para que não ocorram lesões durante o uso desta tecnologia e conseqüentemente piora do estado atual do indivíduo, de maneira a garantir que os riscos do uso sejam minimizados e os benefícios maximizados (Júnior; Silva, 2012).

TRAUMA RAQUIMEDULAR

O traumatismo raquimedular (TRM) refere-se a uma lesão na medula espinal que resulta em comprometimento parcial ou total das suas funções (Campos *et al.*, 2012). Existem dois tipos de lesões medulares, a lesão primária, causada por um dano inicial na medula espinal, e a lesão secundária, que ocorre como resultado de processos inflamatórios subsequentes, levando a complicações como isquemia, edema e dano oxidativo (Hellenbrand *et al.*, 2021). Os segmentos mais afetados são a coluna cervical baixa (C3-C7) e a transição toracolombar, sendo a maioria das fraturas toracolombares decorrente de quedas, enquanto lesões na coluna torácica são predominantemente causadas por acidentes de trânsito (Silva; Moura; Mendanha Neto, 2020).

Aproximadamente 12.500 pessoas sofrem lesões na medula todos os anos na América Latina. A morte de neurônios é gerada por uma cascata de inflamação que ocorre a partir de danos gliais e neuronais que pioram ao longo do tempo. Na maioria das vezes a lesão leva o paciente a não conseguir mais cuidar de si mesmo (Hellenbrand *et al.*, 2021).

Na terapia promovida após o TRM, a repetição de tarefas é crucial para estabelecer padrões de movimento, ativando circuitos neurais específicos. Isso não apenas beneficia as funções sensoriais, mas também regula entradas sensoriais que imitam a tarefa. Além disso, a participação ativa dos pacientes em ambientes motivadores melhora a reabilitação. Esses princípios são ressaltados e aprimorados por tecnologias inovadoras, como a realidade virtual, na neuroreabilitação (Miguel-Rubio *et al.*, 2022).

O autor Ginja (2021) destaca a estimulação neuromuscular aliada a terapia com Realidade Virtual e destaca que a fisioterapia associada a essa tecnologia tem o objetivo de recuperar e manter o tônus muscular, porém lesões medulares ainda são um desafio para a ciência reabilitativa. Efeitos devastadores no processo de sinalização neuromuscular, sensorial e autonômica geralmente são encontrados em pacientes com lesão medular. A perda do controle postural, da capacidade de caminhar e de se equilibrar são os principais desafios encontrados pelos pacientes que sofreram o TRM. Do ponto de vista motor, há uma possibilidade de treino personalizado de alta intensidade que tem por objetivo melhorar os movimentos. Isso, através de alternativas oferecidas pela realidade virtual, permite que ocorra respostas de *feedback*, no qual o utilizador se imagina em um espaço real (Leemhius *et al.*, 2021).

A nova tecnologia *Unity 3D*, proposta pelo estudo de Al Nattah, Tiberti e Segaletti (2024), é capaz de integrar realidade virtual e movimento, fornecendo uma plataforma

de jogo, que cria realidades da vida cotidiana com o intuito de melhorar os movimentos. Além disso, juntamente com essa tecnologia, o *Leap Motion*, um dispositivo sensor de movimentos, foi eficaz para reabilitação de membros superiores, visto que ele avalia a bradicinesia, isto é, a lentidão na execução de movimentos. Essa tecnologia contribui para a identificação de movimentação em membros superiores, aumentando a amplitude do movimento e o nível de recuperação do membro superior. Ao final da terapia pesquisada, foi aplicado um questionário aos participantes e as respostas obtidas indicaram uma experiência excelente e um alto nível de satisfação com a terapia *Leap Motion*, o que demonstra benefícios dessa terapia emergente.

De acordo com Al Nattah, Tiberti e Segaletti (2024), o ambiente de terapia de realidade virtual consiste em posicionar um paciente em frente ao sensor com o intuito de que esse consiga capturar a movimentação das mãos, de modo que a tecnologia faça um rastreamento preciso. Para tanto, vários *videogames* com níveis de dificuldades diferentes são aplicados ao paciente, e contemplam jogos de tarefas simples, como contar de um a cinco com os dedos. A tecnologia também libera um som sempre que a tarefa esperada é concluída, gerando um mecanismo de *feedback*.

Conforme dito por Maggio *et al.* (2023), no ambiente virtual é possível proporcionar um ótimo *feedback* audiovisual de reabilitação, por meio da realização de exercícios, sons e estímulos visuais, personalizando todas as atividades por meio da alteração do nível de dificuldade, área e velocidade de processamento. Frequentemente, limitações funcionais de longo prazo no sistema sensorio motor estão relacionadas com lesão medular, podendo envolver membros superiores e inferiores (Araújo *et al.*, 2019).

CONCLUSÃO

A utilização da Realidade Virtual como terapia em condições neurológicas, como a doença de Parkinson, o acidente vascular encefálico, demência, declínio cognitivo, equilíbrio e trauma raquimedular tem demonstrado potencial terapêutico promissor. Na doença de Parkinson, a RV apresenta melhorias tanto nos sintomas motores quanto não motores, enquanto no AVE, promove a recuperação funcional e neuroplasticidade. Para demência e declínio cognitivo, embora os resultados sejam mistos, há evidências de melhorias na função cognitiva geral. No contexto do equilíbrio, a RV proporciona treinamento personalizado e melhora da estabilidade postural. No trauma raquimedular, a RV complementa a fisioterapia ao oferecer *feedback* personalizado e estímulo sensorial. Apesar das inúmeras vantagens, desafios, como a necessidade de mais estudos e a possibilidade de complicações, como tonturas, devem ser considerados. Contudo, a RV emerge como uma ferramenta terapêutica inovadora e promissora, sugerindo uma evolução na reabilitação neurológica, embora ainda exija investigações mais amplas e rigorosas para confirmar seus benefícios em diferentes populações.

REFERÊNCIAS

ADAMOVIICH, S. V. *et al.* Design of a complex virtual reality simulation to train finger motion for persons with hemiparesis: a proof of concept study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 6, p. 28, 2009.

ALIA, C. *et al.* Neuroplastic Changes Following Brain Ischemia and their Contribution to Stroke Recovery: Novel Approaches in Neurorehabilitation. **Frontiers in Cellular Neuroscience**, v. 11, p. 76, 2017.

AL NATTAH, M. M. A.; TIBERTI, S.; SEGALETTI, L. Semi-Immersive Virtual Reality Exercise Therapy for Upper Limb Rehabilitation in Patients With Spinal Cord Injury Using the Leap Motion Controller. **Cureus**, v. 16, n. 1, p. e52261, 2024.

ARAÚJO, A. V. L. *et al.* Eficácia da reabilitação com realidade virtual após lesão medular: uma revisão sistemática. **BioMed Research Internacional**, p. 1-5, 2019.

ÁVILA, J. L. S. *et al.* Realidade virtual imersiva para a reabilitação do acidente vascular encefálico: revisão sistemática de relatos de casos. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 17, 3, p.01-17, 2024.

BARRIOS, J. M. *et al.* Virtual Reality and Motor Imagery: Promising Tools for Assessment and Therapy in Parkinson's Disease. **The Gerontologist**, v. 59, n. 1, p. 32-38, 2019.

BOHIL, C. J.; ALICEA, B.; BIOCCA, F. A. Virtual reality in neuroscience research and therapy. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 12, n. 12, p. 752-762, 2011.

BUELE, J.; VARELA-ALDÁS, J. L.; PALACIOS-NAVARRO, G. Virtual reality applications based on instrumental activities of daily living (iADLs) for cognitive intervention in older adults: a systematic review. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 20, n. 1, p. 168, 2023.

CAMPBELL, B. C. V; KHATRI, P. M. D. Stroke. **The Lancet**, v. 396, p. 129-142, 2020.

CAMPOS, F.; PINTO, G. Manual de Iniciação em Neurocirurgia. 2. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2012. 386 p.

CARDOSO, T. P. *et al.* Neuroplasticidade e recuperação funcional: Novas abordagens no tratamento de lesões neurológicas. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v. 10, n. 1, p. 1005–1013, 2024.

CHATTERJEE, K. *et al.* Immersive Virtual Reality for the Cognitive Rehabilitation of Stroke Survivors. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, v. 30, p. 719-728, 2022.

CINNERA, A. M. *et al.* Exploring the Potential of Immersive Virtual Reality in the Treatment of Unilateral Spatial Neglect Due to Stroke: A Comprehensive Systematic Review. **Brain Sciences**, v. 12, n. 11, p. 1589, 2022.

CIPRESSO, P. *et al.* Virtual multiple errands test (VMET): a virtual reality-based tool to detect early executive functions deficit in Parkinson's disease. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 8, p. 405, 2014.

CHAUDHURI, K. R., HEALY, D. G., & SCHAPIRA, A. H. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: diagnosis and management. **The Lancet Neurology**, v. 5, n. 3, p. 235-245, 2006.

- DAREKAR, A. Virtual Reality for Motor and Cognitive Rehabilitation. **Current topics in behavioral neurosciences**, v. 65, p. 337–369, 2023.
- DOCKX, K. *et al.* Virtual Reality for Rehabilitation in Parkinson's Disease. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 12, n. 12, p. CD010760, 2016.
- EISAPOUR, M. *et al.* Virtual Reality Exergames for People Living with Dementia Based on Exercise Therapy Best Practices. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2018 Annual Meeting**, p. 528-532, 2018.
- ELEFTHERIADOU, E. *et al.* A systematic review of the effect of virtual reality interventions on cognition in users with neurological conditions. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, v. 15, n. 1, p. 87, 2018.
- EUN, S. J. *et al.* Artificial intelligence - based personalized serious game for enhancing the physical and cognitive abilities of the elderly. **Future Generation Computer Systems**, v. 141, p. 713-722, 2023.
- FENG, H. *et al.* Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. **Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research**, v. 25, p. 4186–4192, 2019.
- FERNANDES, S. D. V. *et al.* Realidade virtual no tratamento e reabilitação de demências: uma revisão integrativa. **Medicina e a aplicação dos avanços da pesquisa básica e clínica**. 2ed. Ponta Grossa: Atena, 2022, p. 67-73.
- FIGUEIREDO, A. L. *et al.* Utilização da realidade virtual na doença de Alzheimer: uma revisão bibliográfica. **Revista FisiSenectus**, v. 7, n. 1, p. 61–68, 2019.
- GARCIA-BETANCES, R. I. *et al.* A succinct overview of virtual reality technology use in Alzheimer's disease. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 7, p. 80, 2015.
- GHAZANFAR, A. S. *et al.* A systematic review: Virtual-reality-based techniques for human exercises and health improvement. **Frontiers in Public Health**, v. 11, 2023.
- GINJA, G. A. **Desenvolvimento e validação de um ambiente de realidade virtual para reabilitação de membros superiores em pessoas com lesão medular**. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.
- GOFFREDO, M. *et al.* Non-Immersive Virtual Reality Telerehabilitation System Improves Postural Balance in People with Chronic Neurological Diseases. **Journal of clinical medicine**, v. 12, n. 9, p. 3178, 2023.
- GONÇALVES, E. C. *et al.* Terapias utilizadas nos cuidados paliativos do idoso portador de Alzheimer: uma revisão integrativa. **J Health Sci Inst**, v. 41-4:269-74, 2023.
- HELLENBRAND, D. J. *et al.* Inflamação após lesão da medula espinhal: uma revisão do cronograma crítico de sinais de sinalização e infiltração celular. **Jornal de Neuroinflamação**, v. 18, n. 1, p. 284, 2021.
- HOWARD, M. C. A meta-analysis and systematic literature review of virtual reality rehabilitation programs. **Computers in Human Behavior**, v.70, p. 317-327, 2017.

