

# Aplicativo SARA para tratamento de pessoas com tuberculose: estudo metodológico

SARA application for treating people with tuberculosis: a methodological study  
Aplicación SARA para tratamiento de personas con tuberculosis: estudio metodológico

Mariana Pereira da Silva Araújo<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-4980-9348>

Ethel Leonor Noia Maciel<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-4826-3355>

Otávio Caliari Lima<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-7756-3739>

Anilton Salles Garcia<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-2869-1734>

Maxwell Eduardo Monteiro<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0972-098X>

Thiago Nascimento do Prado<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8132-6288>

## Como citar:

Araújo MP, Maciel EL, Lima OC, Garcia AS, Monteiro ME, Prado TN. Aplicativo SARA para tratamento de pessoas com tuberculose: estudo metodológico. Acta Paul Enferm. 2023;36:eAPE03391.

## DOI

<http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2023A003391>



## Descritores

Tuberculose; Aplicações da informática médica; Tecnologia; Validação de programas de computador

## Keywords

Tuberculosis; Medical informatics applications; Technology; Software validation

## Descriptores

Tuberculosis; Aplicaciones de la informática médica; Tecnología; Validación de programas de computación

## Submetido

22 Novembro de 2021

## Aceito

14 de Junho de 2022

## Autor correspondente

Mariana Pereira da Silva Araújo  
E-mail: [marianapsaraujo@gmail.com](mailto:marianapsaraujo@gmail.com)

## Editor Associado (Avaliação pelos pares):

Rafaela Gessner Lourenço  
(<https://orcid.org/0000-0002-3855-0003>)  
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Construir um aplicativo para o acompanhamento do tratamento de pessoas com tuberculose.

**Métodos:** Estudo metodológico com três fases: preparação do mapa conceitual por meio de manuais do Ministério da Saúde do Brasil e da Organização Mundial da Saúde; a construção do aplicativo com a elaboração do projeto de navegação e a prototipagem; e validação por conteúdo e semântica guiada pelo método de Pasquale com validação de conteúdo por juízes especialistas em saúde em ambiente *online* e validação de semântica pelo público-alvo, pessoas com tuberculose atendidas em uma unidade de saúde de Natal, no Rio Grande do Norte, Brasil, por meio da Técnica Delphi analisada a partir do Índice de Validade de Conteúdo.

**Resultados:** Construiu-se o aplicativo em sua versão final após três etapas da Técnica Delphi. Na etapa Delphi 3, o Índice de Validade de Conteúdo global foi de 0,92, sendo avaliado por sete juízes especialistas nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste e validado por seis pessoas com tuberculose atendidas, alcançando um Índice de Validade de Conteúdo global de 0,98.

**Conclusão:** O aplicativo foi validado quanto ao conteúdo e à semântica por juízes especialistas, em uma perspectiva multiprofissional, e atuantes na área de tuberculose de mais de uma região do Brasil e pelo público-alvo a que se destina, sendo considerado uma ferramenta importante para somar às estratégias de controle para o fim da tuberculose.

## Abstract

**Objective:** To develop an application for monitoring the treatment of individuals with tuberculosis.

**Methods:** A methodological study with three phases: preparation of the concept map according to the manuals of the Brazilian Ministry of Health and the World Health Organization; development of the application, with navigation and prototyping design; and based on Pasquale's method, content validation was performed by health experts in an online environment with semantic validation by the target audience, individuals with tuberculosis treated in a health unit in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, using the Delphi technique, analyzed using the Content Validity Index.

**Results:** The final version of the application was developed after three rounds of the Delphi technique. In the third Delphi round, the overall Content Validity Index was 0.92, as rated by seven expert evaluators in the North, Northeast, Central-West, South, and Southeast of Brazil, and validated by six patients being treated for tuberculosis, obtaining an overall Content Validity Index of 0.98.

**Conclusion:** The application was validated regarding content and semantics by expert evaluators working in the area of tuberculosis in more than one region of Brazil, from a multidisciplinary perspective, and by the target audience for which it is intended. It was considered an important tool to contribute to control strategies for the treatment of tuberculosis.

<sup>1</sup>Universidade do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

Conflitos de interesse: nada a declarar.

## Resumen

**Objetivo:** Elaborar una aplicación para el seguimiento del tratamiento de personas con tuberculosis.

**Métodos:** Estudio metodológico de tres fases: preparación del mapa conceptual por medio de manuales del Ministerio de Salud de Brasil y de la Organización Mundial de la Salud; desarrollo de la aplicación con la elaboración del proyecto de navegación y creación del prototipo; y validación de contenido y semántica guiada por el método de Pasquale, en la cual la validación de contenido fue realizada por jueces especialistas en salud en ambiente virtual y la validación semántica por el público destinatario, personas con tuberculosis atendidas en una unidad de salud de Natal, estado de Rio Grande do Norte, Brasil, mediante el método Delphi analizado a partir del Índice de Validez de Contenido.

