

ARTIGO DE REVISÃO

Saúde digital para a adesão ao tratamento da pessoa com tuberculose: uma revisão sistemática

Digital health for treatment adherence in people with tuberculosis: a systematic review

Salud digital para la adherencia al tratamiento en personas con tuberculosis: una revisión sistemática

Ariela Fehr Tártaro¹ ORCID 0000-0002-2329-6268
Ruan Victor dos Santos Silva¹ ORCID 0000-0001-9754-3877
Juliana Soares Tenório de Araújo¹ ORCID 0000-0002-1659-8321
Antônio Carlos Vieira Ramos¹ ORCID 0000-0002-7862-1355
Thaís Zamboni Berra¹ ORCID 0000-0002-4163-8719
Yan Mathias Alves¹ ORCID 0000-0002-5596-0047
Maria do Socorro Nantua Evangelista² ORCID 0000-0002-4074-6101
Miguel Angel Fuentealba-Torres³ ORCID 0000-0003-4343-6341
Ricardo Alexandre Arcêncio¹ ORCID 0000-0003-4792-8714

¹Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

²Universidade de Brasília. Brasília, DF – Brasil.

³Facultad de Enfermería y Obstetricia - Universidad de Los Andes

E-mail: ariela.fehr@gmail.com

Endereço: Avenida dos Bandeirantes, 3900 - Campus Universitário Bairro Monte Alegre -
Ribeirão Preto - SP – Brasil

Submetido: 08/03/2023

Aceito: 01/04/2023

RESUMO

Justificativas e Objetivos: a utilização da saúde digital, junto às pessoas diagnosticadas com a tuberculose, pode ser uma estratégia eficaz, aliada dos serviços de saúde, para aumentar a adesão ao tratamento e impactar os dados epidemiológicos da doença no país. Como esse tema tem sido amplamente discutido e aprimorado nos últimos anos, é necessário investigar mais a fundo as pesquisas disponíveis nas bases científicas. O objetivo deste estudo foi descrever o uso de tecnologias em saúde digital para auxiliar na adesão ao tratamento da tuberculose. **Método:** trata-se de revisão sistemática da literatura com abordagem de revisão rápida, seguindo as diretrizes do PRISMA e o guia da Cochrane. A qualidade das evidências foi realizada utilizando a ferramenta *Mixed Methods Appraisal Tool*. Os estudos foram identificados nas bases de dados PubMed, BVS, CINAHL, Cochrane Trial, SciELO, Scopus e Embase. Foram incluídos estudos experimentais, quase-experimentais e ensaios clínicos, sem restrição de idioma, publicados entre 2020 e 2022. **Conteúdo:** foram selecionados nove estudos, que demonstraram que a implementação de tecnologias digitais melhorou as taxas de adesão ao tratamento medicamentoso e as taxas de cura. Os aplicativos utilizam estratégias como vídeo síncrono e assíncrono, chamadas de voz e mensagens de texto. Entre os estudos, apenas dois nomes de tecnologia/aplicativo foram mencionados. **Conclusão:** as tecnologias

digitais têm impactado de forma positiva no tratamento das pessoas com diagnóstico de tuberculose.

Descritores: Telemedicina. Tuberculose. Cooperação e Adesão ao Tratamento. Revisão Sistemática.

ABSTRACT

Justifications and Objectives: the use of digital health, among people diagnosed with tuberculosis, can be an effective strategy, combined with health services, to increase adherence to treatment and impact the disease's epidemiological data in the country. As this topic has been widely discussed and improved in recent years, it is necessary to further investigate the research available on scientific bases. The objective of this study was to describe the use of digital health technologies to assist with adherence to tuberculosis treatment. **Method:** this is a systematic literature review with a rapid review approach, following the PRISMA guidelines and the Cochrane guide. Evidence quality was assessed using the Mixed Methods Appraisal Tool. The studies were identified in PubMed, VHL, CINAHL, Cochrane Trial, SciELO, Scopus and Embase. Experimental, quasi-experimental studies and clinical trials were included, without language restrictions, published between 2020 and 2022. **Content:** nine studies were selected, which demonstrated that the implementation of digital technologies improved adherence rates to medication treatment and cure rates. Applications use strategies such as synchronous and asynchronous video, voice calls and text messages. Among the studies, only two technology/application names were mentioned. **Conclusion:** digital technologies have had a positive impact on the treatment of people diagnosed with tuberculosis.

Keywords: Telemedicine; Tuberculosis; Treatment Adherence and Compliance; Systematic Review.

RESUMEN

Justificaciones y objetivos: el uso de la salud digital entre las personas diagnosticadas con tuberculosis puede ser una estrategia eficaz y aliada de los servicios de salud para aumentar la adherencia al tratamiento e impactar los datos epidemiológicos de la enfermedad en el país. 3. **Método:** se realizó una revisión sistemática de la literatura con un enfoque de revisión rápida, siguiendo las pautas de PRISMA y la guía de Cochrane. La calidad de la evidencia se evaluó utilizando la herramienta *Mixed Methods Appraisal Tool*. Los estudios se identificaron en las siguientes bases de datos: PubMed, BVS, CINAHL, Cochrane Trial, SciELO, Scopus y Embase. Se incluyeron estudios experimentales, cuasiexperimentales y ensayos clínicos, sin restricciones de idioma, publicados entre 2020 y 2022. **Contenido:** se seleccionaron nueve estudios que demostraron que la implementación de tecnologías digitales mejoró las tasas de adherencia al tratamiento con medicamentos y las tasas de curación. Las aplicaciones utilizan estrategias como video sincrónico y asincrónico, llamadas de voz y mensajes de texto. Entre los estudios, sólo se mencionaron dos nombres de tecnologías/aplicaciones. **Conclusión:** las tecnologías digitales han tenido un impacto positivo en el tratamiento de personas diagnosticadas con tuberculosis.

Palabras clave: Telemedicina; Tuberculosis; Cumplimiento y Adherencia al Tratamiento; Revisión Sistemática.