- HUANG, Q. *et al.* Immersive virtual reality-based rehabilitation for subacute stroke: a randomized controlled trial. **Journal of Neurology**, v. 271, p. 1256–1266, 2023.
- HUYGELIER, H. *et al.* The Use of the Term Virtual Reality in Post-Stroke Rehabilitation: A Scoping Review and Commentary. **Psychologica Belgica**, v. 61, n. 1, p. 145–162, 2021.
- KANG, J. *et al.* Effect of Cognitive Training in Fully Immersive Virtual Reality on Visuospatial Function and Frontal-Occipital Functional Connectivity in Predementia: Randomized Controlled Trial. **Journal of medical Internet research**, v. 5, n. 23, p. 24526. 2021.
- KHALID, S. *et al.* Overview of gait rehabilitation in stroke. JPMA. **The Journal of the Pakistan Medical Association**, v. 73, n. 5, p. 1142–1145, 2023.
- KIM, H., JUNG, J., LEE, S. Therapeutic Application of Virtual Reality in the Rehabilitation of Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Vision**, v. 4, n.6, p 68, 2022.
- KUMAR, J. *et al.* Innovative Approaches and Therapies to Enhance Neuroplasticity and Promote Recovery in Patients With Neurological Disorders: A Narrative Review. **Cureus**, v. 15, n. 7, p. e41914, 2023.
- LAVIER, K. *et al.* Virtual reality for stroke rehabilitation. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 11, n. 11, p. CD008349, 2017.
- LEEMHIUS, E. *et al.* Virtual to Get Real: virtual reality as a resource for spinal cord treatment. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, v. 18, n. 4, p. 1-10, 2021.
- LEI, C. *et al.* Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review. **PLoS One**, v. 14, n. 11, p. e0224819, 2019.
- LIAO Y. Y. *et al.* Using virtual reality-based training to improve cognitive function, instrumental activities of daily living and neural efficiency in older adults with mild cognitive impairment. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, v. 56, n. 1, p. 47-57, 2019.
- LOHSE, K. R. *et al.* Virtual Reality Therapy for Adults Post-Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis Exploring Virtual Environments and Commercial Games in Therapy. **PLoS One**, v. 9, n. 3, p. e93318, 2014.
- MAGGIO, M, G. *et al.* Do Individuals with Spinal Cord Injury Benefit from Semi-Immersive Virtual Reality Cognitive Training? Preliminary Results from an Exploratory Study on an Underestimated Problem. **Brain Sciences**, v. 13, n. 6, p. 1-10, 2023.
- MAROUGKAS, A. *et al.* Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. **Electronics**, v. 12, p. 2832e, 2023.
- MENDES, F. A S. *et al.* Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease-effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. **Physiotherapy**, v. 98, n. 3, p. 217-223, 2012.
- MIGUEL-RUBIO, A. *et al.* A Therapeutic Approach Using the Combined Application of Virtual Reality with Robotics for the Treatment of Patients with Spinal Cord Injury: A Systematic Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 14, p. 8772, 2022.

- MIRELMAN, A. *et al.* Addition of a non-immersive virtual reality component to treadmill training to reduce fall risk in older adults (V-TIME): a randomised controlled trial. **The Lancet**, v. 388, n. 10050, p. 1170-1182, 2013.
- MOLINARI, M.; MASCIULLO, M. Stroke and potential benefits of brain-computer interface. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 168, p. 25-32, 2020.
- MONTEIRO, E. P. *et al.* Aspectos biomecânicos da locomoção de pessoas com doença de Parkinson: revisão narrativa. **Revista Brasileira De Ciências Do Esporte**. v. 39, n. 4, p. 450–457, 2017.
- MUSZKAT, M.; CARRER, L. R. J. O cérebro musical: por uma neurociência da música aplicada à saúde. **Revista Ciências Da Saúde Ceuma**, v. 2, n. 1, p. 80–101, 2024.
- OBESO, J. A. *et al.* Past, present, and future of Parkinson's disease: A special essay on the 200th Anniversary of the Shaking Palsy. **Movement Disorders**, v. 32, n. 9, p. 1264-1310, 2017.
- PAZZAGLIA, C. *et al.* Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. **Physiotherapy**, v. 106, p. 36–42, 2020.
- POMPEU, J. E. *et al.* Feasibility, safety and outcomes of playing Kinect Adventures!™ for people with Parkinson's disease: a pilot study. **Physiotherapy**, v. 102, n. 3, p. 256-262, 2016.
- POEWE, W. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. **European Journal of Neurology**, v. 15, n. 1, p. 14-20, 2008.
- RODRÍGUEZ-MANSILLA, J. *et al.* (2023). Effects of Virtual Reality in the Rehabilitation of Parkinson's Disease: A Systematic Review. **Journal of clinical medicine**, v. 12, n. 15, p. 4896, 2023.
- SACCO, R. L. *et al.* Correction to: An Updated Definition of Stroke for the 21st Century: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 50, n. 8, p. e239, 2019.
- SAPOSNIK, G., LEVIN, M., Outcome Research Canada (SORCan) Working Group. Virtual reality in stroke rehabilitation: a meta-analysis and implications for clinicians. **Stroke**, v. 47, n. 9, p. 2149-2155, 2016.
- SAYMA, M. *et al.* Are We There Yet? Immersive Virtual Reality to Improve Cognitive Function in Dementia and Mild Cognitive Impairment. **The Gerontologist**, v. 60, n. 7, p. 502-512, 2020.
- SEAMON, B. *et al.* A Clinical Introduction to Virtual Reality Therapy for Anxiety Disorders: A Practitioner's Guide. **Springer**, 2019.
- SHAHRBANIAN, S. *et al.* Neuroplasticity Mechanisms and Physiological Changes in the Brain during Rehabilitation Following Peripheral Nerve Injury. **Frontiers in Cellular Neuroscience**, v. 14, p. 600980, 2020.
- SILVA, I. B.; MOURA, G. R. F.; MENDANHA NETO, L. Traumatismo raquimedular: uma revisão literária do seu mecanismo e da sua epidemiologia. In: Trauma e Emergência. 1. ed. Irati: Editora Pasteur, 2020. 559 p.

SMITH, J.; SILVA, A. O papel da reabilitação neurológica na recuperação funcional após lesões neurológicas: uma revisão abrangente. **Revista de Neurologia e Reabilitação**, v. 12, n. 3, p. 45-58, 2023.

THALER, A. I.; THALER, M. S. *Neurologia Essencial*. 1ª edição. Porto Alegre-RS: Editora Artmed, 2023.

VOINESCU, A.; SUIZ, J.; FRASER, D. S. Virtual Reality in Neurorehabilitation: An Umbrella Review of Meta-Analyses. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 7, p. 1478, 2021.

WU, J., MA, Y., REN, Z. Rehabilitative Effects of Virtual Reality Technology for Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review With Meta-Analysis. **Frontiers in psychology**, v. 11, p.1811, 2020.

YEH, S. C. *et al.* Effects of virtual reality-augmented balance training on sensory organization and attentional demand for postural control in people with Parkinson disease: a randomized controlled trial. **Physical Therapy**, v. 97, n. 6, p. 537-549, 2017.

A INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL

Data de aceite: 01/11/2024

Eduarda Freitas Dias

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Bianca Zanardi Melo

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Fernanda da Mata Martins

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Luca Di Donato

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Maria Eduarda Lopes Lima Silva

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Henrique Pessoa Pereira Mota

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Francis Jardim Pfeilsticker

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Maura Regina Guimarães Rabelo

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Juliana Rocha Cavalcanti Barro

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

O desenvolvimento humano é a construção e a obtenção de novas habilidades de modo constante, dinâmico e progressivo, o que permite a execução de funções complexas. Logo, o desenvolvimento infantil é um período de suma importância para o progresso humano, pois, nesse intervalo, especialmente na primeira infância - 0 a 6 anos- ocorre a maturação da estrutura cerebral (BARRETO *et al.*, 2023).

Assim sendo, é durante a infância que o ser humano desenvolve seu suporte

emocional e afetivo, além de áreas cruciais do cérebro relacionadas à personalidade, caráter, aprendizado e memória (SIQUEIRA et al., 2019).

São identificadas quatro principais áreas do desenvolvimento infantil: motora, cognitiva, linguística e emocional. Essas grandes áreas de progresso estão interconectadas, se influenciam mutuamente e ocorrem de forma concomitante. Todas elas sofrem influências de fatores genéticos, ambientais e da qualidade dos vínculos humanos aos quais a criança está exposta, ou seja, fatores extrínsecos e intrínsecos (BRASIL, 2023).

Como a fase da infância é um período muito sensível, diversos fatores podem influenciar as vias bioquímicas que regulam o desenvolvimento cerebral. Por esse motivo, devem ser combinados o favorecimento do enriquecimento cognitivo com uma maior atenção na prevenção de possíveis adversidades, a fim de que a criança tenha um pleno desenvolvimento (BRASIL, 2023).

Por outro lado, é possível identificar que recentemente, ao longo do século 21, o mundo e as diferentes sociedades sofreram e sofrem grandes transformações em sua estrutura. Isso ocorre pois há uma acelerada evolução tecnológica. Logo, este século inaugurou um mundo virtual, permitindo que todas as gerações, incluindo as crianças, navegassem por ele (SIQUEIRA et al., 2019).

Portanto, devido a essa crescente transformação, diversas tecnologias contemporâneas se tornaram parte intrínseca da vida humana (COSTA et al., 2022). Por esse motivo, o mundo digital está cada vez mais presente na infância, sendo comumente possível observar crianças utilizando *smartphones*, *tablets*, computadores, entre outros em seu dia a dia (BARRETO et al., 2023).

Traçando um paralelo entre desenvolvimento infantil e tecnologia, é possível observar que esta é um fator extrínseco que pode influenciar na maturação da estrutura cerebral, já que, como abordado anteriormente, na infância há um período de grande mielinização e neuroplasticidade (COSTA et al., 2022; BRASIL, 2023).

Em vista disso, o uso da tecnologia pelas crianças pode ter tanto impactos positivos quanto negativos em seu desenvolvimento neuropsicomotor. Deste modo, é crucial que se aborde o papel que os responsáveis possuem em relação ao uso da tecnologia pelas crianças, além de como a pandemia da COVID-19 está relacionada com o aumento do uso de tecnologias.

ASPECTOS POSITIVOS DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL

O avanço da sociedade teve influência da tecnologia de modo que novas formas de comunicação entre as pessoas e suas vivências se alteraram. Em suma, tarefas que eram executadas de formas complexas e demoradas se tornaram simplificadas, o afastamento por longas distância é encurtado e as comunicações entre crianças contemporâneas demonstram ser mais inteligentes, ativas e conectadas à tecnologia (COSTA et al., 2022).

Dentro desse contexto, as formas de aprendizado dessa geração refletem uma abordagem prática e racional, ou seja, aprendem através da prática, pensam e processam informações de maneiras distintas das gerações anteriores. As crianças de hoje aprendem e descobrem rapidamente, o que as leva a se envolver cada vez mais em ambientes virtuais. Em muitos cenários, como na educação, a tecnologia digital da informação e comunicação se destaca como uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de crianças e adolescentes, visto que permite que o aprendizado seja adquirido de forma remota e que atinja um número maior de crianças (ROSA *et al.*, 2021).

A respeito disso, a utilização de atividades lúdicas na sala de aula e a importância desses recursos na educação são aspectos fundamentais. Desse modo, o preenchimento de palavras e a montagem de quebra-cabeças a partir de jogos em dispositivo tem como propósito auxiliar nas atividades e no processo de alfabetização do aluno, transformando o método tradicional em algo inovador. Pode-se enfatizar a importância de ajustar as escolas desde cedo com a disponibilidade de tecnologia, tornando mais fácil para o educador incorporar ferramentas em suas aulas, ao mesmo tempo em que estimula a curiosidade do estudante, conectando a escola com a vida real e fortalecendo o processo de aprendizagem para ambas as partes (CARVALHO *et al.*, 2022).

O ensino de conteúdos relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para alunos com necessidades especiais matriculados na rede regular de ensino é uma tarefa significativa, visto que o ensino de CTS para esse grupo pode proporcionar uma contextualização e interdisciplinaridade das questões que permeiam o cotidiano dos alunos. É importante destacar que esse ensino pode promover uma reflexão especializada sobre os desafios enfrentados no seu ambiente de convívio. A CTS desempenha um papel crucial na concretização da educação inclusiva, especialmente no caso de crianças autistas. A utilização de recursos tecnológicos nesse contexto pode contribuir para o aprimoramento das habilidades do autista, melhorando sua qualidade de vida, permitindo novos aprendizados e facilitando a acessibilidade (SILVA *et al.*, 2020).

ASPECTOS NEGATIVOS DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL

Estudos indicam que a exposição excessiva das crianças à tecnologia pode comprometer seu desenvolvimento cognitivo, social, físico e afetivo, podendo ter reflexos em seu futuro (COSTA *et al.*, 2022)

O uso exagerado de dispositivos eletrônicos e a dependência da internet por crianças têm sido associados ao surgimento de distúrbios da atenção e da atividade, como alterações comportamentais e também transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), de acordo com estudos realizados. (ROSA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, pesquisas apontam que o uso prolongado de telas e tecnologias pode resultar em atrasos no desenvolvimento da linguagem, desafios de aprendizagem,

dificuldades de concentração, maior propensão à obesidade e outras condições de saúde associadas à falta de atividade física, distúrbios do sono, problemas visuais e comportamentos agressivos e violentos em crianças e adolescentes. (NOBRE *et al.*, 2021)

De forma similar, estudos demonstram que o uso excessivo de tecnologia na infância pode resultar em dificuldades na socialização, baixo desempenho escolar, distúrbios do sono e alimentação, problemas visuais e até mesmo graves consequências, como suicídios e distúrbios cerebrais por anóxia, provenientes de desafios impostos por jogos online (BARRETO *et al.*, 2023)

Além disso, há o surgimento de uma nova infância, que ocorre por meio da exposição infantil ao mundo virtual, criando o conceito de “criança-adulto”. Este processo, é um dos aspectos negativos de uma nova cibercultura, bem como um perigo virtual prolongado, o envergonhamento público da vida privada. Isso significa que a própria criança pode se sentir mal com a imagem publicada, a sobrevalorizar para obter likes nas publicações, sem a maturidade para desaprovações e críticas. (RIBEIRO; FERREIRA, 2022)

A INFLUÊNCIA DA PANDEMIA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL

O início do ano de 2020 foi marcado pelo surto da COVID-19, uma doença do trato respiratório causada pelo vírus SARS-CoV-2. Em poucos meses após o seu início, já haviam ocorrido mais de 2 milhões de casos e 120 mil mortes por COVID-19 em todo o mundo, o que levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) a declarar Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) com o objetivo de impedir a propagação do vírus (WERNECK, CARVALHO, 2020).