**Resultados:** Se elaboró la aplicación en su versión final luego de tres etapas del método Delphi. En la etapa Delphi 3, el Índice de Validez de Contenido global fue 0,92, evaluado por siete jueces especialistas de las regiones Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sur y Sudeste, y validado por seis personas con tuberculosis atendidas, con un Índice de Validez de Contenido global de 0,98.

**Conclusión:** La aplicación fue validada respecto al contenido y a la semántica por jueces especialistas, bajo una perspectiva multiprofesional y del área de tuberculosis con presencia en más de una región de Brasil, y por el público destinatario. Fue considerada una herramienta importante para sumar a las estrategias de control para el fin de la tuberculosis.

## Introdução

Dispositivos móveis são ferramentas utilizadas para a ampla comunicação mundial. Não seria diferente na saúde, em que desempenham o papel de informar, prevenir, acompanhar e orientar sobre doenças e agravos.<sup>(1)</sup>

O sistema de saúde brasileiro, como também mundial, vem acompanhando o desenvolvimento tecnológico, tornando a saúde digital um facilitador para um atendimento integrador.<sup>(2,3)</sup> O termo “Saúde Digital” incorpora os recentes avanços tecnológicos, unificando todos os conceitos de aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).<sup>(4)</sup>

A pandemia do novo Coronavírus reforçou a importância da Saúde Digital que vem ganhando destaque, visto que facilita a adesão e o tratamento de doenças.<sup>(5)</sup> Trata-se de uma tecnologia que não é recente, como a Internet das Coisas (IoT), todavia sua utilização na saúde está crescendo substancialmente em pesquisas em saúde de diversas áreas, como observado em outros estudos, utilizando-se a validação quanto ao seu conteúdo para qualidade da tecnologia ofertada.<sup>(6-8)</sup>

Nesse contexto, têm-se as tecnologias que se relacionam ao conhecimento aplicado e, quando direcionadas à saúde, são descritas como Tecnologias em Saúde (TS), que subsidiam o cuidado ofertado. Entre essas TS está o uso de telefonia móvel, denominado *Mobile Health*, que está com uso crescente entre as pesquisas em saúde.<sup>(9)</sup>

Os dispositivos móveis vêm sendo empregados para o acompanhamento do tratamento de várias

doenças e não seria diferente para a tuberculose (TB), uma vez que o uso de tecnologias já é tido como uma estratégia no enfrentamento da doença, no apoio e fortalecimento do tratamento.<sup>(6,10)</sup>

A TB trata-se de uma epidemia global e o Brasil ocupa a 20ª posição mundial em incidência dessa doença. Um fator agravante é que, mesmo tendo cura, a adesão ao tratamento ainda é um dos maiores desafios enfrentados no alcance das metas de erradicação dessa enfermidade.<sup>(10-12)</sup>

Historicamente, entre as estratégias para combater a TB, em 1990, estabeleceu-se, nas metas do Milênio, a Estratégia *Stop TB*, alcançando reduções importantes nas taxas de infecção e mortalidade da doença devido às iniciativas de investimento. Contudo, ainda assim, tornou-se a doença infecciosa com maior mortalidade, principalmente quando afeta pessoas com HIV.<sup>(13)</sup> Mais recentemente, o Brasil se torna um importante membro da Assembleia Mundial de Saúde pela OMS, que lança a Estratégia pelo fim da TB em 2014, propondo a Estratégia TB com objetivo de eliminar a epidemia até 2050, o que impulsiona o Plano Nacional para o fim da tuberculose no país, com o objetivo de reduzir o coeficiente de incidência para menos de 10 casos a cada 100 mil habitantes e 1 óbito a cada 100 mil habitantes até 2035.<sup>(14)</sup>

Em 2017, o abandono do tratamento é um dos maiores obstáculos enfrentados no combate à TB, sendo responsável no Brasil por uma taxa de 10,4% em um período correspondente a 2012 a 2018 segundo o Sistema de Informação de Agravos e Notificação nacional.<sup>(15)</sup> No atual contexto de pandemia por SARS-CoV-2, a pessoa com TB é consi-

derada vulnerável a essa infecção com risco de desenvolver formas mais graves da doença, resultando na descontinuidade do tratamento pela necessidade do distanciamento social, necessitando, assim, de TS que auxilie de forma complementar esse acompanhamento.<sup>(16)</sup>

Diante da necessidade de buscar mecanismos que auxiliem na estratégia FIM da TB e tendo em vista os avanços conquistados pelas tecnologias em saúde, este estudo tem como objetivo construir um aplicativo para o acompanhamento do tratamento de pessoas com TB.

## Métodos

Estudo metodológico para desenvolvimento, validação de conteúdo e semântica do aplicativo móvel SARA (Seguimento Autorreferido para Ajuda ao tratamento), direcionado às pessoas em acompanhamento do tratamento da TB. O aplicativo possibilita que o paciente controle a dose, organize-se para a tomada de medicamento e seja lembrado do horário da mesma. A elaboração do aplicativo teve três etapas: 1- Preparação do Mapa conceitual; 2 – Construção do aplicativo (Projeto de Navegação e Prototipagem); e 3 – Validação do aplicativo (Validação do aplicativo e semântica).