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é um grave problema de saúde pública mundial, afetando países e grupos vulneráveis, estimando-se que 1/3 da população mundial está infectada pelo *Mycobacterium tuberculosis*. Para combater a doença, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou a estratégia pelo Fim da TB (*End TB Strategy*), baseada em três pilares: cuidado centrado na pessoa; sistemas de saúde integrados e robustos com cobertura por programas de proteção social; e pesquisa e inovação.¹⁻²

Segundo o relatório da OMS divulgado em 2021, no Brasil, apenas 71% das pessoas com diagnóstico de TB concluem o tratamento, índice abaixo da meta estabelecida pela OMS de pelo menos 85%.³ Vários fatores podem influenciar a tomada de decisão das pessoas com TB, como aspectos socioeconômicos, acesso aos serviços de saúde, ações de proteção social e falta de informações ou conhecimento sobre a doença.⁴

O tratamento da TB normalmente requer supervisão diária e uso de uma combinação de medicamentos, que podem causar reações adversas e afetar negativamente a experiência do tratamento. Isso pode levar à não adesão ou abandono do tratamento.⁴⁻⁵ Portanto, o atendimento centrado no bem-estar da pessoa doente, conforme preconizado pelo cuidado centrado na pessoa, é fundamental para o suporte e garantia da conclusão do tratamento da TB.⁴

A introdução do Tratamento Diretamente Observado de Curta Duração (DOTS, sigla do inglês *Directly Observed Treatment Short Course*) elevou substancialmente os percentuais de cura e reduziu os abandonos, sendo considerada uma estratégia *blueprint*.⁴⁻⁶ Entretanto, estudo desenvolvido em 2020 estima que as medidas de distanciamento físico contribuem para incremento em 6,3 milhões de casos adicionais de TB entre os anos de 2020 e 2025, além de 1,4 milhões de mortes por TB devido à redução da cobertura da estratégia DOTS.⁷

Mesmo antes da pandemia de COVID-19, o Tratamento Diretamente Observado por Vídeo (VDOT, sigla do inglês *Video Directly Observed Treatment*) já era incentivado como uma alternativa ao DOTS tradicional, uma vez que recursos digitais são viáveis e possuem longo alcance, minimizando barreiras culturais, organizacionais, econômicas e geográficas enfrentadas pelas pessoas com TB.⁸⁻⁹

A OMS sustenta uma configuração da estratégia baseada na saúde digital, cuidado centrado na pessoa e Projetos Terapêuticos Singulares. No entanto, essa recomendação ainda precisa ser minuciosamente avaliada quanto às forças de evidências disponíveis para um DOTS avançado na área da saúde digital. Embora revisão sistemática tenha sido observada na literatura, muitos outros estudos podem ter sido produzidos, e é necessária uma nova análise com mais evidências.¹⁰⁻¹¹ Diante do exposto, o estudo tem por objetivo descrever o uso de

tecnologias em saúde digital para auxiliar na adesão ao tratamento da TB por meio de uma revisão sistemática da literatura com abordagem de revisão rápida.

MÉTODO

Trata-se de revisão sistemática da literatura com abordagem de revisão rápida registrada no PROSPERO sob o número CRD42022364841. A revisão foi conduzida segundo os itens metodológicos da *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, além de utilizar o *Guidance from the Cochrane Rapid Reviews Methods Group* de 2020. A apresentação dos resultados foi reportada de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).¹²⁻¹³

Foram incluídos estudos sem restrição de idioma, publicados entre 01 de janeiro de 2020 e dia 15 de setembro de 2022. O recorte temporal foi realizado seguindo a metodologia de revisões rápidas desenvolvidas pela Cochrane, em casos em que há necessidade de uma síntese rápida das evidências. Essa abordagem simplifica os componentes da revisão sistemática, como a limitação do tempo de busca. Além disso, o recorte temporal foi realizado para identificar quais são as tecnologias mais recentes e que permanecem atualizadas.¹³

Foram incluídos estudos quantitativos, experimentais, quase-experimentais e ensaios clínicos. A população do estudo foi composta por pessoas com idade igual ou superior a 18 anos, com todos os tipos de TB (pulmonar, TB extrapulmonar, TB latente, TB ativa, TB sensível ou TB extrapulmonar), conforme comprovados pelo estudo analisado. As tecnologias incluídas foram aplicativos de *smartphone*, vídeos síncronos e/ou assíncronos, lembretes de telefone, sensores ingeríveis, lembretes de SMS (*Short Message Service*) e outras intervenções digitais de saúde que visam melhorar a adesão à medicação e os resultados do tratamento da TB.

O desfecho primário foi a adesão à medicação, ou seja, a conclusão do tratamento, taxa de adesão e doses perdidas. A adesão pode ser medida através do prontuário da pessoa em tratamento e/ou autorrelato no dispositivo, por meio de vídeo assíncrono ou síncrono, respondendo a chamadas telefônicas e mensagens de texto SMS. Não existe um “padrão-ouro” na literatura para medir o comportamento de adesão, uma vez que existe uma variedade de estratégias utilizadas.¹⁴

Foram incluídos estudos, dentro dos aspectos de elegibilidade, para abordar a seguinte questão: qual é a evidência do uso da telemedicina na adesão do tratamento da TB? A questão foi formulada seguindo a estrutura do acrônimo PIO (P = População, I = Intervenção ou exposição, O = Resultados/*Outcome*) (Quadro 1).¹⁵

Quadro 1. Componentes da questão de pesquisa segundo acrônimo “PIO” (P = População, I = Intervenção ou exposição, O = Resultados/*Outcome*)

| Descrição | Acrônimo | Componentes de pesquisa | Descritores e Palavras chaves |
|-------------|----------|-------------------------------|--|
| População | P | Adultos diagnosticados com TB | <i>Patients AND Tuberculosis OR Mycobacterium tuberculosis</i> |
| Intervenção | I | Telemedicina | <i>Telemedicine OR Connected Health OR Digital Health OR Health Tele-Services OR Mobile Health</i> |
| Desfecho | O | Adesão ao tratamento da TB | <i>Treatment Adherence and Compliance OR Adherence, Therapeutic OR Adherence, Treatment OR Therapeutic Adherence OR Therapeutic Adherence and Compliance</i> |

Foram utilizadas as seguintes bases de dados para a pesquisa: *US National Library of Medicine* (PubMed); Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL); *Cochrane Trial*; *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); Scopus; e Embase.