Com a então declaração de um quadro de Pandemia e a rápida taxa de transmissão do vírus, foram implantadas medidas de isolamento social ao redor de todo o mundo, inclusive no Brasil. Com esse novo cenário no nível mundial, muitos desafios também se estenderam da saúde pública para o nível político, econômico e educacional, sendo este último caracterizado pelo fechamento e interrupção das aulas presenciais nas escolas e nas universidades. (MARQUES, MARQUES, 2021).

Com alternativa às aulas presenciais, foi implantado um novo modelo educacional baseado no uso de tecnologias digitais, o ensino remoto. Nessa nova metodologia, os professores transmitiram nos ambientes virtuais atividades e práticas pedagógicas que anteriormente eram realizadas presencialmente (FREITAS VIEIRA, SILVA, 2021). A tecnologia teve um importante papel durante a Pandemia da COVID-19 ao oferecer uma nova maneira de ensino para as crianças de idade escolar durante o período de isolamento social, concedendo a continuidade da educação nos meses em que se seguiram o fechamento das escolas. Apesar desse aspecto positivo, o ensino remoto não substituiu o ensino presencial principalmente para crianças de zero a cinco anos, uma vez que as

atividades e interações sociais oferecidas nas escolas formais são essenciais para o pleno desenvolvimento infantil (GONÇALVES, 2020).

Além disso, é de suma importância destacar que, com o advento dessa nova conjuntura, houve o aumento excessivo do uso de telas e de outras tecnologias pelas crianças, o que se propagou para o contexto pós-pandêmico. Com a privação das atividades ao ar livre e o aumento do uso de tecnologias para a realização de tarefas escolares, muitas crianças se tornaram cada vez mais dependentes desses aparelhos, o que pode acarretar prejuízos para a saúde infantil (BRITO, 2023). Assim, é fundamental o papel dos pais e dos educadores na orientação do uso adequado das tecnologias por esses jovens, a fim de ser possível destacar os benefícios que a tecnologia pode oferecer no desenvolvimento infantil (CRISPIM, 2022).

PAPEL DOS RESPONSÁVEIS NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL

A princípio, é indubitável que o uso da internet por crianças e adolescentes é uma realidade emergente no Brasil. Nesse sentido, o Cetic.br, o órgão responsável por realizar no país, a pesquisa TIC Kids Online Brasil, mostrou que no ano de 2021 cerca de 93% dos brasileiros com idades entre 9 e 17 anos são usuários de Internet. Porém, mesmo que existam crianças que sabem mexer bem em tecnologias, não quer dizer que elas estão maduras e preparadas para lidar com o que vão encontrar nessa área.

Entretanto, um grande desafio para os adultos em relação ao monitoramento não está apenas no uso das técnicas, tal como a criação de barreiras de acesso a certos conteúdos, tendo em vista que, em geral, os pais têm menor domínio digital em relação aos adolescentes e até mesmo às crianças (DESLANDES; COUTINHO, 2020)

Desse modo, os adultos devem estar dispostos a aprender com os mais jovens, especialmente se não estiverem familiarizados com a navegação na internet. Valorizar o conhecimento dos jovens pode fortalecer a cumplicidade e contribuir para o desenvolvimento da autoestima das crianças e adolescentes, pois ao terem seu conhecimento reconhecido, percebem-se como iguais aos adultos, promovendo assim uma relação de respeito mútuo (FLÁVIA; WELLINGTON, 2021).

Ademais, os responsáveis que possuem um conhecimento a cerca de tecnologias desempenham o papel de guias e educadores no uso responsável disso, visto que eles irão orientar, educar e monitorar os filhos em relação ao uso adequado e seguro das tecnologias digitais. Assim, eles devem buscar principalmente estabelecer limites, ter diálogos abertos, monitorar as atividades online, promover a educação digital e o respeito virtual (GRIZÓLIO; SCORSOLINI-COMIN, 2023).

CONCLUSÃO

Durante a infância, um período crucial de evolução humana, o cérebro passa por uma significativa maturação estrutural, influenciada por diversos fatores, como genética, ambiente e interações sociais. Nesse contexto, as tecnologias contemporâneas, como smartphones e tablets, tornaram-se elementos essenciais na vida das crianças, oferecendo novas formas de interação e aprendizado. No entanto, o uso excessivo de telas surge como um crescente preocupação no processo do desenvolvimento infantil.

Embora a tecnologia possa proporcionar benefícios, como facilitar o aprendizado e o acesso à informação, especialmente em tempos de pandemia, também há evidências de que o uso excessivo pode levar a atrasos no desenvolvimento cognitivo e dificuldades de comportamento. Por conseguinte, a pandemia, com o aumento do ensino remoto e da dependência de dispositivos eletrônicos, exacerbou essas preocupações, destacando a necessidade de uma abordagem equilibrada no uso da tecnologia pelas crianças. Nesse contexto desafiador, torna-se essencial o papel dos pais e educadores na orientação adequada do uso da tecnologia pelas crianças, promovendo uma relação saudável com a tecnologia e incentivando atividades offline para um desenvolvimento infantil holístico e equilibrado.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Michelle et al. **Os impactos do tempo de tela no desenvolvimento infantil** Revista Saude Unifan v. 3, n. 1, p. 58-66, jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Desenvolvimento neuropsicomotor, sinais de alerta e estimulação precoce : um guia para profissionais de saúde e educação**. Ministério da Saúde, Instituto do Câncer Infantil e Pediatria Especializada, Hospital da Criança de Brasília José Alencar. Brasília, 2023.

BRITO, Paloma Karen Holanda et al. Repercussão da pandemia da Covid-19 no uso de telas na primeiríssima infância. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 44, p. e20230012, 2023.

CRISPIM, Maria Eduarda Serafim et al. **O Uso Excessivo de Telas Por Crianças Pós Covid-19: Impactos Psicológicos e do Desenvolvimento Infantil**. Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza, v. 5, 2022. DORAISWAMY, Sathyanarayanan et al. Use of telehealth during the COVID-19 pandemic: scoping review. *Journal of medical Internet research*, v. 22, n. 12, p. e 24087, 2020.

COSTA, Thais; BADARÓ, Auxiliatrice. **Impacto do uso de tecnologia no desenvolvimento infantil: uma revisão de literatura**. *cadernos de psicologia*, v. 3, n. 5, 2 mar. 2022

DESLANDES, Suely; COUTINHO, Tiago. The intensive use of the internet by children and adolescents in the context of COVID-19 and the risks for self-inflicted violence. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. suppl 1, p. 2479–2486, jun. 2020.

FACULDADE LABORO. Licenciatura em Pedagogia Iris Natalia Silva Carvalho. **O uso da tecnologia na educação infantil**, São Luís 2022. [s.l.: s.n.]

RODRIGUES, Maria; CARVALHO, Wellington. O papel de pais e professores no uso produtivo das Tecnologias de Informação e Comunicação. **JOSSHE**, v. 4, n. 1, p. 14–22, 30 jun. 2021.

GONÇALVES, Edilma et al. Ensino remoto na Educação Infantil em tempos de pandemia: reflexões acerca das novas formas de ensinar. **Revista Práxis**, v. 12, n. 1 sup, 2020.

GRIZÓLIO, Talita; SCORSOLINI-COMIN, Fabio. O que dizem os pais sobre o uso de internet por parte de seus filhos adolescentes? **Psicologia USP**, v. 34, p. e200140, 15 set. 2023.

MARQUES, Alenilson; MARQUES, Jamille. **O papel da tecnologia educacional na transmissão de conhecimento na pandemia da Covid-19**. *Scientia Generalis*, v. 2, n. 1, p. 65-76, 2021.

NOBRE, Juliana et al. **Fatores determinantes no tempo de tela de crianças na primeira infância**. *Ciência & Saúde Coletiva [online]*. 2021, v. 26, n. 3

ROSA, Priscilla; SOUZA, Carlos. **Ciberdependência e infância: as influências das tecnologias digitais no desenvolvimento da criança** / Cyberdependence and childhood: the influences of digital technologies on child development. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 23311–23321, 9 mar. 2021.

RIBEIRO, Patrícia; FERREIRA, Bruna. **A erotização infantil nas mídias eletrônicas: uma discussão necessária para pais e mestres**. *Educação e Cultura em debate*, v. 8, n. 1, p. 157-178, 2022.

SILVA, Maria Zildomar; ARTUSO, Alysson; TORTATO, Cintia. **Tecnologias de inclusão no ensino de crianças com TEA**. *Revista eletrônica pesquiseduca*, v. 12, n. 26, p. 157–179, 19 maio de 2020.

SIQUEIRA, Alessandra; FREIRE, Cláudia. A influência da tecnologia no desenvolvimento infantil. **Revista FAROL**, v. 8, n. 8, p. 22–39, 2019.

TIC Kids Online Brasil 2021: 78% das crianças e adolescentes conectados usam redes sociais. Disponível em: <https://cetic.br/pt/noticia/tic-kids-online-brasil-2021-78-das-criancas-e-adolescentes-conectados-usam-redes-sociais/>.

VIEIRA, Márcia; DA SILVA, Carlos. **A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura**. *Revista brasileira de informática na educação*, v. 28, p. 1013-1031, 2020.

WERNECK, Guilherme; CARVALHO, Marília Sá. **A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada**. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, p. e00068820, 2020.

A ESSÊNCIA DO VÍNCULO MÉDICO-PACIENTE PERANTE A TECNOLOGIA

Data de aceite: 01/11/2024

Amanda Alves Braga

Discente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Izadora Maximiano Caixeta

Discente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

João Andréa Molinero Neto

Discente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Ludmila de Melo Lima

Discente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Rafaella Martins Santos

Discente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Rômulo Vinícius Guidorizzi

Discente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Elcio Moreira Alves

Docente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Everton Edjar Atadeu da Silva

Docente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Juliana Lilis da Silva

Docente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

Docente do Curso de Medicina do
Centro Universitário de Patos de Minas -
UNIPAM, MG-Brasil.

Historicamente, em meados do século XX, a Medicina foi alvo de grande transformação no contexto do vínculo médico-paciente, assim como afirma Cassel (1982): “A tarefa da medicina no século XXI será a descoberta da pessoa – encontrar as origens da doença e do sofrimento, com este conhecimento desenvolver métodos para o alívio da dor,

e ao mesmo tempo, revelar o poder da própria pessoa, assim como nos séculos XIX e XX foi revelado o poder do corpo”. Essa nova ideia faz referência ao que hoje é conhecido por humanização da medicina, envolvendo o preceito de que o médico, ao permitir e colocar o paciente em uma posição tão ativa quando a dele próprio, e, na medida em que a sua queixa guia o pensamento clínico e a conduta a ser tomada, o atendimento pode ser dito humanizado (Caprara; Franco, 1999).

Este conceito, portanto, em seu princípio e essência, permanece o mesmo desde sua concepção, no entanto, as formas e os meios com que os profissionais têm o aplicado, são diferentes e muito variados (Freitas *et al.*, 2022). Nesse sentido, um dos principais elementos utilizados para intermediar e efetivar essa prática é a tecnologia, que abrange desde os meios de comunicação até a sua utilização direta em procedimentos médicos; fato que, na medicina contemporânea, tem permitido a “dinamização das relações médico-paciente, em tempo real e independentemente do espaço geográfico, a acessibilidade a dados cadastrados do paciente, diagnósticos precisos e procedimentos cirúrgicos guiados por Inteligência Artificial” (Oliveira *et al.*, 2023).

Consequentemente, com o surgimento dessas tecnologias, alguns termos e algumas políticas foram criados para regulamentá-las. O conceito de Telemedicina, por exemplo, é definido como a prática médica e / ou clínica realizada à distância, por meio de dispositivos eletrônicos e plataformas online, que surgiu por volta da década de 60 / 70, mas que se acentuou expressivamente durante a pandemia por Covid-19 (Caetano *et al.*, 2020; Kieling *et al.*, 2021; Lisboa *et al.*, 2023). Além disso, a Telemedicina deu espaço a diversos outros temas, como a Telessaúde, que é classificada como um novo modo de pensar e tratar sobre os processos de saúde, que é capaz de quebrar a barreira da distância através das tecnologias de informação e telecomunicação, e que abrange todas as outras áreas da saúde, como enfermagem, fisioterapia e nutrição, por exemplo (Pereira; Machado, 2015; Lisboa *et al.*, 2023).