Na primeira etapa, utilizaram-se os manuais do Ministério da Saúde atualizados sobre TB e também da Organização Mundial da Saúde (OMS) para embasamento teórico do dispositivo móvel.<sup>(3,7,10)</sup>

A segunda etapa consistiu na construção do aplicativo, que contou com suporte de um profissional da área de computação e *design*, sendo elaborados o Projeto de Navegação e a Prototipagem. O projeto de navegação consiste na definição de formatos de navegação do usuário, por exemplo, mobile ou não. Já a prototipagem ajuda a entender qual será o propósito do aplicativo. Nessa fase, alguns requisitos precisavam ser averiguados para dar qualidade ao produto final. A partir de uma primeira reunião entre o pesquisador e o profissional da área, as contribuições foram realizadas em reuniões posteriores para desenvolvimento do aplicativo, como funcionalidade, usabilidade, confiabilidade, eficiência e

manutenibilidade. Esses critérios avaliam a qualidade do *software* interna e externamente, adequando o produto de acordo com a necessidade do usuário e também na ótica da engenharia de construção do mesmo.<sup>(9,17)</sup>

O conjunto, aplicativo móvel e aplicação web, formou a liberação do candidato do produto final. Todo esse processo foi realizado por especialistas na área de tecnologia de informação e comunicação, em particular as comunicações móveis multimídia, podendo ser acessado pelo link da versão inicial, também chamada de Betha: <https://github.com/maxmonteiro2008/Pronex-Paciente.git>.

A terceira etapa compreendeu a fase da validação do aplicativo. Essa etapa objetivou validar o aplicativo por conteúdo e semântica guiada pelo método de Pasquale por meio da Técnica Delphi.<sup>(17-19)</sup>

O local de pesquisa seguiu a metodologia de estudos que permite múltiplos locais e momentos, sendo realizada a Validação do conteúdo por juízes especialistas em ambiente *online* por meio da ferramenta e-mail com amostragem do tipo Bola de neve e de Semântica, com a amostra por conveniência, durante a visita domiciliar na cidade do Natal, no estado do Rio Grande do Norte, na unidade que no momento da coleta havia mais casos de TB. Seja para conteúdo ou para semântica, seguiu-se a orientação de Pasquale que indica que uma amostra para estudo metodológico deve ter de 6 a 20 participantes.<sup>(18)</sup>

A validação do conteúdo ocorreu por meio da avaliação de juízes especialistas em saúde. Assim, a amostra foi por conveniência, sendo selecionada a amostragem com a técnica de bola de neve, amostra não probabilística, em que participantes iniciais de um estudo indicam novos participantes até o alcance do objetivo proposto.<sup>(20)</sup>

A escolha do primeiro profissional foi da cidade de Manaus/Amazonas, Brasil, em razão da experiência do juiz na área, que atua na coordenação TB desse município e foi identificado a partir da Plataforma Lattes por meio da busca assunto com a palavra “tuberculose”, nas bases “doutores”, com filtros “formação acadêmica”, “atuação profissional” e “atividade profissional”, sendo orientado a indicar outro profissional na área de outra região do Brasil. Assim sendo, contataram-se nove pesquisadores, al-

cançando sete que responderam ao convite, sendo seis enfermeiros e um biólogo, compreendendo especialistas das cinco regiões do país.

Os critérios de inclusão para essa etapa foram profissionais da saúde que trabalhavam diretamente com pessoas com TB e/ou com a temática estudada. Para o profissional 1, considerou-se ter experiência na área de assistência à pessoa com TB superior a 5 anos, ter desempenhado função ou cargo relacionado à área, por motivo de ter significativa experiência. O critério de exclusão foi não ter devolvido a avaliação do aplicativo.

A coleta de dados aconteceu por contato via e-mail com a emissão da carta convite para a participação dessa etapa. Após o aceite para participar do estudo, o profissional juiz acessou o *link* com o questionário da pesquisa *online* armazenado no *Google Forms*. Nesse *link* havia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, após a concordância para participar dessa etapa, o questionário dava continuidade com a caracterização desse profissional e seguimento com a etapa da “Validação do conteúdo”.

Essa etapa foi realizada na cidade do Natal, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, em uma Unidade Básica de Saúde (UBS) escolhida após indicação da Coordenação de TB do referido município por ser a unidade de saúde com maior quantitativo de pessoas com TB no momento da coleta de dados. A taxa de incidência de TB em Natal é de 44,1 a cada 100 mil habitantes.