As estratégias de busca foram desenvolvidas em colaboração com um bibliotecário especializado, utilizando os operadores booleanos *AND* e *OR* em combinação com os descritores do *Medical Subject Headings* (MeSH), do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e do *Emtree Terms*, de acordo com cada base de dados. A estratégia geral incluiu os descritores “*Tuberculosis*” *AND* “*Telemedicine*” *AND* “*Treatment Adherence*”, combinados com palavras-chave.

Durante todo o texto, o termo utilizado foi “saúde digital”, mas, no termo de busca, foi substituído pelo sinônimo “telemedicina”, por ser um descritor considerado mais apropriado para abranger a ampla pesquisa nas bases de dados.¹² É importante ressaltar que o acesso às bases de dados eletrônicas foi realizado por meio dos serviços de conteúdo (Proxy) da Universidade de São Paulo (USP) - *Campus* Ribeirão Preto via VPN (*Virtual Private Network*) da USP.

Os registros recuperados foram importados para o *software Rayyan*[®],¹⁶ sendo eliminados registros duplicados. Os registros restantes foram agrupados de acordo com títulos e resumos, para identificar os estudos potencialmente elegíveis. Durante a triagem, 24 estudos não puderam ser lidos na íntegra, pois estavam ausentes das plataformas *online*, possuindo apenas seus resumos. Foram enviados *e-mails* aos autores solicitando o acesso completo ao artigo, mas não houve retorno até a finalização do presente estudo.

Os títulos e resumos dos registros foram avaliados por dois revisores independentes (AFT, RVSS) e um terceiro revisor (JSTA) que arbitrou as divergências. Os registros potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra por dois revisores independentes (AFT, RVSS), novamente, com a arbitragem do terceiro revisor (JSTA). O processo de seleção dos estudos foi esquematizado de acordo com o diagrama PRISMA.¹²

Os dados foram coletados de forma independente por dois revisores (AFT, RVSS), e todas as divergências foram discutidas pela equipe até se chegar em um consenso. Foi utilizado um formulário de extração padronizado baseado no *Cochrane Consumer and Communication Review Group Data Extraction Template* (2015). As informações extraídas incluíram: 1) autor; 2) ano de publicação; 3) país de publicação; 4) desenho do estudo; 5) objetivo do estudo; 6) características da amostra; e 7) resultados.

O *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT) avalia segundo a porcentagem de desenvolvimento de cada domínio, usando o descritor “*”, o que equivale a 25%, sendo a pontuação máxima de qualidade com 100% de desenvolvimento expressado pelo descritor “*****”. A partir dos resultados encontrados, a qualidade dos estudos foi classificada em evidências de “alta qualidade” (100% = “*****”), “moderada qualidade” (75% = “****”); e “baixa qualidade” ($\leq 50\%$ = “***”; “**”).¹⁷

Segundo as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, “toda pesquisa que envolve seres humanos precisa passar pela avaliação de um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)”, mesmo aquelas que utilizam dados secundários, através do Sistema CEP-CONEP. No entanto, se a pesquisa utilizar apenas dados de domínio público sem identificar os participantes ou se for revisão bibliográfica sem envolvimento de seres humanos, ela não precisa ser aprovada pelo CEP-CONEP. Portanto, como este estudo utiliza dados de domínio público, não foi necessário submetê-lo à avaliação do CEP.

RESULTADOS

Na literatura, foram encontrados um total de 300 artigos nas bases de dados pesquisadas, dos quais 157 artigos foram excluídos após a seleção, por serem duplicatas, a partir da detecção do *software Rayyan*[®].¹⁶ Após a exclusão, restaram 149 artigos para análise. Após a leitura de títulos, resumos e a leitura na íntegra, foram identificados apenas 9 artigos elegíveis (Figura 1).

