

**FACULDADE INTEGRADA DA AMAZÔNIA  
CURSO DE BACHARELADO EM ENFERMAGEM**

**MAIRA FERNANDA DE SOUSA ABREU FAVACHO  
VICTOR MATHEUS ALVES RIBEIRO  
RAINERIO JÚNIOR DA SILVA COSTA**

**CONSTRUÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL DE TELEMONITORAMENTO PARA  
ASSISTÊNCIA DE TDO EM PACIENTES COM TUBERCULOSE - TELE-TB**

**Belém/Pará**

**2024**

**[finama.edu.br](http://finama.edu.br) [finamaexclusive](#) [finamaprime](#)**

Av. Conselheiro Furtado, 2499 - Entre 9 de Janeiro e Alcindo Cacela  
CEP: 66063-060 - Bairro: Cremação - Belém / PA - Fone: (91) 98121-2525

**MAIRA FERNANDA DE SOUSA ABREU FAVACHO  
VICTOR MATHEUS ALVES RIBEIRO  
RAINERIO JÚNIOR DA SILVA COSTA**

**CONSTRUÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL DE TELEMONITORAMENTO PARA  
ASSISTÊNCIA DE TDO EM PACIENTES COM TUBERCULOSE - TELE-TB**

Trabalho apresentado ao curso de Enfermagem da Faculdade Integrada da Amazônia (FINAMA), como requisito avaliativo para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. M.Sc. Lucas Monteiro da Trindade

**Belém/Pará**

**2024**

**CONSTRUÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL DE TELEMONITORAMENTO PARA  
ASSISTÊNCIA DE TDO EM PACIENTES COM TUBERCULOSE - TELE-TB**

**CONSTRUCTION OF A MOBILE TELEMONITORING APPLICATION FOR DOT  
CARE OF TUBERCULOSIS PATIENTS - TELE-TB**

Maira Fernanda de Sousa Abreu Favacho<sup>1\*</sup>, Victor Matheus Alves Ribeiro<sup>1</sup>, Rainerio  
Júnior da Silva Costa<sup>2</sup>, Lucas Monteiro da Trindade<sup>1</sup>

**RESUMO**

**Objetivo:** Desenvolver um aplicativo móvel de telemonitoramento para pacientes com tuberculose pulmonar. **Métodos:** A construção do aplicativo TELE-TB se deu em três etapas: (1) levantamento de requisitos baseando-se no Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil e na Estratégia de Saúde Digital para o Brasil; (2) definição da arquitetura do sistema; (3) escolha e utilização da linguagem de programação TypeScript. Utilizou-se a metodologia Lean Inception para identificar requisitos necessários antes do desenvolvimento da interface, seguindo diversas etapas metodológicas. Para a construção do sistema, foi adotada a arquitetura MVC (Model-View-Controller), com utilização de Node.js, React Native, React.js, Prisma e MySQL, integrados a serviços de nuvem da Google Cloud Platform e AWS. **Resultados:** O app TELE-TB integra ferramentas como notificações diárias para administração de medicamentos, registro de vídeos para TOV, teleconsultas, registro de reações adversas e melhoras clínicas, além de registro dos resultados de exames, mostrando-se promissor para melhorar a adesão ao tratamento e reduzir o abandono, especialmente em áreas remotas. **Conclusão:** O app TELE-TB oferece uma plataforma inovadora para o manejo da tuberculose, com potencial para melhorar o cuidado ao paciente. Entretanto, são necessárias mais pesquisas para avaliar sua efetividade real e superar desafios de implementação e aceitação.

**Palavras-chave:** Tuberculose, aplicativos móveis, telemonitoramento.

**Objective:** To develop a mobile telemonitoring application for patients with pulmonary tuberculosis. **Methods:** The TELE-TB application was built in three stages: (1) gathering requirements based on the Manual of Recommendations for Tuberculosis Control in Brazil and the Digital Health Strategy for Brazil; (2) defining the system's architecture; (3) choosing and using the TypeScript programming language. The Lean

Inception methodology was used to identify the necessary requirements before developing the interface, following various methodological stages. MVC (Model-View-Controller) architecture was adopted to build the system, using Node.js, React Native, React.js, Prisma and MySQL, integrated with Google Cloud Platform and AWS cloud services. **Results:** The TELE-TB app integrates tools such as daily notifications for administering medication, recording videos for TOV, teleconsultations, recording adverse reactions and clinical improvements, as well as recording test results, showing promise for improving adherence to treatment and reducing abandonment, especially in remote areas. **Conclusion:** The TELE-TB app offers an innovative platform for tuberculosis management, with the potential to improve patient care. However, more research is needed to assess its real effectiveness and overcome implementation and acceptance challenges.

**Keywords:** Tuberculosis, mobile applications, telemonitoring.

## INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma das principais causas de morbidade e mortalidade no mundo, especialmente em países em desenvolvimento. O Brasil ocupa uma posição de destaque nas Américas, com altos índices de casos notificados de tuberculose pulmonar, particularmente nas cidades de Manaus, Belém, Rio Branco e Rio de Janeiro. Em 2022, cerca de 78 mil pessoas contraíram a doença no país, representando um aumento de 4,9% em relação ao ano anterior (OPAS, 2023). Conforme o Boletim Epidemiológico de Tuberculose 2024, os estados com maior incidência foram Roraima, Amazonas, Rio de Janeiro e Pará, com taxas de 85,7, 81,6, 70,7 e 48,8 casos por 100 mil habitantes, respectivamente. (BRASIL, 2024).

Ainda de acordo com o Boletim Epidemiológico supracitado, para combater essa doença, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou a Estratégia Global pelo Fim da Tuberculose, que visa intensificar a atenção às populações vulneráveis, promover o acesso igualitário a medicamentos e tecnologias de saúde, além de incentivar investimentos em pesquisa e no sistema de saúde, com o objetivo de erradicar a tuberculose.