O público-alvo consistiu em pessoas com TB atendidas na unidade de saúde de Natal. A amostra foi por conveniência. A referida UBS possuía, no mês de junho de 2021, 12 pessoas em tratamento de no mínimo 14 dias, as quais foram contatadas por telefone para apresentação do projeto. Seis pessoas não aceitaram participar do estudo. Constituiu-se a amostra final de seis participantes que receberam visita domiciliar. Em razão da pandemia do Coronavírus, utilizaram-se Equipamentos de Proteção Individual e vestimenta de acordo com a NR32, assim como os pesquisadores envolvidos e o Agente Comunitário de Saúde (ACS) que acompanhou a coleta estavam vacinados.

Os critérios de inclusão para essa etapa foram ser maior de 18 anos, estar cadastrado e em aten-

dimento no local da pesquisa, com mínimo de 14 dias de tratamento devido à transmissão da TB nesse período, com qualquer nível de escolaridade. O critério de exclusão foi diagnóstico de transtorno mental ou dificuldade de comunicação que dificulte a participação na pesquisa.

A coleta de dados foi realizada pelos autores, de forma individual e em visita domiciliar, com a apresentação do aplicativo à pessoa com TB, em dispositivo móvel dos pesquisadores, que após manuseá-lo, os próprios participantes preenchiam o questionário de avaliação para validação, na presença dos pesquisadores para sanar eventuais dúvidas sobre esse preenchimento.

O instrumento de coleta para as duas fases foi por meio da Técnica Delphi e a avaliação por meio da escala de Likert, compreendida por 1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (não concordo nem discordo), 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente). Nesse questionário, se o juiz especialista ou o público-alvo marcou “discordo totalmente” ou “discordo”, ele teve um espaço para justificar o motivo por meio de códigos numéricos, como utilidade/pertinência (1), consistência (2), clareza (3), objetividade (4), simplicidade (5), executável (6), atualização (7), vocabulário (8), precisão (9) e sequência institucional de tópicos (10).<sup>(20,21)</sup>

Para análise dos dados, utilizou-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) para as duas validações por meio da fórmula abaixo, a qual contém a soma de concordância dos itens marcados no questionário com os números 4 e 5, pois representam a concordância no questionário:<sup>(21,22)</sup>

$$IVC = \frac{\text{Número de respostas 4 ou 5}}{\text{Número total de respostas}}$$

Delimitou-se o valor recomendado de no mínimo IVC=0,80 para servir como critério de decisão de aceitação do item. As alterações sugeridas foram realizadas e enviadas novamente para a finalização da validação de conteúdo. Por fim, a análise descritiva teve os seus dados inseridos no *software* R, versão 4.05, com a biblioteca global.

Este estudo teve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, sob CAAE

nº 05675618.4.0000.5060. Em consonância com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, cumpriram-se todas as exigências para a proteção dos participantes de pesquisas científicas que envolvem seres humanos. Todos os sujeitos foram informados sobre o objetivo do estudo e esclarecidos com relação à assinatura do TCLE.

## Resultados

A figura 1 apresenta o mapa conceitual que embasou a construção do aplicativo móvel.

O aplicativo foi construído com o objetivo de ser intuitivo e didático, de modo a facilitar a compreensão do usuário. O usuário registra a medicação que foi tomada, o que possibilita o controle de doses sem que haja quebras ou perda no seguimento, e como ele está se sentindo naquele momento, permitindo, desse modo, o controle de efeitos colaterais e sintomas durante o tratamento. Há, ainda, a possibilidade de envio de mensagem pelo paciente, mas o profissional não tem a opção de responder pelo aplicativo, devendo entrar em contato via telefone para solicitar a ida até a unidade de saúde para resolução da pergunta. Ofereceu-se também ao usuário o acesso a informações importantes sobre a doença e a medicação no próprio aplicativo, no qual todas as funções possuem leitura por áudio para facilitar o uso por analfabetos.

Sete especialistas na área de TB foram convidados e aceitaram participar dessa etapa do estudo, sendo seis mulheres e um homem. Os avaliadores eram oriundos das cinco regiões do Brasil: Nordeste

(2), Norte (1), Centro-Oeste (2), Sul (1) e Sudeste (1). Três eram mestres, dois doutores e dois pós-doutores, em que quatro possuem cursos complementares na área de TB. Em relação à atividade laboral, todos com mais de três anos de atuação na área de TB e mais de 10 anos de formação profissional, 57,2% trabalham na área de Educação em Saúde na Atenção Primária à Saúde, 28,3% em ambiente hospitalar e 14,3% na Secretaria de Saúde.

Na etapa Delphi 1, o IVC geral global foi de 0,6, o qual representou a necessidade de ajustes nas etapas do aplicativo e reenvio com as sugestões para uma nova avaliação. Quanto às modificações, as sugestões foram em relação ao vocábulo, como mudança no termo “percepção dos pacientes acompanhados”, pois eles não gostam de rótulos, à objetividade, “organizar as ordens das questões”, e à utilidade, com “local para informação com datas da consulta”. Essas alterações foram realizadas com mudança do termo para percepção de pessoas com TB, organização da ordem das questões e acrescentado local para as datas das consultas.