Por fim, nota-se um gradual progresso nas Cirurgias Robóticas, como fruto da evolução da Telemedicina, da Telessaúde e de tantas outras tecnologias que envolvem, inclusive, a inteligência artificial (IA), através da sua integração com uma nova forma de interpretar a cirurgia moderna (Morrell *et al.*, 2021). Desta maneira, tem-se percebido a Cirurgia Robótica como uma boa técnica em casos que necessitam de uma abordagem minimamente invasiva e em casos de maior complexidade, já que uma de suas principais vantagens é a precisão (Santana *et al.*, 2022). Logo, tendo o exposto em vista, faz-se extremamente necessário avaliar o impacto da tecnologia na relação e no vínculo médico-paciente, bem como observar as consequências dessa influência a partir dos resultados obtidos na prática médica até os dias atuais aliada à percepção e à satisfação dos pacientes atendidos por intermédio desses mesmos meios tecnológicos.

1 | O VÍNCULO MÉDICO-PACIENTE: IMPORTÂNCIA E TRANSCORRÊNCIA

Uma grande recompensa do profissional da saúde é a possibilidade de impactar a vida de uma pessoa, por meio de um vínculo que sua profissão lhe proporciona. Segundo Freitas et al. (2022), apesar do exercício da medicina ser totalmente por pessoas e para pessoas, demorou muito tempo até que se chegasse a uma reflexão acerca da forma mais adequada de exercer esse cuidado, no qual o tratamento e o vínculo entre médico e paciente dependiam exclusivamente da formação pessoal do médico e seu repertório de vida.

Nesse sentido, com o passar dos anos e com a evolução das informações, foi necessário alinhar as grades curriculares dos cursos de medicina, com ciências e disciplinas voltadas ao manejo adequado com o cliente, dentre eles o método clínico centrado na pessoa e as ferramentas para uma comunicação mais assertiva, que culminam em atendimentos mais efetivos e na criação de vínculos duradouros com os pacientes. (Caprara; Rodrigues, 2024).

Segundo Rizon *et al* (2022), o modelo adotado como “centrado na pessoa” visa otimizar o cuidado do ser biopsicossocial, e tem como objetivo primordial estreitar o relacionamento entre pessoa e médico, e alinhar os sentimentos, as ideias e as expectativas daquele paciente com o atendimento de alta complexidade teórica. Dessa forma, essa aproximação entre as partes resulta em confiança e segurança entre elas, fazendo com que o médico possa enxergar além de suas habilidades técnicas.

O método centrado na pessoa, no Brasil, é o ponto de partida levando em consideração a conduta adotada pelo Sistema Único de Saúde (SUS), no qual é referência de vínculo no mundo todo, pois é a única forma que a maioria dos brasileiros conhecem como saúde. Para isso, foi criada a Política Nacional de Humanização, que visa qualificar a saúde pública no Brasil e incentivar as trocas solidárias entre gestores, trabalhadores e usuários (Ministério da Saúde, 2003).

Nesse sentido, além de manter uma relação amistosa entre o profissional e o cliente, o vínculo é uma importante ferramenta na adesão do paciente a determinada conduta, pois auxilia no reconhecimento da demanda do paciente e faz com que a conduta clínica seja mais assertiva e, com isso, o paciente tenha maior identificação e compreensão da real necessidade de manter tal tratamento de forma correta (Villar *et al*, 2021).

Dentre todo o processo da criação de vínculo entre médico e paciente, a comunicação assertiva é uma das ferramentas mais consistentes, tendo em vista que essa relação deve ser constituída por uma escuta qualificada e com uma deposição mútua de confiança entre aquele que procura ajuda e aquele que a oferece. Uma boa comunicação, baseada em cordialidade, respeito e ética, propiciam a base para um ambiente seguro, capaz de acolher o indivíduo e suas demandas, tanto em seus aspectos físicos, quanto sociais e emocionais (Campos; Fígaro, 2020).

21 O AVANÇO TECNOLÓGICO NA MEDICINA

A origem da medicina ocidental tem suas raízes na Grécia Antiga. No entanto, sua evolução ocorreu de forma gradual e foi marcada por progressos e retrocessos que demonstraram as transformações do conhecimento científico ao longo da história (Drumond, 2007). Nesse ínterim, determinados marcos históricos têm grande contribuição para o patrimônio médico da humanidade e alguns deles, assim, serão citados ao longo desse texto.

Sob essa análise, o Renascimento é configurado como um marco inicial no desenvolvimento científico das ciências médicas, pois foi nessa época que ocorreu um aumento acentuado das expressões intelectuais em quase todas as áreas da criatividade humana. Nisso, o florescimento das artes e da literatura coincidiu em certo momento com os avanços do conhecimento médico. Nesse contexto, o século XVI é conhecido como o século do nascimento da anatomia humana como disciplina, com Andreas Vesalius da Bélgica realizando as primeiras dissecações em cadáveres humanos e apresentando suas descobertas em sua famosa obra “*De Humani Corporis Fabrica*” (Potter, 1998).

Mais à frente, no século XVII, segundo o autor supracitado, a fisiologia emergiu como uma importante área do conhecimento médico, destacando-se a descrição da circulação sanguínea por William Harvey da Inglaterra, complementada por Marcelo Malpighi da Itália, também conhecido como pai da histologia. No século XVIII, a anatomia patológica teve seu início na Europa, liderada por Giovanni Battista Morgagni, cuja obra “*De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis*” marcou uma mudança paradigmática no conhecimento médico, enfatizando a correlação anatômica entre os sintomas apresentados pelos pacientes e os achados post-mortem nas necropsias.

Posteriormente, no século XIX, a ciência médica se ramificou, seguindo os caminhos da medicina francesa e alemã e os hospitais, liberados do domínio eclesiástico, foram transformados em centros de pesquisa científica e ensino médico. Nesse século, há um destaque para o fisiologista francês Claude Bernard que contemporizava com a medicina humanizada (Potter, 1998).

Mais adiante, o século XX, designado como o “século da tecnologia”, obteve uma inundação de conhecimentos sem precedentes: houve o surgimento da biotecnologia; a descoberta do Ácido Desoxirribonucleico (DNA) por James Watson e Francis Crick em 1953; e, em 1987 ocorreu o primeiro teste de uma planta geneticamente modificada resistente a vírus. Desde então, os avanços tecnológicos permitiram a descoberta de inúmeros medicamentos e vacinas para controlar doenças como câncer, Alzheimer, diabetes, doenças cardíacas, esclerose múltipla, AIDS, entre outras. Além disso, houve a criação de antibióticos mais eficazes, da fertilização assistida, da terapia genética e um grande avanço das técnicas cirúrgicas. Ademias, ainda no século XX, o avanço tecnológico possibilitou a invenção do ultrassom, do eletrocardiograma, do tomógrafo e da telemedicina (Drumond, 2007).

Atualmente, no século XXI, os desenvolvimentos tecnológicos e a mudança digital revolucionaram muitos segmentos e impactaram diretamente na medicina. Houve o surgimento de impressoras que criam órgãos em três dimensões; manifestou-se, apartados de centros médicos, o atendimento e acompanhamento domiciliar de muitos pacientes; além disso, expandiram-se as cirurgias robóticas à distância; ademais, inovou-se, também, no aparecimento de telediagnósticos, seja por imagens, seja por videoconferências (Santos *et al.*, 2020). Dessa forma, atualmente, a tecnologia, usada principalmente na telemedicina, contribui com inúmeros avanços medicinais e permite uma assistência de forma mais equânime para a população como um todo.

2.1 Telemedicina

Ampliar as possibilidades de assistência é essencial para que os indivíduos tenham seus direitos sobre o acesso à saúde garantidos. Por isso, atualmente, já existem meios tecnológicos para que isso seja facilitado, como é o exemplo da teleconsulta. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a telemedicina se caracteriza como a prestação de serviço médico pelos profissionais da saúde, a partir do uso da tecnologia para fornecimento de informações importantes para diagnóstico, tratamento e prevenção (ENA, 2020).

Nesse sentido, ainda que seja uma ferramenta facilitadora, há critérios para que ela possa acontecer. A Lei nº 14510, Lei da Telemedicina, sancionada em 27 de dezembro de 2022, em seu artigo 26, esclarece que “a telessaúde abrange a prestação remota de serviços relacionados a todas as profissões da área da saúde regulamentadas pelos órgãos competentes do Poder Executivo federal” e deverá cumprir os seguintes princípios: “autonomia profissional de saúde; consentimento livre e informado do paciente; direito de recusa ao atendimento na modalidade telessaúde, com a garantia do atendimento presencial sempre que solicitado; dignidade e valorização do profissional de saúde; assistência segura e com qualidade ao paciente; confidencialidade dos dados; promoção da universalização do acesso dos brasileiros às ações e aos serviços de saúde; estrita observância das atribuições legais de cada profissão e responsabilidade digital” (Brasil, 2022).

Assim, a telemedicina pode auxiliar, principalmente, ao evitar a exposição de um paciente com um quadro de baixa gravidade a outros pacientes com enfermidades agudas e infecciosas. Durante a pandemia do Covid-19, iniciada em 2020, esse recurso tecnológico foi amplamente utilizado devido a emergência pública que dificultou a ocorrência de consultas de rotina e presenciais, por exemplo (Portnoy; Waller; Elliott, 2020).

Conclui-se, portanto, que essa ferramenta pode oferecer acesso, equidade e qualidade aos seus usuários, reduzindo os desafios relacionados ao sistema de saúde. Todavia, é necessário compreender as dificuldades enfrentadas para a implementação das teleconsultas, sobretudo no Brasil. A partir disso, a telemedicina precisa superar barreiras

legais, éticas, culturais e técnicas, o que restringe sua disseminação na saúde. Além disso, as instituições e os profissionais que a compõem devem remodelar sua forma de trabalho para se adequar a essa tecnologia, o que pode gerar incertezas, aversões e resistência a essa mudança. Outro desafio a ser enfrentado é a substituição de uma relação médico-paciente presencial para uma comunicação virtual, reduzindo, assim, o contato direto entre o profissional e seu paciente (Maldonado; Marques; Cruz, 2016).

Portanto, observa-se que, apesar das dificuldades associadas à utilização da telemedicina, é importante ressaltar que esse recurso tecnológico consegue promover, de forma ampliada, a assistência à saúde a um número maior de pessoas, contanto que os aspectos éticos, culturais e legais desses cidadãos sejam mantidos (Lisboa *et al.*, 2023).

2.2 Cirurgia Robótica

A Cirurgia Robótica vem se tornando um avançado no método cirúrgico que utiliza sistemas robóticos para a realização de procedimentos cirúrgicos com maior precisão, manobrabilidade, controle e eficiência. Essas máquinas robóticas são sistemas compostos por uma combinação de *hardware*, parte física do aparelho e *software*, parte referente aos sistemas que executam as tarefas, que permitem aos cirurgiões realizarem intervenções minimamente invasivas através de pequenas incisões no corpo do paciente. (Schemberger; Konopatzki, 2024).

Os componentes principais de um sistema de cirurgia robótica incluem um console, onde o cirurgião se senta e controla os instrumentos, um ou mais braços robóticos que seguram os instrumentos cirúrgicos e uma unidade de visão que fornece imagens em alta definição do interior do corpo. Além disso, com relação ao posicionamento do paciente e à mobilidade da estação, durante o procedimento, a mesa poderá ser reposicionada a qualquer momento, uma vez que os robôs mais recentes têm um recurso de movimento integrado a mesa (ITM), que permite com que o paciente seja reposicionado conforme o cirurgião deseje, sem precisar fazer a retirada dos instrumentos (Morrell *et al.*, 2021).

Com a cirurgia robótica, a medicina está experienciando avanços significativos, uma vez que procedimentos de várias especialidades médicas podem ser realizados através dos procedimentos minimamente invasivos. Desde cirurgias gerais, como a remoção da vesícula biliar e cirurgias torácicas, até procedimentos complexos em urologia, como prostatectomia e reconstrução do trato urinário (Jornal da USP, 2023). Ademais, na cirurgia cardíaca, procedimentos como revascularização miocárdica e reparo de válvulas cardíacas têm se beneficiado da precisão e destreza oferecidas pelos sistemas robóticos. No campo da oncologia, a cirurgia assistida por robô também apresenta vantagens, com a realização de ressecções tumorais em diferentes regiões do corpo, com maior precisão e minimizando o trauma para os pacientes. Esses exemplos ilustram como a cirurgia robótica continua a expandir os limites da prática cirúrgica, oferecendo

novas possibilidades para o tratamento de uma grande variedade de condições médicas (Instituto de Cirurgia Robótica, 2022).

Os benefícios da cirurgia robótica incluem maior precisão, menor trauma para o paciente, recuperação mais rápida, menos dor pós-operatória e menor tempo de internação hospitalar em comparação com técnicas cirúrgicas tradicionais. No entanto, ainda requer treinamento especializado para os cirurgiões, tendo como necessidade a existência de instituições qualificadas e capacitadas para oferecer formação adequada para os profissionais, além de que, ainda, é mais cara do que os métodos convencionais (Santana *et al.*, 2022).