No Brasil, o tratamento da tuberculose é conduzido principalmente pela Atenção Básica de Saúde. Enfermeiros realizam consultas e anamnese baseadas nos protocolos sistematizados do SUS de acordo com os resultados de baciloscopia,

fornecendo informações detalhadas sobre o tratamento, caso o resultado da baciloscopia for positivo ocorre a distribuição dos medicamentos e agendando, assim, as consultas de retorno para reavaliação (BRASIL, 2019). A Política Nacional da Atenção Básica (PNAB) não só promove a prevenção, mas também o tratamento e a reabilitação dos pacientes através de cuidados integrados, sendo essencial tanto para o diagnóstico quanto para o combate à doença. (BRASIL, 2017).

Uma fase crucial do tratamento é a visita domiciliar, onde se educa o paciente e seus familiares sobre a doença, identifica-se os contatos e busca-se os pacientes que abandonaram o tratamento. A interrupção prematura do tratamento, frequentemente após os primeiros sinais de melhora, compromete a eficácia, aumenta a transmissão e contribui para a resistência bacteriana aos antibióticos (BRASIL, 2019).

Uma das fases do tratamento da doença é a visita domiciliar inicial para educação em saúde do paciente e seus familiares, identificar os contatos, além de buscar os pacientes faltosos ou em abandono de tratamento, pois isso compromete a efetividade e a duração do mesmo (Brasil, 2019). Logo, devido a duração do tratamento e a necessidade das reavaliações existem pacientes que interrompem o tratamento junto ao aparecimento dos primeiros sinais de melhora clínica, quebrando o ciclo do tratamento vindo a diminuir as chances de cura, aumentando as possibilidades de transmissão e até colaborar na resistência das bactérias aos antibióticos usados no tratamento. Assim, JESUS GAS et al., (2021) expõe que mesmo com as visitas e o método de TDO, ainda há a evasão dos pacientes e dificuldades no tratamento seja por motivos de cunho social, econômico, entre outros, contudo por fatores que podem ser ajustados.

Diante desses desafios, a tecnologia móvel para telemonitoramento emerge como uma aliada significativa. Diversos estudos têm explorado a implementação de aplicativos móveis para telemonitoramento, destacando melhorias nas intervenções de diagnóstico e tratamento de doenças como HIV e, principalmente, tuberculose. A adoção de tecnologias inovadoras têm fortalecido os sistemas de saúde, superando barreiras culturais e promovendo a sustentabilidade do telemonitoramento. Profissionais de saúde têm respondido positivamente ao uso desses aplicativos, observando benefícios na adesão ao tratamento, na otimização do cuidado e no monitoramento contínuo dos pacientes (YAH CS et al., 2017; LATIF AI et al., 2020; DENKINGER CM et al., 2013).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um aplicativo móvel de telemonitoramento para pacientes com tuberculose, visando melhorar a adesão ao tratamento, facilitar o monitoramento contínuo e, conseqüentemente, contribuir para a erradicação da tuberculose.

## MÉTODOS

A construção do aplicativo se deu em três etapas: (1) levantamento de requisitos baseando-se no Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil e a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil (2) definição da arquitetura do sistema, (3) escolha e utilização da linguagem de programação.

Na primeira etapa do projeto foram utilizados os manuais do Ministério da Saúde tendo em vista as estratégias de tratamento existentes e o planejamento de melhoria da saúde digital no Brasil. O Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose contém as diretrizes nacionais para o controle da doença, que incluem procedimentos clínicos padronizados, procedimentos laboratoriais, sistema de vigilância, ações de biossegurança e organização de serviços. (BRASIL, 2019). Ademais, há como item teórico na Estratégia de Saúde Digital para o Brasil a prioridade número 6 que trata sobre Ambiente de Interconectividade, item que fala sobre promover a interoperabilidade com serviços de telessaúde, um dos benefícios trazidos pelo aplicativo. (BRASIL, 2020).

Utilizando a metodologia *Lean Inception* foi realizado o levantamento de requisitos necessários para o aplicativo visando acelerar o processo de criação antes do início do desenvolvimento da interface. Foi realizado respeitando as seguintes etapas: visão do produto” onde são verificadas as características e estratégias de posicionamento; “É, não é, faz, não faz” para analisar os aspectos positivos e negativos de ser ou fazer algo; “Objetivos” definindo os gerais e específicos; “Personas” fazendo uma representação dos usuários; “Mapa da empatia buscando melhor compreensão das personas”; “Funcionalidades” formando as funções básicas; “Jornada dos usuários” definindo a sequência de passos que uma pessoa segue e o “Canvas MVP” detalhando suas funcionalidades. (CAROLI P, 2018)

Para a construção do sistema foi definida a arquitetura MVC (*model, view, controller*) pois auxilia na organização do código e facilita a criação de aplicativos mais flexíveis e fáceis de atualizar. Ele é dividido em três partes: o Modelo (Model), que

gerencia dados e regras; a Visão (View), que trata da parte visual; e o Controlador (Controller), que gerencia as ações e faz a comunicação entre o Modelo e a Visão (Alves, 2014) e contendo banco de dados, API e Interface da aplicação. A API faz a integração do sistema sendo

responsável pela comunicação entre banco de dados e interface. São utilizadas requisições HTTP (protocolo de requisição de rede) realizadas pelo usuário, por meio do aplicativo, que realiza chamadas à API e executa processos internos da aplicação e interações com banco de dados, retornando a resposta solicitada pelo usuário.