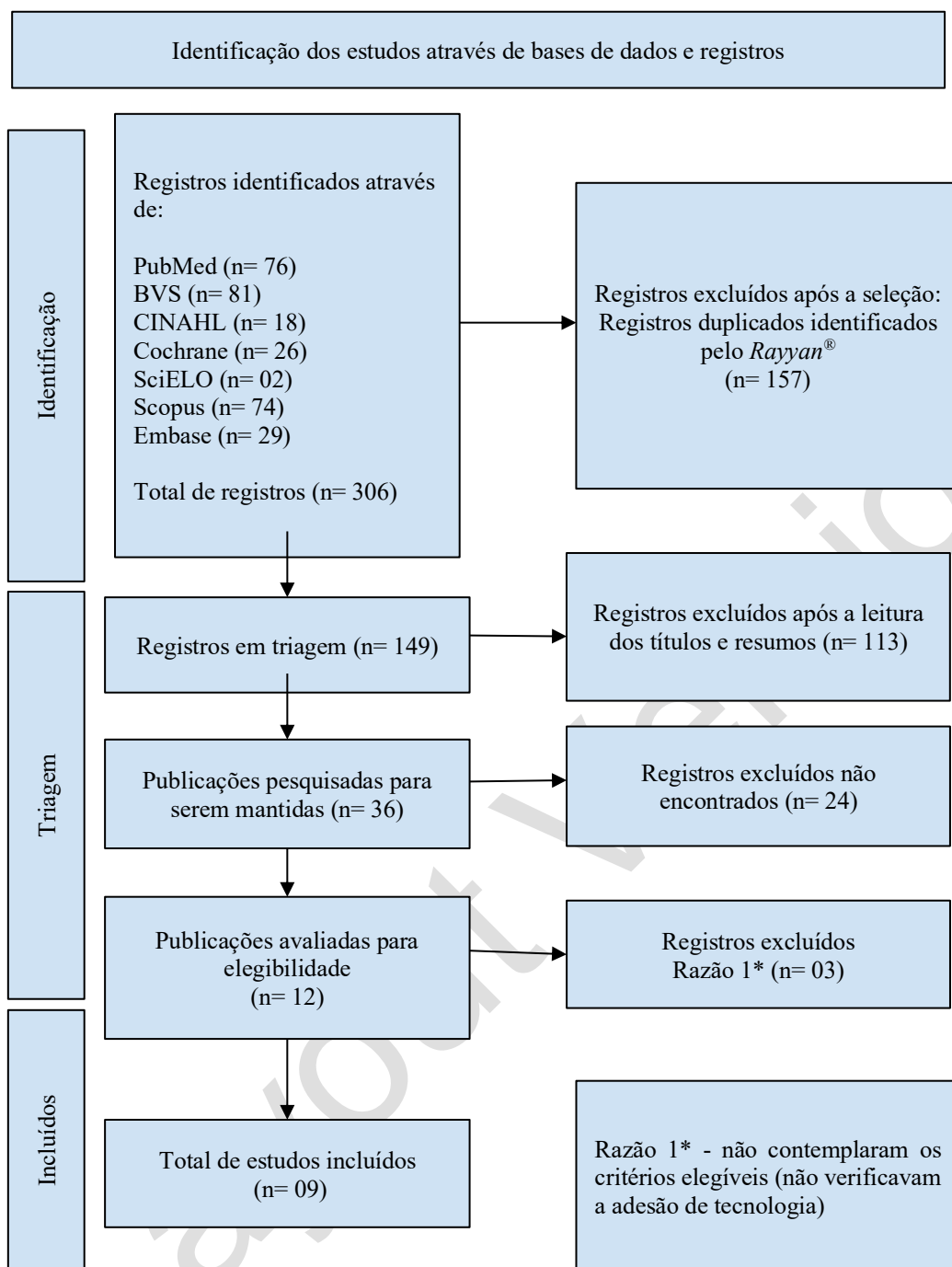


Figura 1. Diagrama de fluxo do PRISMA 2020¹² para novas revisões sistemáticas que incluíram apenas buscas em bancos de dados e registros

Como mostrado no Quadro 2, dos estudos incluídos, três¹⁸⁻²⁰ estudos (33,3%) foram realizados no continente americano (América do Norte e América do Sul), cinco,²¹⁻²⁵ (55,5%) no continente asiático, e um,²⁶ (11,1%) no continente africano. Os países onde os estudos foram desenvolvidos foram: um¹⁷ (11,1%) no Peru; dois^{21,24} (22,2%) na China; um²² (11,1%) na Arábia Saudita; dois¹⁹⁻²⁰ (22,2%) nos Estados Unidos da América; um²⁶ (11,1%) na Etiópia; e dois²³⁻²⁵ (22,2%) na Índia. Em relação ao desenho, cinco^{20-22, 25,26} estudos (55,5%) foram

definidos como ensaios clínicos; dois²³⁻²⁴ estudos (22,2%) foram ensaios clínicos quase-experimentais; um¹⁸ estudo (11,1%) foi descritivo; e um¹⁹ estudo (11,1%) foi uma coorte prospectiva. O período de publicação de cada estudo compreendeu os anos de 2020 a 2022, sendo dois²⁴⁻²⁵ estudos (22,2%) publicados em 2020, quatro^{20,22-23,26} estudos (44,4%) publicados em 2021 e três^{18-19,21} estudos (33,3%) publicados em 2022.

Seis^{19-23,26} estudos (66,6%) utilizaram mensagens de texto (aplicativos) e SMS como estratégias; e três¹⁹⁻²¹ estudos (33,3%) apresentaram o nome do aplicativo tecnológico utilizado no estudo, sendo elas *WeChat*[®] e *Emocha Mobile Health*[®]. Seis^{18-21,24,25} estudos (66,6%) utilizaram vídeos variando entre síncronos e assíncronos; dois^{22,26} estudos (22,2%) utilizaram apenas SMS; e um²³ estudo (11,1%) utilizou chamada de voz. A maioria²⁰⁻²⁶ dos participantes dos estudos era composta por homens (77,7%) com idade igual ou superior a 18 anos (77,7%).

O tamanho da amostra dos estudos^{18,25} variou entre 10 e 405 participantes com diagnóstico confirmado de TB. As amostras foram coletadas de forma diferente nos estudos, com participantes divididos em grupos de controle e intervenção. No entanto, também houve estudos em que participantes, assim como nos estudos anteriores, foram divididos em dois grupos, controle e intervenção, com a diferença de que a amostra de participantes do grupo de controle foi coletada a partir de dados retrospectivos. Em ambas as situações, a intervenção dizia respeito ao uso de saúde digital. Tecnologias de vídeo e SMS ganharam destaque nos estudos, sendo as estratégias mais utilizadas tanto em conjunto quanto separadamente também.

Entre os estudos, as amostras foram diversas, assim como as abordagens e as características da amostra. Foram encontrados participantes que receberam tratamento para TB pela primeira vez ou que já haviam recebido tratamento anteriormente (retratamentos). As pessoas com TB foram classificadas como portador de TB pulmonar, TB extrapulmonar ou ambos.

Quanto aos objetivos, cinco^{18-20,23,26} estudos (55,5%) verificaram a adesão ao tratamento por meio do controle de doses perdidas; três^{22,24,25} estudos (33,3%) analisaram a adesão ao tratamento por meio da conclusão do tratamento medicamentoso (cura); e um²⁰ artigo (11,1%) demonstrou que, mesmo apresentando maior porcentual de doses não ingeridas na intervenção tecnológica, houve aumento nos índices de conclusão do tratamento.

Os estudos contemplaram objetivos similares relacionados às seguintes categorias: avaliar e comparar a adesão ao tratamento usando saúde digital em comparação ao tratamento convencional em pessoas com diagnóstico de TB; descrever as características da implementação do VDOT; e avaliar o custo-benefício da aplicação da tecnologia no tratamento de pessoas com TB.