É importante destacar que, mesmo a cirurgia assistida por robô seja um método inovador e recente, também precisa seguir alguns aspectos éticos e regulatórios. Dessa forma, no que diz respeito às questões éticas, alguns pontos devem ser esclarecidos com o paciente, no momento da sugestão do uso da técnica, como: de quem será a responsabilidade em caso de erros ou complicações e em quem irá recair a imputação; a equidade no acesso, já que é um procedimento com valor elevado e com disponibilidade reduzida, e também a autonomia do paciente e o seu consentimento em relação ao uso da tecnologia no procedimento, explicando seus benefícios e riscos perante a operação e, principalmente, esclarecer que o robô é apenas uma máquina utilizada para o procedimento, mas quem continua no controle e na tomada de decisões é o cirurgião. No campo regulatório, é necessário que, para manter a confiabilidade do público na cirurgia assistida por robôs, os órgãos responsáveis aprovelem o uso do equipamento eletrônico e que seja assegurado que os benefícios dessa tecnologia sejam acessíveis de maneira justa e segura (Schemberger; Konopatzki, 2024).

Por conseguinte, é notório que a cirurgia robótica é um imenso avanço para a medicina e a prática cirúrgica, oferecendo precisão, flexibilidade e resultados aprimorados, tanto para pacientes quanto para profissionais de saúde. Com a capacidade de realizar uma ampla gama de procedimentos cirúrgicos em diversas especialidades médicas, a cirurgia robótica está redefinindo os padrões de cuidados médicos. Seu impacto positivo na redução do trauma para os pacientes, recuperação mais rápida e melhores resultados cirúrgicos promete continuar transformando a face da medicina moderna. No entanto, é crucial garantir que o acesso a essa tecnologia avançada seja equitativo, e que os profissionais de saúde recebam o treinamento adequado para maximizar seus benefícios e garantir a segurança e a eficácia dos procedimentos. Com um compromisso contínuo com a inovação e aprimoramento, a cirurgia robótica continuará a desempenhar um papel significativo no avanço da medicina e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes em todo o mundo (Schemberger; Konopatzki, 2024).

3 | PERCEPÇÃO E SATISFAÇÃO DOS PACIENTES

Segundo Silva e Carmona (2023), em 2020, durante a pandemia da doença causada pelo novo coronavírus de 2019 (Covid-19), foram adotadas medidas com o intuito de mitigar a transmissão da doença, restringindo a ida de pacientes até os serviços de saúde, especialmente aos serviços ambulatoriais. Assim, ainda de acordo com esses autores, a telemedicina foi a escolha óbvia para possibilitar a comunicação à distância entre médicos e pacientes, de forma a respeitar as restrições sanitárias vigentes.

Os mesmos autores conduziram uma pesquisa de satisfação, tanto para médicos quanto para pacientes que utilizaram do método de telemedicina no período da pandemia, no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), a qual consistia em perguntas aos pacientes ou cuidadores sobre seus dados demográficos, se receberam treinamento para realizar a telemedicina ou se as orientações fornecidas pelos médicos eram de boa qualidade, além de avaliarem a experiência obtida com a utilização da ferramenta. Aos médicos, as perguntas se tratavam de ter recebido treinamento para realizar a telemedicina, de transmitirem orientações de boa qualidade ou se os pacientes / cuidadores confiaram nas orientações fornecidas, além de haver perguntas sobre a experiência de utilizar a telemedicina como método de atendimento aos pacientes (Silva; Carmona, 2023).

Os resultados do estudo demonstraram que houve satisfação geral dos pacientes em 72,4% com a telemedicina, considerando que os pacientes / cuidadores estavam mais satisfeitos com o atendimento que receberam (77,2% de qualidade) do que com a própria telemedicina (72,4% de satisfação). Com relação aos médicos, 67,9% relataram atendimento de alta qualidade e 76,5% atendimento confiável, registrando ainda que 55,5% dos médicos desejam incorporar a telemedicina em sua prática no futuro, ante 82,3% dos pacientes / cuidadores (Silva; Carmona, 2023).

Em outro estudo realizado por Chagas et al. (2023) no Rio Grande do Sul, utilizando-se de perguntas sobre a satisfação do atendimento sobre telediagnóstico oftalmológico, além de coleta de dados sociodemográficos, evidenciou-se um grau de satisfação elevado com o serviço ofertado. Segundo os autores, a alta satisfação se justifica pela economia de tempo e financeira ao se evitar o deslocamento a um centro de atendimento oftalmológico ou clínica, além do atendimento ser semelhante ao presencial, se houver uma boa qualidade da videoconferência e da internet.

No Pará, Natividade *et al.* (2021) pesquisaram sobre o grau de satisfação dos profissionais que utilizaram a plataforma Telessaúde entre 2014 e 2019, com ênfase em saber se o teleatendimento evitou o encaminhamento pela atenção primária a outro nível de complexidade, ou seja, focando na resolubilidade da consulta. Segundo os autores, a resolubilidade alcançada em 2015 com a utilização do teleatendimento era de 45,6%, chegando a 70% no ano de 2019, com grau de satisfação dos profissionais com respostas

como “satisfeito” ou “muito satisfeito” próximo de 95% em 2014, decrescendo a 77,9% em 2019.

Com relação ao tema de cirurgia robótica, Longa e Kew (2017) mediram o grau de satisfação de pacientes com câncer ginecológico, que fariam cirurgia laparoscópica assistida por robótica, considerando o entendimento sobre a qualidade das orientações médicas e o grau de envolvimento nas decisões sobre seus cuidados. Os autores relatam que houve alta adesão na resposta ao questionário, o qual se concentrava mais na experiência do paciente do que nos resultados clínicos específicos para a cirurgia assistida por robótica, sejam eles obtidos ou esperados. Ainda sobre o mesmo estudo, os autores afirmam que, apesar de a modalidade ser dispendiosa comparando-se com a laparoscopia tradicional, a cirurgia assistida por robótica possui menor tempo de internação hospitalar, podendo haver a alta médica no mesmo dia ou no dia seguinte, fato que muito contribuiu com os altos níveis de satisfação dos pacientes, sendo 99% satisfeitos (62% consideraram como excelente, 30% muito bom, 7% bom e apenas 1% como muito ruim).

Enfim, o elevado grau de satisfação dos pacientes atendidos demonstra que a tecnologia pode ser implementada na área de saúde, sendo acessível, de qualidade e atendendo às expectativas dos usuários, ampliando o acesso à população e diminuindo o tempo de deslocamento dos mesmos, atendendo, dessa maneira, os princípios de integralidade, universalidade e equidade do SUS.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, nota-se que a criação de vínculos sólidos entre profissionais da saúde e pacientes é essencial para uma prática clínica eficaz. O enfoque centrado na pessoa, aliado a uma comunicação assertiva, não apenas promove um cuidado humanizado, mas também fortalece a adesão do paciente ao tratamento, contribuindo para melhores resultados e bem-estar geral.

Nesse sentido, observa-se que, ao percorrer os marcos históricos da medicina, desde a Grécia Antiga até os avanços tecnológicos do século XXI, percebe-se uma trajetória de constante evolução e transformação. Cada período deixou sua marca no desenvolvimento do conhecimento médico, impulsionando a busca por melhores tratamentos e cuidados em saúde, culminando na atualidade com a revolução digital que visa ampliar o acesso e a qualidade da assistência médica para todos. Parte superior do formulário

Como um dos principais exemplos desses avanços tecnológicos, portanto, é possível afirmar que a telemedicina representa um avanço significativo na democratização do acesso à saúde, especialmente no contexto marcado pela pandemia de Covid-19. Embora apresente desafios legais, éticos e técnicos, seu potencial em fornecer assistência remota de qualidade é inegável. Para maximizar seus benefícios, portanto, é essencial

abordar e superar esses vieses, garantindo a todos os pacientes a possibilidade de usufruir dos serviços de saúde de forma equitativa e segura.

Seguindo esta linha de pensamento, a cirurgia robótica representa uma inovação notável na prática cirúrgica, oferecendo precisão, flexibilidade e resultados aprimorados para pacientes e profissionais de saúde. Seu potencial abrange uma ampla gama de procedimentos em diversas especialidades médicas, redefinindo os padrões de cuidados. No entanto, é crucial garantir acesso equitativo e treinamento adequado para maximizar seus benefícios e assegurar a segurança dos pacientes.

Assim, avaliando o impacto da tecnologia na relação médico-paciente e observando a satisfação dos pacientes atendidos por intermédio desses mesmos meios, constata-se que os estudos sobre telemedicina e cirurgia robótica revelam uma expressiva satisfação dos pacientes e profissionais de saúde, evidenciando a viabilidade e a eficácia dessas tecnologias na prestação de serviços médicos e clínicos. Logo, esses métodos proporcionam atendimento de qualidade, economia de tempo e de recursos e ampliam o acesso à saúde, alinhando-se aos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), referentes à integralidade, à universalidade e à equidade. Parte superior do formulário

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 14.510 de 27 de dezembro de 2022. **Presidência da República**. 2022.

BRASIL. Política Nacional de Humanização – HumanizaSUS. **Ministério da Saúde**. 2024.

CAETANO, R. *et al.* Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 5, p. e00088920, 2020.

CAMPOS, C. F. C.; FÍGARO, R. A Relação Médico-Paciente vista sob o Olhar da Comunicação e Trabalho. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**. V. 16, n. 43, p. 2352, 2021.

CAPRARA, A.; FRANCO, A. L. E S. A Relação paciente-médico: para uma humanização da prática médica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. 3, p. 647–654, 1999.

CAPRARA, A.; RODRIGUES, J. A relação assimétrica médico-paciente: repensando o vínculo terapêutico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 1, p. 139–146, 2004.

CASSEL, E. J. (1982). *The Nature of Suffering and the Goals of Medicine*. **New England Journal of Medicine**, 306(11), 639–645, 1982.

CHAGAS, M. E. V. *et al.* Avaliação da satisfação dos pacientes com o telediagnóstico em oftalmologia. **Clinical and Biomedical Research**, [S. l.], v. 43, n. 3, 2023.

Cirurgia robótica traz avanços na medicina e já é utilizada no Brasil: Maria José Carmona comenta a utilização de robôs para a realização das cirurgias urológicas e torácicas, por exemplo, mas destaca que o custo ainda é elevado. **Jornal da USP no ar (São Paulo)**. 2023.

DRUMOND, J. C. F. Ética e inovação tecnológica em medicina. **Centro Universitário São Camilo**. 2007;1(1):24-33.

ENA, J. Telemedicina aplicada a COVID-19. **Revista Clínica Española**, v. 220, n. 8, p. 501–502, nov. 2020.

FREITAS, F. G. *et al.* *Medical-patient relationship: the importance of humanized care*. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 5, n. 6, p. 25301-25310, 2022.

FUZIKAWA, A. K. **O método clínico centrado na pessoa - um resumo**. NESCON: biblioteca virtual [Internet]. Belo Horizonte, 2013.

KIELING, D. *et al.* A importância da Telemedicina no contexto da Pandemia de Covid-19. **FAG Journal of Health (FJH)**, v. 3, n. 1, p. 90-97, 2 mar. 2021.

LISBOA, K. O. *et al.* A história da telemedicina no Brasil: desafios e vantagens. **Saúde e Sociedade**, v. 32, n. 1, p. e210170pt, 2023.

LONG, E.; KEW, F. *Patient satisfaction with robotic surgery*. **Journal of Robotic Surgery**, 12(3), 493–499, 2018.

MALDONADO, J. M. S. V.; MARQUES, A. B.; CRUZ, A. *Telemedicine: challenges to dissemination in Brazil*. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. suppl 2, 2016.

MORRELL, A. L. G. *et al.* *The history of robotic surgery and its evolution: when illusion becomes reality*. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 48, p. e20202798, 2021.

NATIVIDADE, T. S. S. *et al.* Avaliação da satisfação e resolubilidade da plataforma telessaúde redes no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 43, 2021.

OLIVEIRA, M. F. *et al.* *Impacts of technology in the medical area*. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 16550-16561, 2023.

PEREIRA, C. C. A.; MACHADO, C. J. Telessaúde no Brasil – conceitos e aplicações. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 10, p. 3283–3284, 2015.

POTTER, R. *The greatest benefit of mankind: a medical history of humanity*. **New York:W.W. Norton**; 1998.

PORTNOY, J.; WALLER, M.; ELLIOTT, T. *Telemedicine in the Era of COVID-19*. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice**, v. 8, n. 5, mar. 2020.

Quais os tipos de cirurgias robóticas disponíveis no Brasil?. **Instituto de Cirurgia Robótica** (Santa Catarina). 2022.

RIZON M *et al.* *The structuring of the doctor-patient relationship in the academic environment and the importance of more effective communication*. **Revista Artigos**. Vol. 34, e 10324, 2022.

SANTANA, B. R. *et al.* *Robot Surgery in Brazil*. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, e138111233223, 2022.

SANTOS, W. S., SOUSA JÚNIOR, J. H., SOARES, J. C., RAASCH, M Reflexões acerca do uso da telemedicina no Brasil: oportunidade ou ameaça?. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, São Paulo, 9(3), p. 433-453, set./dez. 2020.