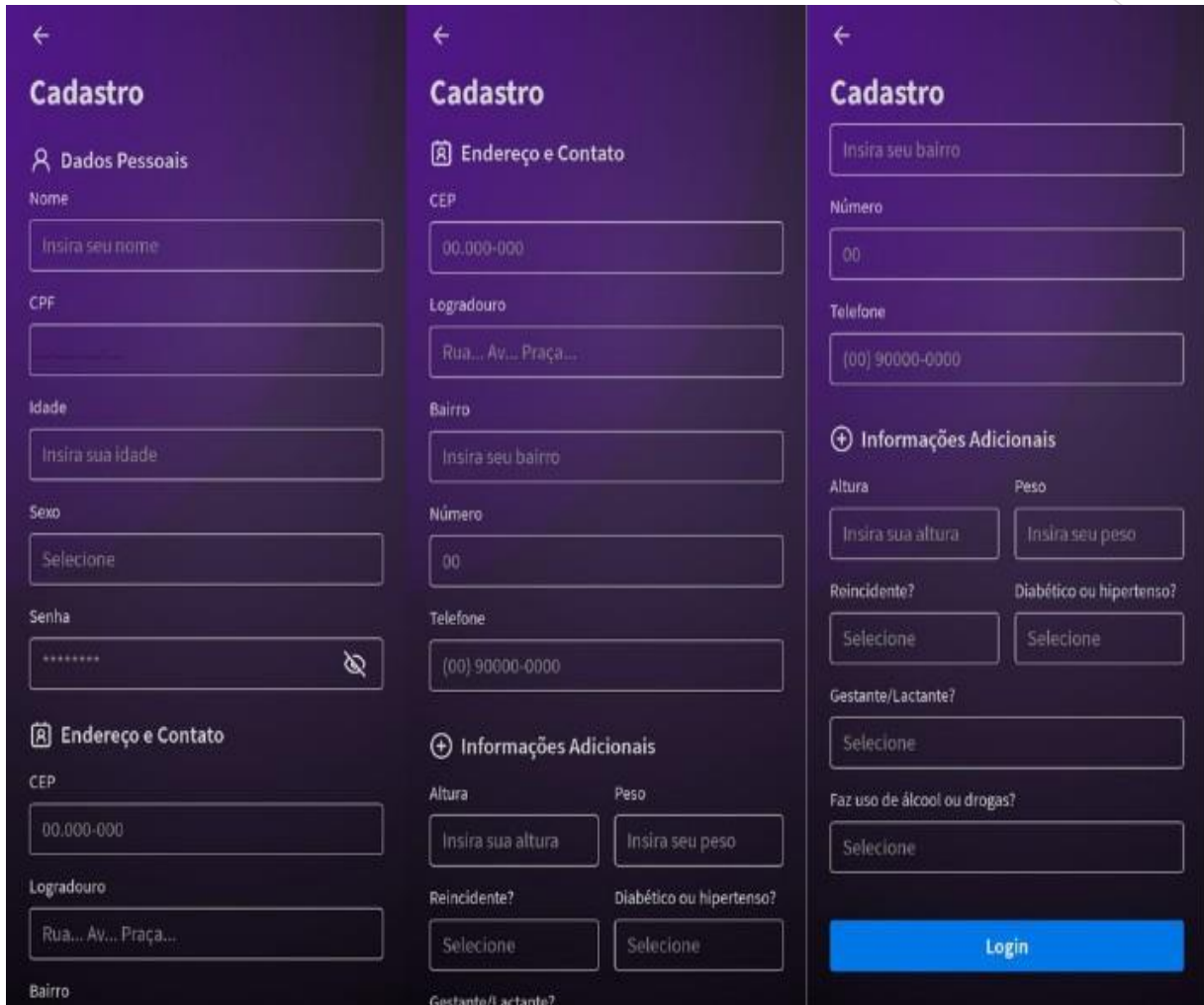
A linguagem de programação utilizada foi o Typescript pois apresenta melhor leitura do código em relação a tipagem de dados e ajuda na validação e minimização de erros em nível de desenvolvimento. (MICROSOFT, 2022). Visando agilidade no processo de programação foram utilizados frameworks, componentes de softwares reutilizáveis disponibilizados e retirados nas bibliotecas: NODE.JS para criar um ambiente de servidor; React Native com Expo: para interface do aplicativo mobile; React.JS para interface web (de acesso ao profissional da saúde); Prisma – Object-Relational Mapping (ORM) para gerenciamento de banco de dados; MySQL – Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD); para envio de notificações foi utilizado Google Cloud Platform; Utilizada Amazon Web Services (AWS) para implantação de API e serviço de banco de dados e armazenamento em cloud.

## RESULTADOS

O aplicativo TELE-TB foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar no tratamento da tuberculose pulmonar, tanto para os pacientes quanto para os profissionais da saúde. Para isso, foram criadas duas páginas iniciais distintas para cada tipo de usuário, onde, inicialmente, é realizado o cadastro para uso do sistema.

Ao baixar o aplicativo, o usuário realiza o cadastro prévio, fornecendo dados como nome completo, CPF ou Cartão SUS, idade, sexo, endereço, telefone celular, peso, altura, histórico de tratamento anterior, resultado da última baciloscopia (teste de escarro), além de comorbidades como diabetes ou hipertensão, condições especiais como gestação ou lactação, e uso de álcool ou drogas (Figura 1). Essas informações são repassadas para o sistema, permitindo ao profissional da saúde acompanhar o tratamento de forma contínua, sendo essenciais para a avaliação da adesão do paciente e da evolução do tratamento.