Após realizar as alterações sugeridas, a etapa Delphi 2 alcançou o IVC esperado, no entanto o item “As principais informações sobre TB permitem a compreensão da pessoa sobre a doença” não alcançou o IVC necessário, sugerindo-se uma nova ordem de apresentação de informações sobre TB, sendo submetido a uma nova etapa.

Assim, na etapa Delphi 3, o IVC global foi de 0,92, com todos os itens alcançando o valor superior de 0,80, validando, dessa forma, o conteúdo. A tabela 1 mostra a avaliação dos especialistas na área da TB sobre o “objetivo”, “escrita”, “proposta” e “or-

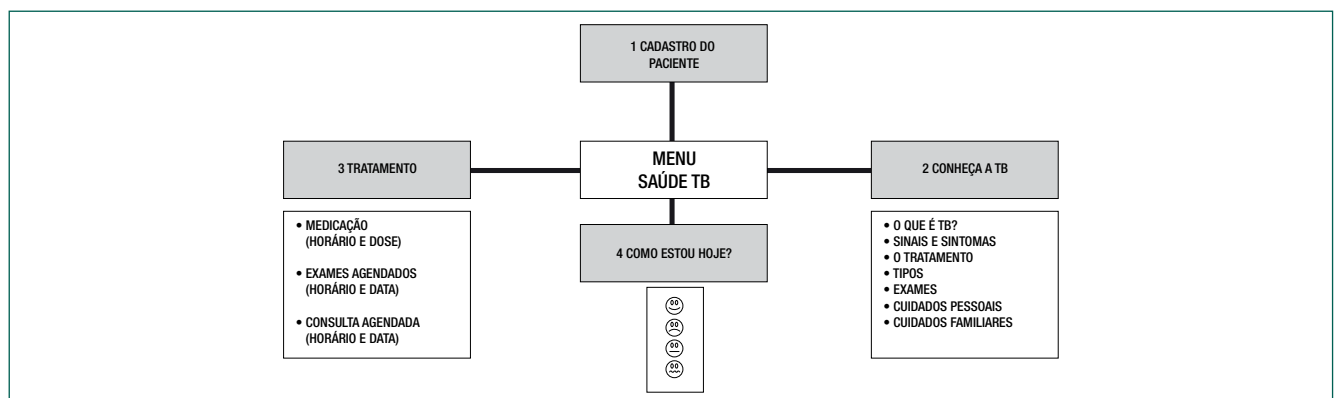


Figura 1. Mapa conceitual para construção do aplicativo móvel

ganização”. Quanto ao nome do aplicativo, 57,14% concordaram totalmente com o nome SARA e julgaram que o aplicativo chama a atenção da pessoa com TB e fornece informações sobre a doença. No que se refere à escrita, 71,42% concordaram totalmente com o texto, as imagens e o formato do conteúdo escrito do aplicativo. No que tange à proposta, 100% concordaram totalmente com a opção de “fale com um profissional” no aplicativo e com as informações sobre duração do tratamento e acompanhamento. Considerando a organização do aplicativo, 85,71% concordaram totalmente com o espaço para informar o que está sentindo no momento, horário da administração e informações importantes sobre a TB.

**Tabela 1.** Frequência de escores obtidos na validação do conteúdo do aplicativo de acordo com os juizes especialistas

Itens	D	DP	CP	C	CT	IVC
<b>Objetivo</b>						
O nome do aplicativo é adequado para o objetivo.	-	1	-	2	4	0,85
O nome do aplicativo chama a atenção dos pacientes.	-	-	1	2	4	0,85
O aplicativo fornece informações sobre a TB.	-	-	-	3	4	1
<b>Escrita</b>						
As informações sobre a TB serão com texto informativo curto, com imagens, podendo o paciente escolher a opção de ativar o áudio explicativo.	-	-	1	1	5	0,85
<b>Proposta</b>						
O aplicativo terá informações sobre a duração do tratamento e seu acompanhamento.	-	-	-	-	7	1
O aplicativo permitirá que o paciente tire foto tomando a medicação.	-	-	-	2	5	1
O aplicativo terá a opção “fale com um profissional”.	-	-	-	-	7	1
<b>Organização</b>						
Haverá um espaço para o paciente informar como está se sentindo no momento.	-	-	-	1	6	1
O aplicativo terá um local para informar o horário de administração da medicação.	-	1	-	-	6	0,85
As principais informações sobre TB permitem a compreensão do paciente sobre a doença.	-	1	-	-	6	0,85

\*D - Discordo; DP - Discordo Parcialmente; CP - Concordo Parcialmente; C - Concordo; CT - Concordo Totalmente; IVC - Índice de Validade de Conteúdo

A validação da semântica foi realizada por seis pessoas com TB, do sexo masculino (3) e feminino (3), predominantemente pardas (4), seguidas das cores preta (2) e branca (1), a maioria com Ensino Fundamental Incompleto (3), Ensino Superior

completo (2) e somente alfabetizado (1). Quanto à profissão desenvolvida, do lar (1), coletor de lixo (1), para-atleta (1), artista plástico (1), reciclagem (1) e professora (1). A primeira etapa, Delphi 1, teve um IVC total de 0,98 e todos os IVC com valores superiores a 0,80, o que foi demonstrado na tabela 2. Vale ressaltar que os avaliadores do aplicativo sugeriram que na tela inicial não houvesse referência à TB devido a todo o peso social que a doença tem e à dificuldade que alguns pacientes têm de relatar que estão em tratamento. Assim, optou-se pelo nome SARA, sem referência clara à doença, facilitando, dessa forma, a adesão do paciente.