Quadro 2. Características dos estudos incluídos na revisão segundo autor, ano, país, desenho do estudo, objetivo do estudo, população e resultados (2020 – 2022)

| Autor | Ano | País | Desenho do estudo | Objetivo do estudo | População | Resultados |
|-------------------------|------|----------------|--------------------------------------|---|--|---|
| Peinado ¹⁸ | 2022 | Peru | Quantitativo descritivo | Descrever as características da implementação do tratamento por vídeo (VDOT) em pessoas com TB. | 10 participantes diagnosticados com TB pulmonar, sendo 7 participantes mulheres e com idade entre 24 e 39 anos. | Usando videochamadas gravadas feitas com <i>software</i> comercial, obteve-se 100% de adesão ao tratamento, medida pelas doses observadas. |
| Bao ²¹ | 2022 | China | Controlado, randomizado, triplo-cego | Explorar uma intervenção de base de saúde móvel em participantes com TB para aumentar sua capacidade de autocuidado. | 112 participantes diagnosticados com TB pulmonar. Do total de participantes, 59% em grupo de intervenção e 53% em grupo controle. 57,1% eram homens, tinham idade entre 18 e 30 anos e apenas 6,3% tinham mais de 60 anos. | Utilizando <i>WeChat</i> [®] /vídeos e mensagens de texto, obteve-se que a adesão no grupo de intervenção aumentou com lembretes diários de medicamentos, e a adesão do grupo controle diminuiu ao longo do tempo, descontinuando o medicamento. |
| Al-Sahafi ²² | 2021 | Arábia Saudita | Controlado, randomizado, triplo-cego | Comparar a abordagem de pessoas com TB entre com aqueles em tratamento de unidade DOTS e VDOT. | 221 participantes. Os participantes do estudo tinham 34 anos. A maioria dos participantes era do sexo masculino (66,5%). A TB pulmonar foi a maioria dos casos (80%), e foram divididos em 97 no grupo intervenção e 76 no controle. | Utilizando SMS, obteve-se que o grupo que utilizou a tecnologia apresentou maior adesão ao tratamento, visto que o risco relativo da taxa de sucesso do tratamento entre o grupo de intervenção foi 1,27 vezes maior do que o grupo controle. |
| Bachina ¹⁹ | 2022 | Estados Unidos | Coorte prospectivo | Avaliar o uso do VDOT comparado à adesão de tratamento entre VDOT e DOTS presencial, e entender o impacto da COVID-19 na adesão ao tratamento da TB | 46 participantes, a maioria com diagnóstico de TB pulmonar. A idade média foi de 41 anos, sendo maioria mulheres e não nascidos nos EUA. Receberam tratamento | Utilizando <i>Emocha Mobile Health</i> [®] /vídeo e SMS, obteve-se a adesão verificada (proporção de doses observadas) foi significativamente maior ao usar o VDOT (média de 81%,) em |

| | | | | | | |
|----------------------|------|----------------|--------------------------------------|--|---|--|
| | | | | e na adoção de tecnologia. | durante o período pós-COVID-19. | comparação com o DOT presencial (média de 54,5%, SD 10,9; P = 0,001). |
| Perry ²⁰ | 2021 | Estados Unidos | Quantitativo pragmático | Estimar a proporção de doses prescritas com administração verificada por VDOT vs. DOTS presencial. | 163 participantes, a maioria diagnosticados com TB pulmonar. Do total de participantes, 61% eram homens, com idade de 52 anos, com a maioria não nascida nos EUA. | Utilizando <i>Emocha Mobile Health</i> [®] /vídeo e SMS, obteve-se que, apesar de o DOT apresentar menores doses perdidas do que o uso do VDOT, a conclusão de tratamento foi maior no grupo que recebeu a intervenção do app, 96% para 90%, utilizando estratégia DOT. |
| Gashu ²⁶ | 2021 | Etiópia | Controlado, randomizado, duplo-cego | Avaliar o efeito do sistema de lembrete por telefone na adesão ao tratamento da TB. | 306 participantes, a maioria diagnosticada com TB pulmonar. No grupo intervenção, estava 55,3%, e no grupo controle, 48,7%. Todos eram homens na faixa etária entre 18 e 29 anos. | Utilizando SMS (mensagem de texto e gráficos para analfabetos), obteve-se que a adesão ao tratamento foi de 79% no grupo intervenção e 66,4% no grupo controle. |
| Santra ²³ | 2021 | Índia | Quase-experimental | Avaliar o pacote <i>mHealth</i> na adesão medicamentosa de pessoas com TB por meio do DOTS. | 220 participantes, divididos em grupos de intervenção e controle. Do total, a maioria era homens e com mais de 18 anos. | Utilizando mensagens de texto e chamada de voz, obteve-se que o grupo que recebeu intervenção diária, aumentando a adesão para 96,4% no final (pós-intervenção) (P = 0,004). |
| Guo, X ²⁴ | 2020 | China | Quase-experimental | Avaliar a aceitação do VOT para o manejo da TB. | 393 participantes diagnosticados com TB pulmonar. 158 participantes no grupo DOTS retrospectivo e 235 no grupo VOT, em ambos a maioria eram homens, entre 25 e 44 anos. | Utilizando app próprio (vídeo), obteve-se que todas as pessoas foram curadas sem recorrências. |
| Guo, P ²⁵ | 2020 | Índia | Controlado, randomizado, prospectivo | Avaliar o benefício clínico e custo-benefício da terapia por vídeo (VDOT), em | 405 participantes diagnosticados com TB pulmonar pela primeira vez. Do total, 203 foram para | Utilizando app de vídeo assíncrono, obteve-se que as taxas de conclusão do tratamento foram |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------|---|----------------------------------|
| | | | | comparação com o serviço DOTS. | VDOT e 202 para DOTS. A idade variou entre 18 e 89 anos, sendo a maioria homem. | 96,1% com VDOT e 94,6% com DOTS. |
|--|--|--|--|--------------------------------|---|----------------------------------|

A qualidade e a evidência dos estudos foram avaliadas por meio da ferramenta MMAT¹⁷, conforme descrito na Tabela 1. Entre os estudos randomizados controlados, quatro^{21, 22,24-25} apresentaram suspeita de alta qualidade, exceto por um²⁶ estudo, que não relatou a ocultação de alocação da amostra. Entre os estudos quantitativos não randomizados, dois²³⁻²⁴ estudos foram considerados com suspeitas de alta qualidade, enquanto um²⁰ estudo apresentou qualidade moderada. Dois^{20,24} estudos mostraram incoerências na seleção da amostra (viés de seleção), inconsistências nas medidas utilizadas (viés de aferição) e fatores de confundimento relacionados à condução da amostra. Os estudos¹⁸⁻¹⁹ descritivos quantitativos foram classificados como suspeitos de moderada qualidade, devido a fragilidades na estratégia de amostragem, que não era relevante para abordar a questão quantitativa da pesquisa, assim como o tamanho da amostra, que não era representativa da população.