Figura 1 - Layout da página de cadastro do usuário



The image displays three sequential screens of a mobile application's user registration process. The first screen, titled 'Cadastro', focuses on 'Dados Pessoais' (Personal Data), including fields for Name, CPF, Age, Sex, and Password. The second screen continues with 'Endereço e Contato' (Address and Contact), featuring fields for CEP, full address, neighborhood, number, and phone number. The third screen covers 'Informações Adicionais' (Additional Information), with fields for Height, Weight, Recurrent? (Reincidente?), Diabetic or Hypertensive? (Diabético ou hipertenso?), Pregnant/Lactating? (Gestante/Lactante?), and Alcohol or Drug Use? (Faz uso de álcool ou drogas?). A prominent blue 'Login' button is located at the bottom of the final screen.

Fonte: Favacho MFSA, et al., 2024

Além disso, foi desenvolvida uma plataforma web para permitir o acesso dos profissionais aos dados produzidos pelos pacientes. O acesso não é restrito apenas a médicos e enfermeiros, mas estende-se a todos os profissionais envolvidos no tratamento, como Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e técnicos de enfermagem, conferindo ao aplicativo TELE-TB um caráter multiprofissional. Para o cadastro do profissional, são necessários o nome completo, a identificação da classe profissional (médico, enfermeiro, técnico de enfermagem), e o número de registro individual, podendo ser a matrícula funcional ou o número do conselho profissional (Figura 2). Após o cadastro, o profissional tem acesso às informações dos pacientes usuários do aplicativo.



**Figura 2** - Layout da página de cadastro multiprofissional



Don't have an account? [Sign Up](#)

## Cadastro

Nome completo

Classe

Nº de registro

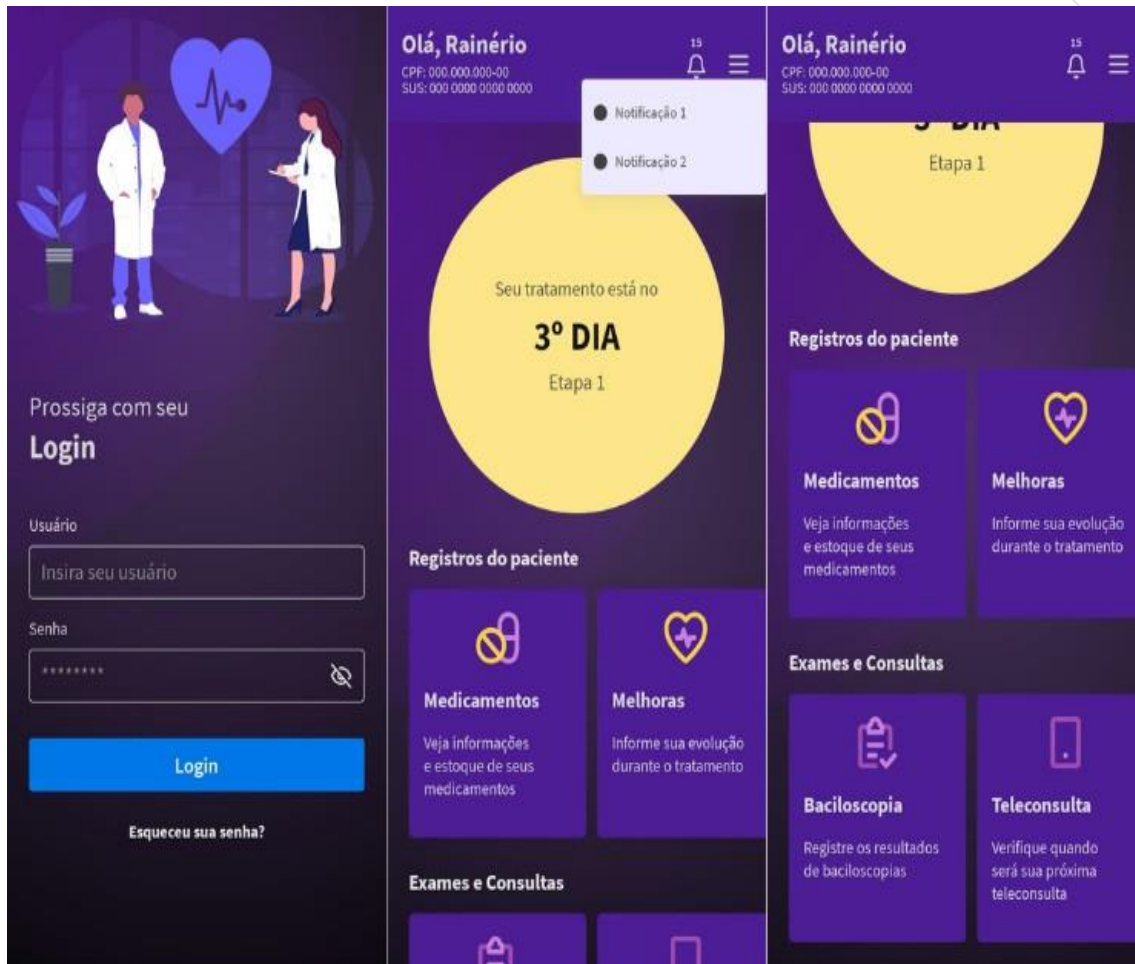
Lotação de trabalho

[Cadastre-se](#)

**Fonte:** Favacho MFSA, et al., 2024

No cadastro, os critérios para o uso do aplicativo TELE-TB é ser matriculado na Unidade Básica de Saúde, para que haja vínculo do paciente com a UBS e os profissionais. Após a realização do cadastro, o paciente acessa a tela inicial do aplicativo, que exibe o dia atual do tratamento e a fase correspondente. A data de início do tratamento pode ser ajustada pelo profissional de saúde na plataforma web (Figura 3). O aplicativo também inclui diversas funcionalidades: a seção "Medicamentos", onde o usuário pode registrar o estoque de medicações fornecidas pelo posto de saúde; a seção "Melhoras", que disponibiliza um formulário simplificado para a verificação das evoluções esperadas ao longo do tratamento; a seção "Baciloscopia", para registrar os exames já realizados e adicionar novos resultados; e a seção "Teleconsulta", que fornece o link para a realização de consultas remotas.