**Tabela 2.** Validação do aplicativo de acordo público-alvo com TB

Itens	D	DP	CP	C	CT	IVC
<b>Objetivo</b>						
O nome do aplicativo é adequado para o objetivo.	-	-	-	4	2	1
O nome do aplicativo chama a atenção dos pacientes.	-	-	1	2	3	0,83
O aplicativo fornece informações sobre a TB.	-	-	-	-	6	1
<b>Escrita</b>						
As informações sobre a TB serão com texto informativo curto, com imagens, podendo o paciente escolher a opção de ativar o áudio explicativo.	-	-	-	1	5	1
<b>Proposta</b>						
O aplicativo terá informações sobre a duração do tratamento e seu acompanhamento.	-	-	-	1	5	1
O aplicativo permitirá que o paciente tire foto tomando a medicação.	-	-	-	1	5	1
O aplicativo terá a opção “fale com um profissional”.	-	-	-	1	6	1
<b>Organização</b>						
Haverá um espaço para o paciente informar como está se sentindo no momento.	-	-	-	2	4	1
O aplicativo terá um local para informar o horário de administração da medicação.	-	-	-	-	6	1
As principais informações sobre TB foram organizadas e permitem a compreensão do paciente sobre a doença.	-	-	-	-	6	1

\*D - Discordo; DP - Discordo Parcialmente; CP - Concordo Parcialmente; C - Concordo; CT - Concordo Totalmente; IVC - Índice de Validade de Conteúdo

## Discussão

O desenvolvimento de um aplicativo que possibilite o acompanhamento do tratamento de pessoas com TB é uma ferramenta para alcançar melhora na adesão ao tratamento, o que ainda é um dos maiores desafios no combate à doença. Para tal, precisa-se difundir a educação em saúde e tecnologias da informação que possam ser aplicadas na saúde.<sup>(9,23)</sup>

A construção do aplicativo SARA buscou a fácil compreensão pelo seu público-alvo com imagens e opções fáceis de acesso, como a possibilidade de áudio, com a validação do seu material, na perspectiva de abranger realidades regionais diferentes, para auxiliar o acompanhamento do público-alvo, alcançando o IVC superior a 80%, o que é necessário para ser considerado válido, como outros estudos.<sup>(9,22,23)</sup>

Ao comparar com outras pesquisas sobre TB que abordem a validação de TS, a maioria é destinada aos profissionais de saúde, como a validação de um instrumento de avaliação do Tratamento Diretamente Observado (TDO) e outro que valida um instrumento de avaliação das estruturas dos serviços de Atenção Básica para o tratamento da TB.<sup>(8,9)</sup> Como observado em ambos estudos, o foco é a assistência, o serviço de saúde, a qualidade da adesão e o tratamento por parte das pessoas com TB, o que é de grande valia para somar às estratégias de forma colaborativa com os profissionais de saúde que atuam nessa assistência.

Ainda que incipientes, algumas produções de tecnologias para educação em saúde e/ou tratamento em TB foram observadas. Como a proposta de aplicativo para melhorar a adesão elaborado na Rússia, para um ambulatório de referência para pessoas com TB, e dos 46 participantes, observou-se um aumento de 52% de adesão, percentual calculado a partir da proporção de doses tomadas sobre o número de doses prescritas desses pacientes. Isso ratifica que o uso de TS, como o aplicativo SARA, é fundamental para melhorar a participação e o segmento no tratamento.<sup>(24)</sup>

Também se observou a validação quanto à semântica, utilizando-se uma tecnologia direcionada à TB para crianças, versão impressa, que validou e, tal qual esta pesquisa, obteve um IVC maior que 0,80 já em uma primeira etapa. Mas, por recomendação dos participantes, realizou alterações como ampliação das imagens, reforçando a necessidade de compreender que as TS são para um público, ratificando a confiabilidade a fim de que a tecnologia proposta alcance o seu objetivo.<sup>(25)</sup>

Tal afirmativa complementa o exposto em outro estudo, no qual se elaborou um novo material educativo para TB, por meio de produções já existentes

no Brasil, identificando que a maioria das matérias existentes não foi validada quanto a conteúdo e que há a necessidade do desenvolvimento de avaliação da metodologia utilizada para avanços tecnológicos com qualidade.<sup>(26)</sup>

Uma vez elaborado no contexto da pandemia da COVID-19, mesmo que não seja o foco deste estudo, sua contribuição no isolamento social a essa população é significativo e teve que ser visualizado pelos pesquisadores, uma vez que diminui a exposição ao vírus diminuindo a necessidade de contato para busca ou entrega de medicação, e possibilita o usuário manter-se informado ou informa sobre eventuais necessidades do tratamento.