Tabela 1. Avaliação da qualidade das evidências dos estudos incluídos segundo ferramenta MMAT (2020-2022)

| Delineamento | | Critérios de avaliação | | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------|---|---|---|-------------|
| Quantitativo controlado aleatoriamente (ensaios) | Randomização, geração de sequência | Ocultação de alocação | Dados completos dos resultados (80% ou mais)? | Baixa retirada/desistência (abaixo de 20%)? | Comentários | |
| Bao, 2022 | **** | **** | **** | **** | Há suspeita de alta qualidade | |
| Al-Sahafi, 2021 | **** | **** | **** | **** | Há suspeita de alta qualidade | |
| Gashu, 2021 | **** | **** | **** | **** | Há suspeita de alta qualidade | |
| Guo P, 2020 | **** | * | **** | **** | Há suspeita de alta qualidade | |
| Quantitativo randomizado | não | Mínimos viés de seleção | Medidas apropriadas | Grupos de estudo comparáveis ou diferenças representadas por esses grupos | Dados de resultados 80% ou mais, taxa de resposta 60% ou mais, ou taxa aceitável de | Comentários |

| | acompanha mento | | | | |
|--------------------------------|--|--|----------------------------|---|-----------------------------------|
| Santra, 2021 | **** | **** | **** | **** | Há suspeita de alta qualidade |
| Guo X, 2020 | ** | ** | *** | **** | Há suspeita de alta qualidade |
| Perry, 2021 | * | * | * | *** | Há suspeita de moderada qualidade |
| Descritivo quantitativo | Estratégia de amostragem relevante para a questão de pesquisa | Amostra representativa da população | Medidas apropriadas | Taxas de resposta iguais ou superiores a 60% | Comentários |
| Peinado, 2022 | * | * | **** | **** | Há suspeita de moderada qualidade |
| Bachina, 2021 | * | * | **** | **** | Há suspeita de moderada qualidade |

Pontuações variando de 25% (*) - um critério atendido - a 100% (****) - todos os critérios atendidos.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo descrever o uso de tecnologias em saúde digital para auxiliar na adesão ao tratamento da TB. Observou-se que tecnologias, como lembretes via SMS, vídeos síncronos e assíncronos, e chamadas de voz, são recursos que podem efetivamente contribuir para o tratamento da TB, aumentando as taxas de adesão medicamentosa e, conseqüentemente, melhorando as taxas de cura da doença.

Na revisão sistemática, as estratégias tecnológicas utilizadas nas intervenções incluíram mensagens de texto automáticas para lembrar os usuários de consultas e horários de medicamentos, além de frases motivadoras. Também foram utilizados canais de conversa para tirar dúvidas sobre os efeitos colaterais dos medicamentos, chamadas de voz com profissionais

de saúde e vídeos assíncronos para observação da tomada dos medicamentos. Essas estratégias estão alinhadas com o que a literatura demonstra sobre o uso das tecnologias.²⁸⁻²⁹

A autogestão medicamentosa é um medo de muitos profissionais de saúde, que apresentam resistência em adotar tecnologias dentro dos serviços de saúde. No entanto, os resultados do estudo de Perry²⁰ contradizem essas preocupações, uma vez que, mesmo com uma maior incidência de doses perdidas utilizando a estratégia combinada de SMS e vídeo, as taxas de cura no grupo de intervenção foram melhores em relação à conclusão do tratamento. Da mesma forma, o estudo de Bachina¹⁹ apresentou resultados diferentes, com maior adesão medicamentosa no grupo de intervenção tecnológica que utilizou a mesma estratégia. Isso indica que a mesma tecnologia pode apresentar resultados diferentes, dependendo do contexto.

As tecnologias contêm recursos que podem ser considerados uma abordagem estratégica para contornar o abandono ao tratamento de TB, que é um dos principais preditores das formas resistentes da doença e recidiva de tratamento. Esses fatores dificultam o processo de cura e contenção da doença, prejudicando a qualidade de vida das pessoas.³¹ No entanto, o uso de recursos tecnológicos tem mostrado resultados significativos na persistência do tratamento medicamentoso, com todos os artigos demonstrando que a adesão foi igual ou melhor do que no grupo controle que utilizou o DOT, como no artigo de Bao²¹, em que o grupo DOT tem uma tendência a interromper gradualmente o acompanhamento até abandoná-lo completamente.

Vários fatores podem influenciar a tomada de decisão das pessoas com TB, como fatores socioeconômicos, acesso aos serviços de saúde, ações de proteção social e falta de informações ou conhecimento sobre a doença.⁵ Nesse sentido, a tecnologia também pode ser um recurso para auxiliar no processo de tomada de decisão da pessoa diagnosticada com TB em aderir ao tratamento. Observou-se que, sempre que havia a opção de escolha entre a abordagem com tecnologia digital ou o DOT tradicional, a preferência era pela abordagem tecnológica. Além disso, um fator importante para a escolha do VDOT foi a otimização do tempo, evitando esperas no atendimento e/ou transportes no deslocamento até a unidade de saúde referência para receber o DOTS.