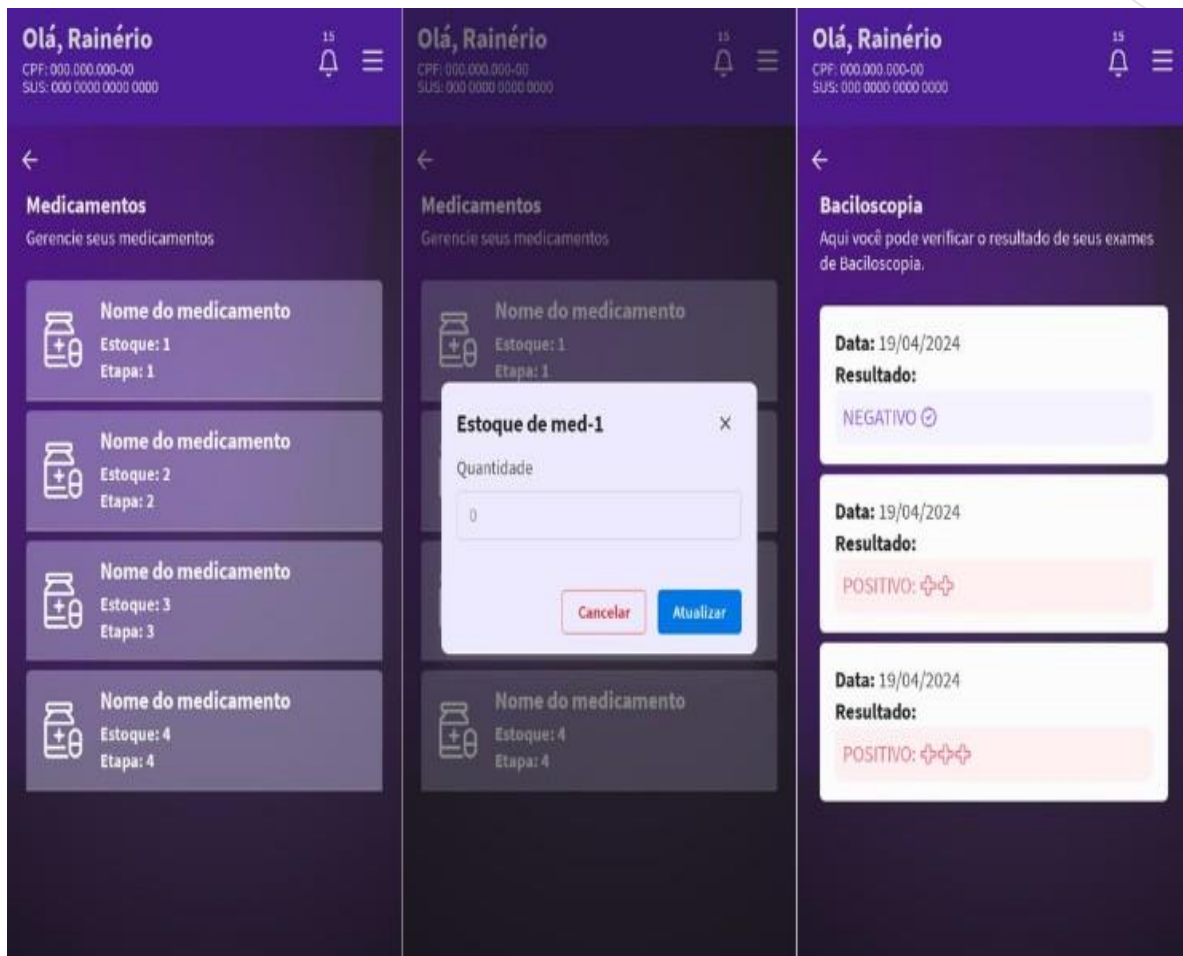
Figura 3 - Painel de login e página inicial do tratamento



Fonte: Favacho MFSA, et al., 2024

Na seção "Medicamentos" do aplicativo, é possível gerenciar o estoque atual de medicações conforme ele vai tomando os medicamentos. Cada vez que uma dose é administrada e notificada no aplicativo, uma unidade é automaticamente descontada do estoque no cadastro do usuário. O paciente pode reabastecer o estoque após receber novas medicações pelo SUS (Figura 4). Além do controle de estoque, a funcionalidade identifica os medicamentos necessários de acordo com a fase do tratamento, seja de ataque ou de manutenção. Adicionalmente, o aplicativo permite o registro dos resultados de cada baciloscopia realizada, facilitando a verificação do nível de infecção com base no histórico do paciente, proporcionando maior eficiência no acompanhamento do tratamento.