Nesse contexto, reitera-se a importância de tecnologias acessíveis tal qual esse aplicativo móvel, assim como outro estudo produziu e validou uma divulgação em mídia social com um material educativo para pessoas com TB com orientações sobre o COVID-19, comparando que ambas as tecnologias exercitam a criatividade e o raciocínio clínico. Esses autores concordam com a possibilidade de a pessoa com TB ser protagonista do seu cuidado.<sup>(27)</sup>

Nesse aspecto, aplicativos em saúde validados são uma alternativa atual que podem contribuir tanto para educação em saúde, em seu aspecto informativo, quanto para acompanhamento do tratamento, como se propõe o SARA, podendo resultar na almejada adesão ao segmento da atenção à TB. A validação por público-alvo é uma oportunidade de conhecer o uso do aplicativo na perspectiva da população que irá utilizá-lo, na possibilidade do aplicativo ser uma estratégia a mais de adesão ao tratamento.<sup>(28,29)</sup>

O uso de tecnologias como aplicativos mostra uma possibilidade de melhora na relação entre profissional de saúde e pessoas com TB, as vantagens são inumeráveis, desse modo, elimina incoerências nas informações prestadas, assim como o processo de validação por juízes especialistas em saúde e por aqueles a quem se destina o uso deve ser realizado.<sup>(25-29)</sup>

Como limitação do estudo, o número de juízes, ainda que previsto na literatura, foi reduzido, e por este motivo, a escolha contemplando as várias regiões do Brasil com especialistas que se contempla os critérios de seleção, possibilitou a avaliação criteriosa de validação do aplicativo.

## Conclusão

O aplicativo móvel SARA para pessoas com tuberculose foi elaborado e validado quanto ao conteúdo por juízes especialistas, em uma perspectiva multiprofissional, e atuantes na área de tuberculose de mais de uma região do Brasil por meio de três etapas da Técnica Delphi. As sugestões de ambos os públicos foram acatadas e alterações realizadas visando alcançar um aplicativo que de fato suprisse a necessidade da população-alvo, podendo ser acessado através do link: <https://github.com/maxmonteiro2008/paciente-TB.git>. O diferencial de ser uma tecnologia não impressa, com áudio para acessibilidade, e de possibilitar a comunicação com os profissionais de saúde foram potenciais identificados. Todos os itens alcançaram valores de Índices de Validação de Conteúdo. Aplicativos destinados a tratamento, que possibilitem à pessoa com TB participar do processo do cuidado e educar quanto à temática, não foram observados, sendo considerados uma ferramenta importante para somar às estratégias de controle e erradicação da doença. Faz-se necessária a utilização de tecnologias no setor saúde nos tempos atuais, uma vez que a população, em sua maioria, já possui dispositivos móveis que possibilitam esse acesso. Como proposta de continuidade deste trabalho, pensa-se na estruturação de uma Plataforma de Informação integrada para o acompanhamento da TB, em que, além dos mecanismos de acompanhamento por parte dos pacientes e profissionais de saúde, seja possível estruturar diversos mecanismos de caráter educativo, tais como publicação de *e-books*, geração de vídeos, publicação de artigos com linguagem mais popular e disponibilização de dados, devidamente anonimizados, para realização de pesquisas.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) - EDITAL CNPq/FAPES Nº 24/2018 - PROGRAMA DE APOIO A NÚCLEOS DE EXCELÊNCIA – PRONEX.

## Colaborações

Araújo MP, Maciel EL, Lima OC, Garcia AS, Monteiro ME e Prado TN contribuíram com a concepção do estudo, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação da versão final a ser publicada.