As tecnologias utilizadas nos estudos foram principalmente VDOT síncrono, sendo apenas um estudo, que utilizou vídeos assíncronos e SMS. O VDOT mostrou ser uma abordagem viável para apoiar a adesão aos medicamentos para TB, mesmo em situações onde a *Internet* não está regularmente disponível.²⁸⁻²⁹ Essa abordagem permite o cuidado centrado na pessoa, e também a seguridade, pois permite a visualização da tomada do medicamento por

meio de gravações, permitindo que o profissional oriente a forma correta de administração, assim como é preconizado no DOT, porém de forma remota.²⁸⁻²⁹

Apesar de as estratégias que utilizam apenas SMS não demonstrarem na literatura que aumentam a adesão em comparação ao tratamento tradicional, é uma estratégia que possui funções importantes, como agendar consultas, lembrar horários de medicamentos e atendimentos já agendados, além de sinalizar problemas, se eles surgirem, desde efeitos adversos até atrasos.²⁸⁻²⁹ Outra vantagem é a simplicidade, baixo custo e popularidade, uma vez que está disponível em todos os celulares.²⁸⁻²⁹

No estudo de Guo *et al.* (2020),²⁵ a estratégia utilizada foi o SMS, e foram enviados nessas mensagens gráficos e imagens, de modo a incluir também as pessoas não alfabetizadas. Estratégias de inclusão são extremamente importantes, visto que a TB é uma doença que afeta, em sua maioria, pessoas em situação de vulnerabilidade social, e tem associação com a baixa escolaridade.²⁸⁻²⁹

Três^{18,23,26} estudos (33,3%) incluídos na revisão são originários de países considerados emergentes e em desenvolvimento, o que demonstra um interesse por parte de países com baixa renda na implementação da saúde digital como estratégia para superar as barreiras de acesso aos serviços de saúde, melhorando a qualidade na prestação de cuidados e avançando com melhorias nos indicadores de saúde, conforme preconizado pela *End TB Strategy*.^{1,28}

Salienta-se que, entre os estudos encontrados na revisão da literatura, países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América e China, também demonstraram buscar entender a adesão da tecnologia digital no tratamento de TB, visando assim melhor atender à população com TB.^{1,29}

Alguns estudos²⁴⁻²⁵ demonstraram que o uso de tecnologias digitais reduziu significativamente os gastos com transporte para os usuários, uma vez que nesses países o serviço de saúde não oferece transporte ou passagens gratuitas.³⁰ Em um cenário de crise econômica mundial, agravada ainda mais com a pandemia de COVID-19, onde as desigualdades sociais ficaram ainda mais exacerbadas, a utilização de recursos digitais para o acompanhamento dos casos torna-se fundamental. Portanto, o uso das tecnologias digitais para a sustentabilidade do DOT é considerado uma estratégia válida, segura e eficaz, trazendo inclusive diversos benefícios tanto para o usuário quanto para o serviço de saúde, destacando a redução dos custos e a otimização de tempo dos profissionais e das pessoas com TB.³⁰

Destaca-se que apenas três pesquisas descreveram detalhadamente quais eram as tecnologias que estavam sendo aplicadas, sendo utilizados o *Emocha Mobile Health*^{®19-20} e o *WeChat*^{®21}. A tecnologia utilizada em cada estudo foi pouco discutida, o que levanta uma

importante lacuna no conhecimento, visto que explorar melhor as tecnologias disponíveis e contar com exemplos e relatos de experiência pode auxiliar gestores a definir estratégias e dispositivos para garantir a qualidade do cuidado e adesão ao tratamento.

A pluralidade de abordagens que a tecnologia permite explorar é ampla, e os estudos mostram que, de maneira geral, as tecnologias são uma forma de aproximar o usuário do profissional de saúde e considerar a pessoa com TB, considerando sua autonomia, acreditando que ela deseja se tratar. Isso envolve trabalhar com a responsabilidade mútua e torná-la protagonista de seu tratamento.^{1,2,28-29}

Apesar do grande potencial de adesão aos medicamentos e de alcançar o desfecho de cura, as evidências científicas ainda são limitadas, e há necessidade de mais investigações, bem como critérios mais assertivos. Além disso, é importante definir os nomes dos aplicativos utilizados e avaliar o custo de implementação da tecnologia. Destaca-se também que o agrupamento de estudos heterogêneos não possibilitou uma síntese qualitativa.

A saúde digital não tem como objetivo substituir o tratamento convencional, e é crucial que a estratégia utilizada no tratamento seja centrada na pessoa com TB, respeitando suas necessidades e, principalmente, suas preferências.²⁸⁻²⁹ A utilização da saúde digital junto às pessoas diagnosticadas com TB pode ser uma ótima estratégia complementar aos serviços de saúde, com o intuito de aumentar a adesão ao tratamento e impactar os dados epidemiológicos da doença no país.²⁸⁻²⁹

CONCLUSÃO

A utilização de tecnologias em saúde, assim como do tratamento convencional, mostrou-se complementar e fundamental para o controle da TB, com base nas evidências encontradas nos países dos estudos. É importante dar maior visibilidade e encorajamento às questões sociais relacionadas ao entendimento das particularidades de cada pessoa convivendo com a doença, visando contemplar e completar o tratamento.

A revisão sistemática destacou a relevância do uso da saúde digital para o tratamento de TB e sua contribuição para a melhoria da adesão. Esses resultados estão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da agenda de 2030, especialmente o objetivo 3.3, que busca promover um cuidado centrado na pessoa ao invés de apenas controlá-la.

A saúde digital envolve o fortalecimento do vínculo, o uso de uma linguagem intercultural, a corresponsabilidade e o protagonismo do indivíduo no seu processo saúde-doença. A saúde digital não consiste na robotização e mecanização do cuidado, mas sim na complementarização da base essencial do cuidado, que se baseia nas relações humanas.

FINANCIAMENTO

Tártaro AF recebeu financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Código de Financiamento 001. Arcêncio RA recebeu financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Processo 405902/2021-2.