Figura 4 - Painel de gestão dos medicamentos e resultados de baciloscopia

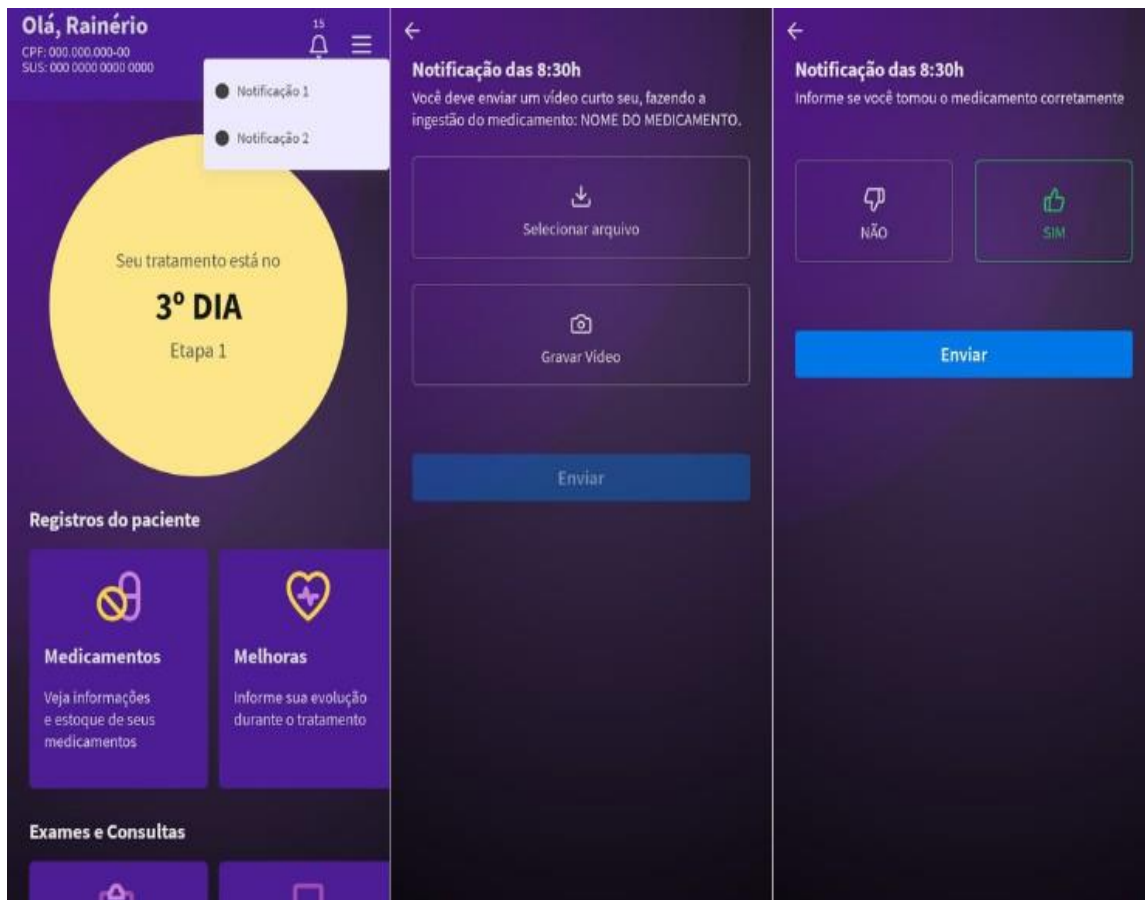


Fonte: Favacho MFSA, et al., 2024

Com o objetivo de garantir o seguimento do tratamento, o aplicativo possui um sistema de notificações *push* que diariamente lembra o usuário dos medicamentos a serem administrados de acordo com a fase pré-definida. Além disso, o aplicativo facilita a implementação do Tratamento Observado por Vídeo (TOV).

Nos primeiros sete dias de tratamento, o paciente poderá gravar um vídeo utilizando a câmera do telefone para confirmar a administração correta da dose diária (Figura 5). Após o período de TOV, as notificações solicitam apenas a confirmação da administração da dose. Caso a gravação não seja possível e a administração ocorra na unidade de saúde na presença de um profissional, este pode confirmar a dose utilizando seu login. Nesse contexto, a utilização do app TELE-TB configura-se uma ferramenta, potencialmente útil para a adesão do tratamento da tuberculose.

Figura 5 - Notificações do aplicativo e utilização do tratamento diretamente observado (TDO) de forma remota