## Referências

- Digital Health & Care Scotland. Scotland's digital health and care strategy: enabling, connecting and empowering. Edinburgh: Scottish Government; 2018. 20 p.
- Bousquet J, Anto JM, Bachert C, Haahtela T, Zuberbier T, Czarlewski W, et al. ARIA digital anamorphosis: Digital transformation of health and care in airway diseases from research to practice. *Allergy*. 2021;76(1):168-90. Review.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Informática do SUS. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2020 [citado 2022 Mar 13]. Disponível em: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia\\_saude\\_digital\\_Brasil.pdf](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf)
- World Health Organization (WHO). WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: WHO; 2019 [cited 2022 Mar 13]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550505>
- World Health Organization (WHO). Handbook for the use of digital technologies to support tuberculosis medication adherence (No. WHO/HTM/TB/2017.30). Geneva: WHO; 2017 [cited 2022 Mar 13]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259832>
- Oliveira RS, Oliveira JL. A internet das coisas (IoT) com enfoque na saúde. *Tecnol Projeção*. 2017;8(1):77-85.
- Silva SS, Sipolatti WG, Fiorin BH, Massaroni L, Lopes AB, Fiorese M, et al. Content validation and development of a software for hemodialysis. *Acta Paul Enferm*. 2021;34:eAPE02571.
- Silva AV, Silva AC, Camelo EM, Coelho AA, Santos AH, Torres AL. Validation of an evaluation instrument of adherence to tuberculosis prevention measures in primary care. *Res Soc Development*. 2022;11(1):e101112414.
- Silva LM, Surniche CA, Sicsú AN, Mitano F, Nogueira JA, Santos CB, et al. Elaboração e validação semântica de um instrumento de avaliação da transferência do tratamento diretamente observado como política de controle da tuberculose. *Rev Panam Salud Publica*. 2015;38(2):129-35.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. 2ª ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2019 [citado 2022 Mar 13]. Disponível em: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_recomendacoes\\_controle\\_tuberculose\\_brasil\\_2\\_ed.pdf](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf)
- World Health Organization (WHO). Global tuberculosis report 2019. Geneva: WHO; 2019 [cited 2022 Mar 13]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565714>



12. Cazabon D, Alsduf H, Satyanarayana S, Nathavitharana R, Subbaraman R, Daftary A, et al. Quality of tuberculosis care in high burden countries: the urgent need to address gaps in the care cascade. *Int J Infect Dis.* 2017;56:111-6. Review.
13. Barreira D. The challenges to eliminating tuberculosis in Brazil. *Epidemiol Serv Saude.* 2018;27(1):e00100009.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasil Livre da Tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2017 [citado 2022 Mar 13]. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/brasil\\_livre\\_tuberculose\\_plano\\_nacional.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/brasil_livre_tuberculose_plano_nacional.pdf)
15. Soeiro VM, Caldas AJ, Ferreira TF. Abandono do tratamento da tuberculose no Brasil, 2012-2018: tendência e distribuição espaço-temporal. *Cien Saude Colet.* 2022;27(3):825-36.
16. Hino P, Yamamoto TT, Magnabosco GT, Bertolozzi MR, Taminato M, Fornari LF. Impacto da Covid-19 no controle e reorganização da atenção à tuberculose. *Acta Paul Enferm.* 2021;34:eAPE002115.
17. Oliveira AR, Alencar MS. The use of health applications for mobile devices as sources of information and education in healthcare. *Rev Dig Bibliot Cien. Inf.* 2017;15(1):234-45.
18. Pasquali, L. *Psicometria: teoria e aplicações.* Brasília (DF): Editora UnB; 1997. p.161-200.
19. Marques JB, Freitas D. The DELPHI method: characterization and potentialities for educational research. *Pro-Posições.* 2018;29(2):389-415.
20. Costa BR. Bola de neve virtual: o uso das redes sociais virtuais no processo de coleta de dados de uma Pesquisa Científica. *Rev Interd Gestão Social.* 2018;7(1):15-37.
21. Pasquali L. *Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas.* Porto alegre: Artmed; 2010. 568 p.
22. Souza AC, Alexandre NM, Guirardello EB. Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. *Epidemiol Serv Saude.* 2017;26(3):649-59.
23. Valença MS, Cezar-Vaz MR, Brum CB, Silva PE. O processo de detecção e tratamento de casos de tuberculose em um presídio. *Cien Saude Colet.* 2016;21(7):2111-22.
24. Gelmanova IY, Taran DV, Mishustin SP, Golubkov AA, Solovyova AV, Keshavjee S. 'Sputnik': a programmatic approach to improve tuberculosis treatment adherence and outcome among defaulters. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2011;15(10):1373-9.
25. Rodrigues IL, Nogueira LM, Pereira AA. Learning through play: semantic validation of educational technology on tuberculosis for school children. *Esc Anna Nery.* 2021;25(4):e20200492.
26. Carvalho AC, Trajano VS, Oliveira LM, Costa VM, La Rocque L, Martins M, et al. Promoção da adesão ao tratamento da tuberculose (TB): experiência de avaliação e produção de material educativo sobre TB. *Ensino Saúde Ambient.* 2019;11(3):149-66.
27. Rocha NL, Araujo KF, Nakano AR, Lima HS, Marques JL. Material educativo para pacientes com tuberculose pulmonar diante da pandemia de COVID-19. *Rev Saúde Colet UFS.* 2020;10:18-22.
28. Oliveira GM, Santos LF. Uso de aplicativos para dispositivos móveis no processo de educação em saúde: reflexões da contemporaneidade. *Rev Observatório.* 2018;4(6):826-44.
29. Barra DC, Paim SM, Dal Sasso GT, Colla GW. Methods for developing mobile apps in health: an integrative review of the literature. *Texto Contexto Enferm.* 2017; 26(4):e2260017. Review.