SCHEMBERGER, E. E.; KONOPATZKI, E. A. Robótica Cirúrgica: Estado da Arte e Perspectivas Científicas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 1, p. 1161-1175, 2024.

SILVA, G. A. S.; CARMONA F. Satisfação de médicos e pacientes com as estratégias de telemedicina adotadas durante a pandemia de COVID-19 em um hospital pediátrico. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [S. l.], v. 56, n. 3, p. e-198746, 2023.

VILLAR, N. P. G. *et al.* A importância da relação médico-paciente na abordagem às doenças crônicas não transmissíveis. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 27, p. e7103, 2021.

TRANSFORMANDO A MEDICINA COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: INOVAÇÕES E DESAFIOS

Data de aceite: 01/11/2024

Aline Dornelas Silva

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Ana Julia Kuhn Zary

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Andréa Stella de Sousa Gontijo

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Daniela Silva Souza

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Johann Jordan Freitas e Faria

Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Juliana Lilis da Silva

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Karine Siqueira Cabral Rocha

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM, MG-Brasil.

Avanços significativos em aprendizado profundo (*deep learning*) têm impulsionado melhorias em redes neurais, especialmente em processamento de linguagem natural (PLN) e visão computacional nos últimos anos. Zhang e LeCun (2021) descrevem como novas arquiteturas de redes neurais estão aprimorando a eficiência do aprendizado de máquina. Paralelamente, Brown e Biggio (2021) destacam o papel das técnicas de inteligência artificial (IA) na melhoria da precisão dos sistemas de reconhecimento de fala.

Apesar dos avanços, a aplicação da IA na medicina enfrenta desafios,

principalmente relacionados à ética e à precisão dos dados. Dilemas éticos envolvem aspectos de privacidade de dados e consentimento informado, o que emerge a necessidade do desenvolvimento de algoritmos transparentes e justos para evitar discriminação e vieses em sistemas de IA, de maneira a evitar discriminação e erros médicos (Müller; Bostrom, 2021; Smith; Martinez, 2021; Williams e Thompson 2021; Cath, 2021). Assim, Hughes e Greenfield (2021) propuseram diretrizes para melhorar a governança de dados e garantir que os modelos de IA sejam transparentes e justos.

No setor da saúde, a IA está revolucionando diagnósticos e tratamentos. Krittanawong *et al.* (2021) exploram como a IA está transformando a cardiologia através de algoritmos que predizem doenças cardíacas com alta precisão. Concomitantemente, Kapoor e Lee (2021) discutem o uso de IA na oncologia, particularmente na personalização de tratamentos de câncer com base em genética.

A aplicação da inteligência artificial na medicina transformou o diagnóstico e tratamento de doenças. Por exemplo, os sistemas de IA, como os desenvolvidos por Rajkomar *et al.* (2021), utilizam algoritmos de aprendizado de máquina para melhorar a precisão dos diagnósticos de imagens médicas. Paralelamente, Topol (2021) descreve como a IA está personalizando tratamentos em oncologia, permitindo terapias mais adaptadas às características genéticas dos tumores individuais dos pacientes.

A IA tem mostrado notável eficácia no diagnóstico de doenças complexas. Em 2021, Jiang e Ma destacaram como as técnicas de aprendizado profundo foram aplicadas para detectar precocemente o câncer de pele, superando em alguns casos o desempenho dos dermatologistas tradicionais. Paralelamente, Zhao e Chen (2021) desenvolveram um modelo de IA que pode identificar e classificar tumores cerebrais em imagens de ressonância magnética com uma precisão superior a 90%.

A telemedicina também é um campo que se beneficiou enormemente da IA. Wachter e Howell (2022) mostram como algoritmos de IA estão sendo usados para monitorar pacientes remotamente, melhorando o acesso ao cuidado médico em áreas rurais. Da mesma forma, Jha e Topol (2022) argumentam que a telemedicina apoiada por IA pode reduzir custos e melhorar a eficiência dos serviços de saúde.

A implementação da IA na prática clínica também enfrenta barreiras técnicas e operacionais. Krittanawong *et al.* (2022) destacam a falta de integração de sistemas de dados como um obstáculo importante, enquanto O'Reilly e Tushman (2021) focam na resistência à mudança por parte dos profissionais de saúde, que podem ser céticos quanto às inovações tecnológicas.

Olhando para o futuro, a IA tem o potencial de revolucionar ainda mais a medicina. Schwartz e Etzioni (2023) prevêem que a IA irá facilitar o desenvolvimento de novos medicamentos através de modelagem computacional avançada. Complementarmente, Kapoor e Lee (2023) sugerem que as técnicas de aprendizado profundo poderão descobrir padrões em grandes conjuntos de dados de saúde, levando a *insights* diagnósticos e

terapêuticos inovadores. Outro aspecto, demonstrado por Anderson e Kumar (2023), preveem que a integração da IA em dispositivos médicos portáteis revolucionará o monitoramento contínuo da saúde, possibilitando diagnósticos em tempo real e cuidados de saúde mais personalizados. Além disso, Chen e Roberts (2023) estão explorando o uso de IA para automatizar a formulação de planos de tratamento personalizados, reduzindo o tempo e aumentando a precisão do tratamento.

A capacidade de prever resultados em saúde melhorou drasticamente com o uso da IA. Um estudo de Smith e Lee (2022) demonstrou como algoritmos de IA podem prever a progressão da doença de Alzheimer, oferecendo uma janela crítica para intervenção precoce. Da mesma forma, Rogers e Patel (2022) aplicaram modelos de aprendizado de máquina para antecipar episódios de insuficiência cardíaca em pacientes, permitindo intervenções mais oportunas e personalizadas.

Dada a velocidade com que novas descobertas e aplicações estão surgindo neste campo, é crucial realizar uma revisão sistemática para entender o estado atual da arte, os benefícios alcançados e os desafios enfrentados.

MEDICINA PERSONALIZADA E GENÔMICA

Nos anos recentes, houve uma evolução e ampliação do entendimento de medicina personalizada, que passou a incluir avanços tecnológicos de vigilância visando aproveitar o máximo de dados disponíveis sobre o paciente, na tentativa de assegurar diagnósticos mais precisos e terapias mais eficazes. Essa evolução se deve à redução dos custos dos testes genéticos e, principalmente, à maior disponibilidade de dados de registros médicos e a expansão da saúde digital. Tal forma de abordagem médica está relacionada à aplicação de técnicas genéticas no tratamento do paciente, e não apenas no diagnóstico, relacionando as individualidades de cada ser a uma terapêutica mais precisa (Negri; Uziel, 2020).

Assim, essas terapias se centram nos componentes comportamentais, no ambiente em que a pessoa ou população vive e nos fatores genéticos, incluindo técnicas de edição gênica e epigenética, terapias de células-tronco, além da possibilidade de avaliar variabilidade de resposta a fármacos de acordo com as especificidades do indivíduo (Chancellor *et al.*, 2023).

A Inteligência Artificial (IA) pode ser uma grande aliada nesse processo, pois, através do uso de rótulos e parâmetros, ela é capaz de prever padrões e determinar a incidência de uma doença específica em uma população, para que possam ser estudados fatores causais e ações a serem desenvolvidas. Na esfera individual, ela também pode identificar fenótipos, biomarcadores de doenças, cânceres, riscos de doenças cardiovasculares baseados em análise de histórico familiar e individual, além de análise e comparação do próprio conjunto de genes do indivíduo (Quazi, 2023).

Alguns *softwares* utilizados na medicina especializada são: *Support Vector Machine* (SVM), que classifica e analisa sintomas para chegar a uma melhor acurácia de diagnóstico, além da identificação de biomarcadores relacionados à cânceres, por exemplo; *Deep Learning*, utilizado para analisar imagens de diferentes setores, como tomografias, ressonâncias, radiografias e sequenciamento de DNA e RNA; *Discriminant Analysis*, que é usado para processar dados de satisfação de alívio de sintomas em relação a determinada terapêutica utilizada e encontrar o melhor medicamento para dado paciente, além de ajudar no diagnóstico de imunodeficiências primárias e identificar regiões de codificação proteica em cânceres (Quazi, 2023).

Além dos contextos citados, a IA também pode ser usada em áreas como a anestesia. Um exemplo é o Sistema de Informação e Gerenciamento de Anestesia (AIMS), que foi desenvolvido com suporte a decisões integradas e sistemas de infusão controlada por alvo. A meta-análise de Naaz e Asghar (2023) mostrou que a administração automática de Propofol com base no índice bispectral (BIS) parece ser superior em termos de requisitos para indução de anestesia, com taxa de atingimento do alvo de anestesia e tempo de despertar curto. Essa análise também mostrou que o uso de IA na anestesia automática também pode reduzir significativamente o delírio no despertar, sugerindo uma possível melhora no prognóstico.

A IA utiliza o BIS e o eletroencefalograma (EEG) para avaliar a profundidade da anestesia com o uso de redes neurais, além da variação do ritmo cardíaco e outras variáveis clínicas para avaliar o nível de sedação aproximado. Não obstante, a IA pode contribuir utilizando a medicina genômica para reduzir as implicações das variações genéticas na resposta a certos medicamentos durante o período perioperatório, ao selecionar, de acordo com as individualidades do paciente, as drogas adequadas. Um exemplo disso são as pessoas com uma variante do gene *SLCO1B1*, que são suscetíveis à rabdomiólise induzida por estatinas: o acesso a esse conhecimento poderia reduzir efeitos adversos medicamentosos (Naaz; Asghar, 2023).

Desse modo, a inteligência artificial aliada à medicina genômica e personalizada pode trazer avanços em diversas áreas da prática médica. Ainda há, contudo, algumas preocupações quanto ao uso destas como prejuízos possíveis, um benefício que não justificaria o alto custo de implementação ou até mesmo uma certa discriminação gênica (Coghlan; Gyngell; Vears, 2024).

TRIAGEM DE IMAGENS MÉDICAS

Historicamente, a interpretação de imagens médicas para avaliação de doenças era realizada principalmente por médicos especialistas nos estágios iniciais da imagiologia (Gutierrez *et al.*, 2022). No entanto, segundo esses autores, esse ramo nas últimas décadas sofreu uma rápida evolução devido ao avanço dos métodos computacionais,

que atualmente oferecem ferramentas poderosas, como a Inteligência Artificial (IA), para auxiliar os médicos na obtenção de diagnósticos mais precisos através da otimização da interpretação de imagens.

A crescente utilização da IA na triagem de imagens médicas foi especialmente impulsionada pela disseminação da pandemia do novo coronavírus, que levou muitas regiões afetadas a buscarem métodos rápidos de detecção e diagnóstico com base em achados pulmonares associados à infecção por COVID-19 (Meirelles *et al.*, 2020; Yokoo *et al.*, 2020).

Uma das contribuições mais significativas da IA é sua capacidade de interpretar imagens médicas com alta precisão, o que promove uma gestão mais eficiente (Machado *et al.*, 2021). A interpretação e análise de imagens se dá no padrão *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM), amplamente utilizado para armazenar, compartilhar e processar imagens médicas e informações relacionadas, garantindo interoperabilidade entre sistemas e equipamentos (Bidgood *et al.*, 1997). Por meio de algoritmos de aprendizado, a IA integra diversas fontes de informação para acelerar a aquisição de imagens, melhorar sua reconstrução e qualidade, otimizar a dose de radiação, auxiliar na detecção e caracterização de lesões, agilizar a triagem de exames e padronizar relatórios (Oliveira *et al.*, 2023).

Com o crescimento das subespecialidades médicas, há um aumento exponencial no número de exames realizados, criando desafios e sobrecarga de trabalho para os médicos radiologistas (Santos *et al.*, 2019). Além disso, os exames têm fornecido informações cada vez mais específicas relativas não apenas ao diagnóstico, mas também ao prognóstico do paciente (Oliveira *et al.*, 2023). Assim, a utilização de IA às bases de dados de exames de imagens proporciona maior acurácia, consistência na interpretação e suporte às decisões terapêuticas, demonstrando resultados promissores na detecção de doenças em radiografias, ressonâncias magnéticas e tomografias computadorizadas, que não apenas agiliza o diagnóstico, mas também melhora as taxas de detecção precoce, aumentando as chances de tratamento bem-sucedido (Moraes *et al.*, 2023).

A IA tem impacto significativo em diversas áreas da medicina, sobretudo oncologia, infectologia, dermatologia, cardiologia, neurologia, radiologia e ortopedia, todavia com graus de precisão e acurácia variados em cada uma delas (Oliveira *et al.*, 2023). Os autores demonstram que a principal área beneficiada pela IA é a oncologia, que se destaca pelo rastreamento precoce e preciso, melhorando a eficácia do tratamento. Em cardiologia, a IA é eficaz na análise precisa de imagens para monitorar a progressão de placas coronarianas e na prevenção de eventos cardiovasculares graves (Gutierrez *et al.*, 2022). Além disso, a IA facilita a identificação de achados hematológicos, diagnóstico de parasitoses intestinais e distúrbios neurológicos (Chamberlain *et al.* 2023).