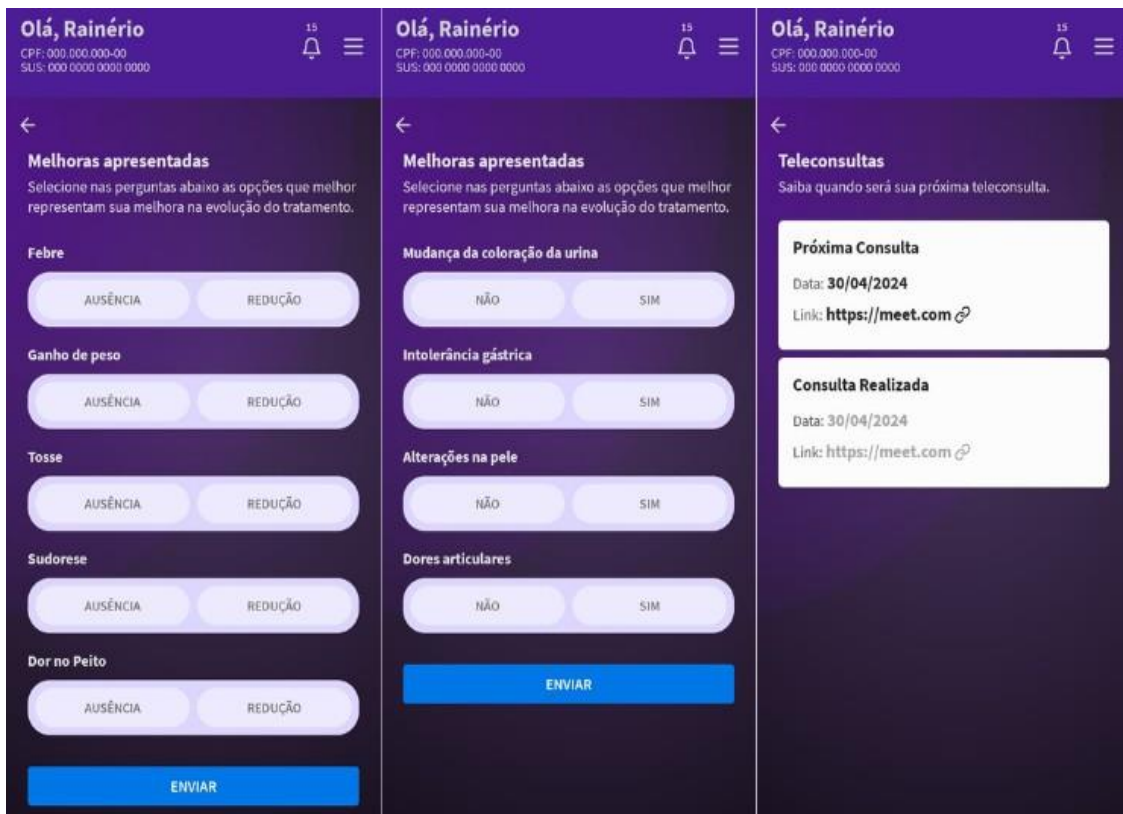
Fonte: Favacho MFSA, et al., 2024

A seção “Melhoras” disponível no aplicativo TELE-TB, apresenta os parâmetros estabelecidos pelo Manual de Recomendações e Controle da Tuberculose no Brasil, elaborado pelo Ministério da Saúde, permite ao paciente o registro da "ausência" ou "redução" de sintomas específicos, como febre, ganho de peso, tosse, sudorese, dor no peito, mudança na cor da urina, intolerância gástrica, alterações na pele e dores articulares (Figura 6). Esses dados são coletados no aplicativo para utilização durante as consultas, permitindo avaliar as intervenções necessárias conforme o quadro clínico do paciente. Esses termos e sintomas são esclarecidos previamente aos pacientes durante a consulta para assegurar a confiabilidade dos dados.

Além disso, a opção de teleconsulta foi implementada de acordo com a legislação vigente e como estratégia para reduzir a evasão do tratamento. Isso visa não apenas aumentar a taxa de remissão, mas também diminuir o risco de desenvolvimento de tuberculose multirresistente. Mesmo que o paciente não possa comparecer

pessoalmente à consulta devido aos horários de atendimento dos profissionais, a teleconsulta oferece uma alternativa viável. No entanto, é importante ressaltar que isso não substitui a necessidade de visitar o posto de saúde para retirar medicações e realizar exames.

**Figura 6** - Questionário de melhoras apresentadas e agendamentos de teleconsulta



The figure displays three sequential screenshots of a mobile application interface for a teleconsultation questionnaire. The interface is dark-themed with purple and blue accents.

- First Screenshot:** Titled "Melhoras apresentadas" (Presented Improvements). It asks the user to select the best option for their improvement in the evolution of treatment. Symptoms listed include: Febre (Absence/Reduction), Ganho de peso (Absence/Reduction), Tosse (Absence/Reduction), Sudorese (Absence/Reduction), and Dor no Peito (Absence/Reduction). Each symptom has two buttons: "AUSÊNCIA" and "REDUÇÃO". A blue "ENVIAR" button is at the bottom.
- Second Screenshot:** Also titled "Melhoras apresentadas". It continues with symptoms: Mudança da coloração da urina (Não/Sim), Intolerância gástrica (Não/Sim), Alterações na pele (Não/Sim), and Dores articulares (Não/Sim). Each symptom has two buttons: "NÃO" and "SIM". A blue "ENVIAR" button is at the bottom.
- Third Screenshot:** Titled "Teleconsultas" (Teleconsultations). It informs the user about their next teleconsultation. It shows: "Próxima Consulta" (Next Consultation) with Date: 30/04/2024 and Link: <https://meet.com>; and "Consulta Realizada" (Consultation Completed) with Date: 30/04/2024 and Link: <https://meet.com>.

Fonte: Favacho MFSA, et al., 2024

## DISCUSSÃO

O suporte tecnológico representa uma ferramenta promissora na gestão de desafios relacionados à saúde, os aplicativos móveis têm sido eficazes ao enviar lembretes via SMS e outras ferramentas para ajudar os pacientes a lembrarem-se de tomar seus medicamentos para tratamento da tuberculose (RIDHO A, et al., 2022). O aplicativo TELE-TB incorpora essas funcionalidades, oferecendo notificações diárias para garantir a administração correta dos medicamentos.

No Brasil, a taxa de abandono do tratamento da tuberculose é significativa, aproximadamente 17%, e ainda maior em outras regiões. Sabe-se que o abandono contribui para o desenvolvimento de resistência medicamentosa, prolongando e

umentando os custos do tratamento. Portanto, a interação frequente entre profissionais de saúde e pacientes é crucial para a adesão ao tratamento, fornecendo educação clara sobre os efeitos adversos dos medicamentos e a importância de seguir corretamente o protocolo de tratamento. O app TELE-TB oferece uma interface intuitiva para o registro dessas informações, facilitando o acompanhamento e a intervenção precoce em casos de efeitos adversos. Chirinos NEC e Meirelles BHS, (2011) enfatizam que o registro desses sinais adversos no aplicativo é fundamental para monitorar e orientar os pacientes, reduzindo o risco de desistência do tratamento.