REFERÊNCIAS

1. The End TB Strategy. World Health Organization. 2022. <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/the-end-tb-strategy>
2. Brasil livre da tuberculose - Plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública: estratégias para 2021-2025. Ministério da Saúde. 2021 https://www.gov.br/saude/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/publicacoessvs/tuberculose/plano-nacional-pelo-fim-da-tuberculose-como-problema-de-saudepublica_-estrategias-para-2021-2025.pdf/view
3. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240013131>
4. Brasil. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil – Brasília: Ministério da Saúde, 2019. <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-deconteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/manual-de-recomendacoes-e-controle-da-tuberculose-no-brasil-2a-ed.pdf/view>
5. Fernandes TS, Pedrosa NS, Garcia MKQ, *et al.* Estigma e preconceito na atualidade: vivência dos portadores de tuberculose em oficinas de terapia ocupacional. *Physis* 2020;30(1):e300103. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312020300103>
6. McQuaid CF, McCreesh N, Read JM, *et al.* The potential impact of COVID-19-related disruption on tuberculosis burden. *Eur Respir J.* 2020;56(2):2001718. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210044>
7. Rossato SD, Carvalho de QMF, D'Ambrosio, *et al.* Tuberculosis and COVID-19, the new cursed duet: what differs between Brazil and Europe? *J Bras Pneumol.* 2021. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210044>
8. Berra TZ, Bruce ATI, Alves YM, *et al.* Fatores relacionados, tendência temporal e associação espacial do abandono de tratamento para tuberculose em Ribeirão Preto-SP. *Revista Eletrônica de Enfermagem.* 2020. <https://doi.org/10.5216/ree.v22.58883>
9. Brasil. Ministério da Saúde. (BR). Brasil Livre da Tuberculose: Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública. *Brazil Free from Tuberculosis: National Plan to End TB as a Public Health Problem.* 2017;(1ª edição):54. https://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/brasil_livre_tuberculose_plano_nacional.pdf
10. Maldonado JMS de V, Marques AB, Cruz A. Telemedicine: challenges to dissemination in Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2016. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00155615>
11. Silva CRDV, Lopes RH, Jr O de GB, Martiniano CS, Fuentealba-Torres M, Arcêncio RA, *et al.* Digital Health Opportunities to Improve Primary Health Care in the Context of COVID-19: Scoping Review. *JMIR Human Factors.* 2022. <https://doi.org/10.2196/35380>
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

13. Garritty C, Gartlehner G, Kamel C, King VJ, Nussbaumer-Streit B, Stevens A, Hamel C, Affengruber L. Cochrane Rapid Reviews. Interim Guidance from the Cochrane Rapid Reviews Methods Group. March 2020.
14. World Health Organization. Adherence To Long Term Therapies: Evidence For Action. World Health Organization. Geneva: World Health Organization, 2003. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42682>
15. Santos CM da C, Pimenta CA de M, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2007. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
16. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*. 2016. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
17. Hong QN, Fàbregues S, Bartlett G, *et al*. The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*. 2018;285–291. <https://doi.org/10.3233/EFI-180221>
18. Peinado J, Tamaki J, Yataco R, Pages G, *et al*. Tratamiento supervisado por video VDOT en pacientes con tuberculosis pulmonar de un Centro de Salud de Lima. Estudio piloto. *Revista Medica Herediana*. 2022. <https://doi.org/10.20453/rmh.v33i1.4163>
19. Bachina P, Lippincott CK, Perry A, *et al*. Programmatic Adoption and Implementation of Video-Observed Therapy in Minnesota: Prospective Observational Cohort Study. *JMIR Form Res*. 2022;6(8):e38247. <https://doi.org/10.2196/38247>
20. Perry A, Chitnis A, Chin A, Hoffmann C, *et al*. Real-world implementation of video-observed therapy in an urban TB program in the United States. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2021;25(8):655–61. <https://doi.org/10.5588/ijtld.21.0170>
21. Bao Y, Wang C, Xu H, *et al*. Effects of an mHealth Intervention for Pulmonary Tuberculosis Self-management Based on the Integrated Theory of Health Behavior Change: Randomized Controlled Trial. *JMIR Public Health Surveill*. 2022;8(7):e34277. <https://doi.org/10.2196/34277>
22. Al-Sahafi A, Al-Sayali MM, Mandoura N, *et al*. Treatment outcomes among tuberculosis patients in Jeddah, Saudi Arabia: Results of a community mobile outreach directly observed Treatment, Short-course (DOTS) project, compared to a standard facility-based DOTS: A randomized controlled trial. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis*. 2020;22:100210. <https://doi.org/10.1016/j.jctube>
23. Santra S, Garg S, Basu S, *et al*. The effect of a mhealth intervention on anti-tuberculosis medication adherence in Delhi, India: A quasi-experimental study. *Indian Journal of Public Health*. 2021;65(1):34. https://doi.org/10.4103/ijph.IJPH_879_20
24. Guo X, Yang Y, Takiff HE, *et al*. A Comprehensive App That Improves Tuberculosis Treatment Management Through Video-Observed Therapy: Usability Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(7):e17658. <https://doi.org/10.2196/17658>
25. Guo P, Qiao W, Sun Y, Liu F, Wang C. Telemedicine Technologies and Tuberculosis Management: A Randomized Controlled Trial. *Telemedicine and e-Health*. 2020; 26(9):1150–6. <https://doi.org/10.1089/tmj.2019.0190>
26. Gashu KD, Gelaye KA, Lester R, *et al*. Effect of a phone reminder system on patient-centered tuberculosis treatment adherence among adults in Northwest Ethiopia: a randomised controlled trial. *BMJ Health Care Inform*. 2021;28(1):e100268. <https://doi.org/10.1136/bmjhci>
27. Almeida CPB de, Goulart BNG de. How to avoid bias in systematic reviews of observational studies. *Rev CEFAC*. 2017;19(4):551–5. <https://doi.org/10.1590/1982-021620171941117>

28. World Health Organization. Who a Patient-Centred Approach to TB Care. Geneva: World Health Organization, 2018. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272467/WHO-CDS-TB-2018.13-eng.pdf?ua=1>
29. World Health Organization. Handbook for the use of digital technologies to support tuberculosis medication adherence. World Health Organization. 2017. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259832>
30. Banco de dados do World Economic Outlook abril de 2022 - Grupos e informações agregadas do WEO. 2022. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2022/01/weodata/groups.htm>
31. ODS 3 - Saúde e Bem-estar - Ipea - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Meta número 3.3. 2019. <https://www.ipea.gov.br/ods/ods3>

Contribuições dos autores:

Ariela Fehr Tártaro e Ricardo Alexandre Arcêncio contribuíram na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito.

Ruan Victor dos Santos Silva e Juliana Soares Tenório de Araújo contribuíram na análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito.

Antônio Carlos Vieira Ramos, Thaís Zamboni Berra, Yan Mathias Alves, Maria do Socorro Nantua Evangelista e Miguel Angel Fuentealba-Torres contribuíram na concepção e delineamento do estudo, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito.

Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.