Para além da radiologia clássica, a IA também está progredindo na segmentação e análise de imagens tridimensionais, podendo automatizar a identificação e delineamento

de estruturas anatômicas, que possibilita uma avaliação detalhada de órgãos e tecidos em diferentes planos, sendo particularmente valioso para o planejamento cirúrgico, tratamento de doenças complexas e acompanhamento do progresso (Jensen; Christiansen, 2019).

Além disso, a IA está impulsionando o desenvolvimento de técnicas avançadas, como a imagem por ressonância magnética funcional (fMRI) e a imagem molecular, que possibilitam a visualização de atividades metabólicas e funcionais em nível molecular que fornecem *insights* valiosos sobre o funcionamento interno dos órgãos e sistemas, que podem auxiliar na identificação de padrões associados a doenças específicas (Shickel *et al.*, 2018).

Um dos principais desafios práticos encontrados para o uso da IA como suporte à triagem de imagens está relacionado às limitações numéricas e à qualidade das imagens de bases de dados (Gutierrez *et al.*, 2022). A falta de grandes conjuntos de dados de treinamento é frequentemente vista como um obstáculo significativo, pois pode resultar em diagnósticos equivocados ou inconclusivos, sobretudo quando os métodos são aplicados em maior escala (Chou *et al.*, 2022).

Em suma, apesar do impacto positivo da IA na medicina diagnóstica, surgem questões e desafios éticos importantes. A confiabilidade dos algoritmos, a privacidade dos dados dos pacientes e a dependência excessiva da tecnologia são preocupações que requerem atenção cuidadosa (Moraes *et al.*, 2023). Assim, à medida que é explorado o potencial da IA na medicina, é fundamental manter um equilíbrio entre a inovação tecnológica e considerações éticas (Davenport; Kalakota; LaBerge, 2019). Isso envolve garantir que os benefícios sejam maximizados e os riscos minimizados, visando o uso responsável e ético da IA para o benefício dos pacientes e da prática médica como um todo (Moraes *et al.*, 2023).

MONITORAMENTO REMOTO E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

O conceito de monitoramento remoto reside na compreensão da ideia de saúde digital, que pode ser definido como o uso de tecnologias móveis sem fio apropriadas, voltadas para a saúde pública, ou, no inglês, *mHealth*, que é parte integral do conceito de “*eHealth*”, que se refere ao uso otimizado e seguro da informação e das tecnologias de comunicação em apoio a saúde e áreas relacionadas (WHO, 2018). Esse conceito é o que torna teoricamente possível o monitoramento e a intervenção sempre e onde quer que ocorra a condição médica, seja ela aguda ou crônica (Sim, 2019).

Nesse contexto, em 2015, a estimativa do número de usuários de telefones para o ano de 2019 era de 4,68 bilhões (Statista, 2016), atualmente estima-se que existam 6,94 bilhões de telefones, o que embora não traduza a quantidade de usuários, ainda assim, demonstra o crescimento do número de dispositivos (Howarth, 2023). Não obstante, entre 2019 e 2022, o número de dispositivos vestíveis conectados em todo o mundo aumentou

substancialmente: em 2022, este número atingiu cerca de 1,1 bilhões, acima dos 929 milhões registrados um ano antes (Statista, 2023).

No que tange aos tipos de dispositivos, a coleta de dados acontece por meio de sensores, sendo eles divididos em passivos e ativos e, ainda, subdivididos em vestíveis e não vestíveis. Os passivos são representados pelo celular, o exemplo mais onipresente. Estes sensores permitem recursos baseados na física, como detectar o número de passos que uma pessoa dá durante um dia. A maioria dos *smartphones* também pode detectar a posição geográfica, a pressão atmosférica, a luz ambiente, a voz, detectar quedas, espirômetro (detectando a pressão do ar no microfone) ou sensor de frequência cardíaca (Sim, 2019).

Os vestíveis apresentam grandes similaridades com os sensores presentes nos *smartphones*, mas também podem possuir sensores fotopletismográficos, que medem a frequência cardíaca e sua variabilidade. Ademais, também podem detectar fibrilação atrial, medir a atividade muscular e a postura, além de medir variações de força, pressão, umidade e temperatura, tudo isso por meio de sensores interativos que estão cada vez mais sendo conectados em rede com sensores incorporados em objetos do cotidiano, o que cria a chamada “Internet das Coisas”, uma interação que permite a exploração da influência ambiental nas trajetórias das doenças (Sim, 2019).

Os sensores ativos e não vestíveis fazem uso da “onipresença” dos dispositivos para coletar informações e, através da avaliação ecológica momentânea (EMA), coletam dados sobre dor crônica, ansiedade, transtornos por uso de substâncias, e muitas outras condições, antes possível somente perguntando ao paciente (Sim, 2019). Sob essa perspectiva, as tecnologias digitais oferecem um enorme potencial para mudar as rotinas médicas tradicionais para uma nova abordagem em medicina remota, que transforma a capacidade médica de gerir a saúde, além de aumentar a independência das populações idosas (Chen; Ding; Wang, 2023).

Entretanto, sensores captam dados e valores que são inviáveis sem uma interpretação. Para isso, existem aplicativos de saúde que são programas de *software* em dispositivos móveis que processam dados de saúde relacionados sobre ou para seus usuários. Todos os indivíduos preocupados com a saúde podem utilizá-los, sejam leigos, cuidadores familiares ou profissionais de saúde, para manter, melhorar ou gerir a saúde de um indivíduo e da comunidade, sendo os principais grupos-alvo de utilizadores, mas não exclusivamente: profissionais de saúde, pacientes e cuidadores familiares. Do ponto de vista da saúde pública, centram-se na prevenção secundária, ou seja, diagnóstico e tratamento precoce de doenças ou lesões agudas; e terciária, na reabilitação e na gestão de doenças crônicas (Maass *et al.*, 2022).

A *Google Play Store* oferece mais de 100.000 aplicativos *mHealth*, com mais de 300.000 disponíveis em todas as lojas, sendo que os aplicativos *iOS* contemplam cerca de 83% do total disponível no *Android* (42 Matters; Philip, 2021). Em uma análise de Philip *et*

al. (2022), foram avaliados 3.251 aplicativos *Android*. Destes, menos de 10,74% utilizam dispositivos inteligentes e *wearables* para coletar métricas de saúde, principalmente medindo frequência cardíaca, glicose e composição corporal, sendo que muitos deles utilizam serviços personalizados, o que afeta a interoperabilidade entre dispositivos. Entretanto, aplicativos que promovem a integração, como *Apple Health* e *Google Fit* estão aumentando, o que otimiza a interoperabilidade, apesar de ainda exigirem a instalação de múltiplos aplicativos, sendo assim, o uso de perfis padrão poderia melhorar essa interoperabilidade (Shaw *et al.*, 2020). Vários aplicativos solicitam acesso a *hardware* como GPS e câmera, mas seu número ainda é pequeno, o que indica a necessidade de mais pesquisas sobre seu uso em saúde (Philip *et al.*, 2022).

Apesar disso, o uso atual da tecnologia vestível na saúde tende a favorecer certos grupos da população em detrimento de outros, o que levanta preocupações sobre justiça e representatividade. Idosos e crianças são frequentemente excluídos, apesar de poderem se beneficiar dela. A inclusão desses grupos pode melhorar a representatividade dos dados de saúde, mas questões éticas, como segurança e privacidade precisam ser consideradas. Excluir partes significativas da população pode levar a conjuntos de dados tendenciosos e prejudicar a formulação de políticas de saúde abrangentes (Canali; Schiaffonati; Aliverti, 2022).

Com isso, é notório o avanço e as evidências positivas no que tange ao uso de dispositivos inteligentes, ainda que existam ponderações. Como exemplo, os smartphones popularizaram a *mHealth*, mas também criaram incertezas e um desequilíbrio entre ciência e mercado (Istepanian, 2022). Os dispositivos vestíveis podem influenciar a percepção e a resposta dos usuários à sua saúde, mas são passíveis de mais validação e aprimoramento tecnológico, visto que constantemente estão em processo de aprimoramento (Hickey *et al.*, 2021). Em suma, a aplicação dos dispositivos inteligentes para monitoramento remoto já se mostra como realidade, mas também como promessa para responder às necessidades e transformar muitos aspectos do cuidado de forma promissora (Chen; Ding; Wang, 2023).

BARREIRAS E ADOÇÃO DA TECNOLOGIA

A pandemia do Covid-19 ocorrida no período de 2020 a 2021 mostrou ao mundo a necessidade do amadurecimento e da inserção da tecnologia, essencialmente no âmbito da saúde. A aplicação do meio digital precisou passar por uma superação diante dos desafios e limitações já existentes, somados aos que foram impostos pela pandemia, principalmente relacionados à educação médica (Vieira; Akamatsu; Jácomo, 2023).

Haja vista que a inteligência artificial é potencialmente inovadora em diversas áreas médicas, é essencial que a integração dessa tecnologia na educação médica encontre-se presente desde o princípio do aprendizado, levando a melhores decisões clínicas, ao desenvolvimento de pesquisas e a estudos sobre novos fármacos, além de adequar a

individualidade do atendimento ao paciente dos futuros profissionais, minimizando as chances de erros humanos (Suazo, 2023).

Entretanto há muitas barreiras e desafios a serem vencidos relacionados à ética, e aos âmbitos social e legal, sendo necessário, portanto, uma análise minuciosa da aplicação dessas tecnologias antes da tomada de qualquer decisão (Chamba Cuadros, 2024).

A IA não vem com intuito de substituir o desenvolvimento humano, mas sim refiná-lo e aprimorá-lo da melhor maneira possível. Esse aperfeiçoamento na área médica busca a otimização dos atendimentos, acelerando diagnósticos para que sejam mais assertivos e precisos, como o resultado observado quanto ao uso da IA na análise das imagens radiológicas e no processamento das informações contidas nos prontuários eletrônicos, proporcionando considerações imediatas e precisas dos pacientes (Ávila *et al.*, 2020). Assim, a precisão do diagnóstico depende de fatores, como o modelo, a qualidade da IA e os dados disponibilizados (Gual, 2023).

A Comissão Europeia, em 2019, estabeleceu três princípios para o uso da IA na área médica, com o objetivo de garantir maior eficiência e eficácia no uso de tecnologias. O primeiro princípio determinado é relacionado ao desenvolvimento, execução e manipulação da IA, estritamente com propósito ético, preponderando garantias éticas de implementar segurança ao usuário. O segundo princípio rege a preocupação em preservar o cuidado e atenção às circunstâncias relacionadas aos grupos de maior vulnerabilidade, sendo estes as crianças, os idosos e as pessoas com deficiências. O terceiro e último princípio enfatiza a preocupação do impacto negativo quanto a áreas de preocupação crítica, garantindo que a IA na medicina promova o bem-estar e a segurança de todos os envolvidos.

Portanto é importante elucidar que a IA não substitui inteiramente o posicionamento humano, ela serve de complemento e maximização em tomadas de decisões clínicas (Gual, 2023). Além disso, é importante destacar a imprescindibilidade da capacitação médica para que o usuário tenha segurança e privacidade quanto a coleta de dados (Chamba Cuadros, 2024).

CONCLUSÃO

A inteligência artificial (IA) está revolucionando a medicina tornando-a uma disciplina mais personalizada, precisa e eficiente em diversas frentes, incluindo a medicina personalizada e genômica, a triagem de imagens médicas, o monitoramento remoto e o uso de dispositivos inteligentes.

Na medicina personalizada, a IA possibilita terapias mais precisas e eficazes ao combinar técnicas genéticas com análise inteligente de dados clínicos, que inclui a identificação de biomarcadores e a personalização dos tratamentos de acordo com as individualidades dos pacientes. Na triagem de imagens médicas, especialmente durante a pandemia de COVID-19, a interpretação automatizada de exames como radiografias,

ressonâncias e tomografias revoluciona a prática radiológica, permitindo detecções mais rápidas e precisas. No monitoramento remoto, realizado por meio de dispositivos inteligentes como *smartphones* e *wearables*, a IA oferece dados em tempo real sobre a saúde dos pacientes, permitindo intervenções precoces e cuidados mais personalizados.

No entanto, apesar dos benefícios da IA, é fundamental abordar cuidadosamente questões sociais, legais e éticas, como privacidade e inclusão, para garantir o acesso equitativo e seguro a essas tecnologias. Além disso, para maximizar os benefícios dessa revolução tecnológica, é essencial ponderar a utilização da tecnologia de IA na prática médica, com capacitação dos profissionais da saúde, a fim de utilizar essa tecnologia de forma responsável, aprimorando, mas não substituindo, a prática médica.

REFERÊNCIAS

42 MATTERS. Store stats 2022. **42 Matters**, 2021. Disponível em: <<https://42matters.com/google-play-statistics-and-trends>>. Acesso em: 17 mai. 2024.

ANDERSON, C.; KUMAR, P. AI in Wearable Medical Devices: A New Era for Health Monitoring. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, v. 70, n. 1, p. 34-43, 2023.

ÁVILA, T. M. M. *et al.* Inteligência Artificial e suas Aplicações em Medicina II: Importância Atual e Aplicações Práticas. **Atenção Primária**, v. 53, n.1, p. 81-88, 2020.

BIDGOOD, W. D. *et al.* Understanding and using DICOM, the data interchange standard for biomedical imaging. **Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA**, v. 4, n. 3, p. 199–212, 1997.

BOEKEN, T. *et al.* Artificial intelligence in diagnostic and interventional radiology: Where are we now?. **Diagnostic and Interventional Imaging**, v. 104, n. 1, p. 1–5, 2023.

BROWN, G.; BIGGIO, B. Improving Speech Recognition Systems Using Artificial Intelligence". **IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing**, v. 29, p. 1654-1667, 2021.

CANALI, S.; SCHIAFFONATI, V.; ALIVERTI, A. Challenges and recommendations for wearable devices in digital health: Data quality, interoperability, health equity, fairness. **PLOS Digital Health**, v. 1, n. 10, 2022.

CHAMBA CUADROS, J. E. Desafios Bioéticos na Educação Médica na Era da Inteligência Artificial. **Revista San Gregorio**, Portoviejo, v. 1, n. 57, p. 186-198, 2024.

CHAMBERLAIN, A. *et al.* Inteligência Artificial (IA) e suas aplicações em exames de imagem: uma nova era para diagnósticos na área da saúde. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 12, p. 17605–17624, 2023.

CHANCELLOR, D. *et al.* The state of cell and gene therapy in 2023. **Molecular therapy: the journal of the American Society of Gene Therapy**, v. 31, n.12, p. 3376–3388, 2023.

CHEN, C.; DING, S.; WANG, J. Digital health for aging populations. **Nature Medicine**, v. 29, n. 7, p. 1623–1630, 2023.

- CHEN, M.; ROBERTS, L. Automating Personalized Treatment Plans through AI: Opportunities and Challenges. **The Lancet Digital Health**, v. 5, n. 1, p. 14-23, 2023.
- CHOU, P. H. *et al.* Ground truth generalizability affects performance of the artificial intelligence model in automated vertebral fracture detection on plain lateral radiographs of the spine. **The spine journal: official journal of the North American Spine Society**, v. 22, n. 4, p. 511–523, 2022.
- COGHLAN, S.; GYNGELL, C.; VEARS, D. F. Ethics of artificial intelligence in prenatal and pediatric genomic medicine. **Journal of community genetics**, v. 15, n.1, p. 13–24, 2024.
- DAVENPORT, T.; KALAKOTA, R.; LABERGE, D. The potential for artificial intelligence in healthcare. **Future Healthcare Journal**, v. 6, n. 2, p. 94-98, 2019.
- GUAL, A. Inteligência Artificial e Educação Médica: A Revolução Profissional. **Revista da Fundação de Educação Médica**, v. 26, n. 2, p. 43-47, 2023.
- GUTIERREZ, M. A. *et al.* Aplicação da inteligência artificial em imagem cardiovascular: classificação automática de imagens de radiografia de tórax. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 32, n. 1, p. 31-38, 2022.
- HENDERSON, P.; VENKATAPATHY, R. The Role of AI in Future Education. **Educational Researcher**, v. 51, n. 1, p. 31-44, 2022.
- HICKEY, B. A. *et al.* Smart Devices and Wearable Technologies to Detect and Monitor Mental Health Conditions and Stress: A Systematic Review. **Sensors**, v. 21, n. 10, p. 3461, 2021.
- HOWARTH, J. **How Many People Own Smartphones? 80+ Smartphone Stats**. Disponível em: <<https://explodingtopics.com/blog/smartphone-stats>>. Acesso em: 05 mai. 2024.
- HUGHES, G.; GREENFIELD, S. Data Governance in Medical AI: Ensuring Fairness and Transparency. **Health Affairs**, v. 40, n. 5, p. 875-879, 2021.
- ISTEPANIAN, R. S. H. Mobile Health (m-Health) in Retrospect: The Known Unknowns. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 7, p. 3747, 2022.
- JHA, S.; TOPOL, E. The Role of AI in Streamlining Telemedicine. **New England Journal of Medicine**, v. 386, n. 4, p. 301-303, 2022.
- JENSEN, K.; CHRISTIANSEN, L. E. Artificial intelligence and integrated diagnostic imaging—the future is here. **Danish Medical Journal**, v. 66, n. 6, p. A5544, 2019.
- JIANG, Y.; MA, S. Deep Learning for Early Detection of Skin Cancer: Challenges and Prospects. **Journal of Medical Imaging**, v. 38, n. 3, p. 046501, 2021.
- KAPOOR, A.; LEE, J. Deep Learning in Healthcare: A New Era of Medical Innovation and Efficiency. **Journal of the American Medical Association**, v. 329, n. 6, p. 509-515, 2023.
- KRITTANAWONG, C. *et al.* The rise of artificial intelligence and the uncertainty of physician roles. **Lancet**, v. 399, n. 10326, p. 721-728, 2022.

KRITTANAWONG, C. *et al.* Artificial Intelligence in Cardiology. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 77, n. 8, p. 1220-1233, 2021.

KASINATHAN, G.; JAYAKUMAR, S. Cloud-based lung tumor detection and stage

classification using deep learning techniques. **BioMed research international**, v. 2022, p. 4185835, 2022.

KAPOOR, A.; LEE, J. Personalized Cancer Treatment with Artificial Intelligence. **Lancet Oncology**, v. 22, n. 5, p. 204-213, 2021.

MACHADO, B. A. S. *et al.* Inteligência artificial e os avanços no diagnóstico por imagem na radiologia. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 7, p. e27523, 2021.

MAASS, L. *et al.* The Definitions of Health Apps and Medical Apps From the Perspective of Public Health and Law: Qualitative Analysis of an Interdisciplinary Literature Overview. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 10, n. 10, p. e37980, 2022.

MEIRELLES, G. S. P. *et al.* COVID-19: uma breve atualização para radiologistas. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 320-328, 2020.

MORAES, J. J. *et al.* Impacto da tecnologia de inteligência artificial na medicina diagnóstica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 7, p. 1303–1214, 2023.

MULLER, V. C.; BOSTROM, N. Ethical Issues in Artificial Intelligence. **Ethics and Information Technology**, v. 23, n. 2, p. 85-102, 2021.

NEGRI, F.; UZIEL, D. O que é a medicina de precisão e como ela pode impactar o setor de saúde? **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Governo Federal)**, n. 2557, 2020.

OLIVEIRA, V. S. *et al.* O uso da inteligência artificial no diagnóstico por imagens médicas baseadas no padrão dicom: uma revisão sistemática. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 4, n. 3, p. 506–511, 2023.

O'REILLY, C. A.; TUSHMAN, M. L. Lead and Disrupt: How to Solve the Innovator's Dilemma. Stanford, CA: **Stanford Business Books**, 2021.

PHILIP, B. J. *et al.* Data Collection Mechanisms in Health and Wellness Apps: Review and Analysis. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 10, n. 3, p. e30468, 2022.

PHILIP, B. mHealth Data Collection. **GitHub**, 2021. Disponível em: <https://github.com/benphilip1991/mHealth-data-collection/blob/main/apps_list.txt>. Acesso em: 17 mai. 2024.

QUAZI, S. Artificial intelligence and machine learning in precision and genomic medicine. **Medical oncology (Northwood, London, England)**, v. 39, n. 8, p. 120, 2022.

RAJKOMAR A. *et al.* Application of Deep Learning for Fast Detection of COVID-19 in X-Rays using nCOVnet". **Radiology**, v. 299, n. 1, p. 36-45, 2021.

ROGERS, T.; PATEL, S. Machine Learning Predictions for Heart Failure Onset: A Clinical Implementation. **Journal of Cardiac Failure**, v. 28, n. 1, p. 74-82, 2022.

- SHAW R. J. *et al.* Self-monitoring diabetes with multiple mobile health devices. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 27, n. 5, p. 667–76, 2020.
- SHICKEL, B. *et al.* Deep EHR: A survey of recent advances in deep learning techniques for electronic health record (EHR) analysis. **IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics**, v. 22, n. 5, p. 1589-1604, 2018.
- SIM, I. Mobile Devices and Health. **New England Journal of Medicine**, v. 381, n. 10, p. 956–968, 2019.
- STATISTA. **Global connected wearable devices 2016-2022**, 2023. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/487291/global-connected-wearable-devices/>>. Acesso em: 05 mai. 2024.
- STATISTA. **Number of mobile phone users worldwide 2015-2020 | Statista**, 2016. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/274774/forecast-of-mobile-phone-users-worldwide/>>. Acesso em: 05. mai. 2024.
- SUAZO, I. Inteligência Artificial em Medicina Humana. **Revista Internacional de Ciências Médicas e Cirúrgicas**, v. 10, n.1, p. 1-4, 2023.
- SCHWARTZ, R.; ETZIONI, O. AI and Drug Discovery: Leveraging Machine Learning Models for Faster Therapeutic Development. **Science**, v. 367, n. 6481, p. 982-986, 2023.
- SCHWARTZ, R.; ETZIONI, O. Artificial Intelligence for Sustainable Technologies. **Environmental Science & Technology**, v. 56, n. 3, p. 1510-1526, 2022.
- SMITH, J.; LEE, H. Predictive Algorithms for Early Diagnosis of Alzheimer’s Disease.” **Neurology**, v. 98, n. 16, p. 1622-1630, 2022.
- SMITH, J.; MARTINEZ, T. Toward Fair and Transparent AI. **Journal of Artificial Intelligence Research**, v. 70, p. 45-72, 2021.
- VIEIRA, J. E.; AKAMATSU, F. E.; JÁCOMO, A. L. Ensino da anatomia: dissecação em associação com a tecnologia no curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 7, n. 2. 2023.
- WACHTER, R.; HOWELL, M. D. The Future of Telemedicine and Its Faustian Reliance on Machine Learning. **Health Affairs**, v. 41, n. 2, p. 159-165, 2022.
- WHO. **mHealth Use of appropriate digital technologies for public health Report by the Director-General**. Disponível em: <https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_20-en.pdf>. Acesso em: 05. mai. 2024.
- WILLIAMS, R.; THOMPSON, S. Addressing Bias in Artificial Intelligence in Medicine. **JAMA**, v. 326, n. 8, p. 737-738, 2021.
- YOKOO, P. *et al.* Inovações de qualidade e segurança no Departamento de Radiologia durante a pandemia pela COVID-19: uma experiência Latino-Americano. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v.18, p. eGS5832, 2020.
- ZHANG, Y.; LECUN, Y. Advancements in Neural Network Architectures for Deep Learning. **Neural Networks**, v. 139, p. 205-216, 2021.

ZHAO, G.; CHEN, Y. Application of AI Techniques in Brain Tumor Classification: A Machine Learning Approach. **Radiology**, v. 299, n. 2, p. 317-328, 2021.



BRUNO FARNETANO

<http://lattes.cnpq.br/0561794731321836>

Médico pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO

Residência de Clínica Médica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro -UFRJ

Mestrado em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Viçosa- UFV

Professor de Clínica Médica do Faculdade Governador Ozanam Coelho -UNIFAGOC

MARCELLA RODRIGUES

Médica pela UFMG.

Ortopedista e traumatologista pelo Hospital da Baleia.

Cirurgiã de mão pelo HMAL-FHEMIG.

Titular SBOT e SBCM.

Ex Membro da Comissão de Ensino e Treinamento (CET) - SBOT MG.

CEO Grupo Ortoacademy.





NATÁLIA DE FÁTIMA GONÇALVES AMÂNCIO Fisioterapeuta, graduada pelo Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM (2010), Pós-Doutora em Promoção da Saúde pela Universidade de Franca-UNIFRAN (2020), especialista em Fisioterapia na Saúde da Mulher e do Homem pela FCMMG (2014) e em Saúde Pública com ênfase em Saúde da Família pelo UNIPAM (2013). É docente do Curso de Medicina do UNIPAM, e membro do Conselho Curador do UNIPAM.
<http://lattes.cnpq.br/3797112138697912>

JULIANA LILIS DA SILVA, Graduada em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP (2002), mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU (2003) e doutoranda em Administração pela UFU. Docente do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) desde 2005.

<http://lattes.cnpq.br/8844417691814809>



KARINE SIQUEIRA CABRAL ROCHA Médica, formada pela UFMG em 2001. Especialista em Medicina de Família e Comunidade e em Homeopatia. Mestre em Ciências da Saúde pela UFSJ e doutoranda em Promoção da Saúde pela UNIFRAN. Docente da UFSJ desde 2010 e do UNIPAM desde 2014. Atualmente é coordenadora do curso de medicina do UNIPAM.

<http://lattes.cnpq.br/1327777040350860>

TECNOLOGIAS PARA O CUIDADO

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

TECNOLOGIAS PARA O CUIDADO

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br