Para alcançar as metas globais de erradicação da tuberculose, são necessários avanços tecnológicos acessíveis e de baixo custo, o Tratamento Diretamente Observado (TDO) é uma estratégia onde a ingestão de medicamentos é supervisionada por profissionais de saúde, preferencialmente diariamente durante a fase de ataque e no mínimo três vezes por semana na fase de manutenção do tratamento. Segundo Silva LMC, et al., (2015) essa abordagem tem demonstrado eficácia na cura da tuberculose e na prevenção da Tuberculose Multirresistente (TB-MR) em comparação com métodos não supervisionados. O tratamento da tuberculose demanda adesão e monitoramento rigorosos, embora o TDO seja amplamente utilizado, revisões sugerem que outras intervenções, como mensagens curtas via SMS, podem ser tão eficazes quanto métodos mais intrusivos. Mensagens interativas não apenas lembram os pacientes de tomar seus medicamentos, mas também melhoram a qualidade do atendimento e a aceitação do tratamento, proporcionando uma abordagem centrada no paciente. A Terapia Observada por Vídeo (TOV), que simula a observação direta da ingestão de medicamentos por meio de vídeos gravados via

smartphone, também tem se mostrado uma alternativa eficaz (LESTER R, et al., 2019). Nesse contexto, o aplicativo TELE-TB inclui ferramentas que permitem aos pacientes fazerem upload ou gravarem vídeos para comprovar a ingestão de medicamentos diariamente, além do envio de notificações e lembretes, oferecendo suporte contínuo durante o tratamento para evitar o abandono.

A inclusão da teleconsulta no aplicativo TELE-TB é fundamental para promover a acessibilidade ao cuidado e acompanhamento do tratamento centrado no paciente. A recente alteração nas resoluções (Nº 707/2022 e Nº 717/2023) do COFEN (Conselho Federal de Enfermagem) tem autorizado enfermeiros a realizarem teleconsultas, o que se mostra extremamente eficaz para ampliar o acesso a pacientes

em áreas remotas e para agilizar o atendimento. A teleconsulta também contribui significativamente para o monitoramento contínuo de pacientes com doenças crônicas, ajudando a melhorar a qualidade do tratamento e a prevenir problemas como resistência medicamentosa. A telemonitorização fortalece o vínculo entre profissional e paciente, garantindo uma abordagem holística no cuidado ao paciente (ZLUHLAN LS, et al., 2023). O app TELE-TB oferece uma plataforma segura para a realização de teleconsultas, integrando essas funcionalidades às demais ferramentas de monitoramento e suporte ao paciente.

De acordo com o Manual de Recomendações e Controle da Tuberculose no Brasil (2019), os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) desempenham um papel crucial na identificação e encaminhamento de pacientes com sintomas respiratórios na sua área de atuação, contribuindo para a redução da disseminação da tuberculose na comunidade. O aplicativo TELE-TB oferece ferramentas que ajudam na localização desses pacientes e permitem o acesso a uma equipe multiprofissional, incluindo médicos, enfermeiros e ACS. Essas ferramentas facilitam o início imediato do tratamento e permitem que ACS registrem informações relevantes, como o motivo do abandono do tratamento, para um acompanhamento holístico e eficiente. O aplicativo também inclui funcionalidades como o registro de resultados de baciloscopia e o monitoramento do estado nutricional dos pacientes por meio do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), como descrito na Figura 6.

O aplicativo TELE-TB oferece diversas ferramentas, incluindo o registro de resultados de baciloscopia, melhoras apresentadas durante o tratamento e registro de sinais adversos. Essas funcionalidades são fundamentais para fornecer um suporte abrangente aos pacientes, promovendo a adesão ao tratamento e reduzindo os índices de abandono, especialmente em decorrência de reações adversas que impactam significativamente a qualidade de vida dos pacientes (NOVAES SD, et al., 2020).

Embora o app TELE-TB apresente diversas funcionalidades promissoras para melhorar a gestão do tratamento da tuberculose, é importante ressaltar que sua eficiência ainda não foi confirmada em estudos de validação de tecnologia. Potencialmente, o aplicativo pode oferecer suporte aos pacientes, melhorando a adesão ao tratamento e facilitando o monitoramento remoto. No entanto, há desafios a serem considerados, como a acessibilidade digital e a aceitação dos usuários, sobretudo em populações com menor familiaridade com tecnologias móveis. Além

disso, a eficácia do tratamento via Terapia Observada por Vídeo (TOV), uma das funcionalidades do aplicativo, precisa ser comparada com métodos tradicionais de supervisão, como o Tratamento Diretamente Observado (TDO). Portanto, futuras pesquisas são necessárias para avaliar a implementação e os impactos clínicos do app TELE-TB antes de sua adoção generalizada.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que, app TELE-TB se apresenta como uma ferramenta potencialmente útil para melhorar o telemonitoramento do tratamento da tuberculose, pois faz com que o profissional de saúde tenha sempre contato com o paciente, criando um vínculo que torna o tratamento holístico e mais eficaz, diminuindo assim, as chances de abandono de tratamento. O app incorpora funcionalidades importantes, como o monitoramento remoto, notificações diárias e a possibilidade de registro de vídeos para a Terapia Observada por Vídeo (TOV), que podem melhorar a adesão dos pacientes ao tratamento e reduzir a taxa de abandono. Além disso, o uso de teleconsultas integrado ao aplicativo pode facilitar o acompanhamento contínuo dos pacientes, especialmente aqueles em áreas remotas ou com dificuldade de acesso aos serviços de saúde tradicionais. No entanto, é crucial reconhecer que o app TELE-TB ainda não foi validado



e sua eficácia na prática clínica ainda precisa ser comprovada. Potenciais limitações incluem a aceitação e acessibilidade digital dos usuários, além da necessidade de comparar a eficácia da TOV com métodos tradicionais de supervisão. Portanto, futuras pesquisas são necessárias para avaliar a implementação e os impactos deste aplicativo antes de sua adoção generalizada, assegurando que seja uma ferramenta eficaz e acessível para melhorar os resultados do tratamento da tuberculose e contribuir para metas globais de saúde pública.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES, Willian. Projetos de sistemas Web: Conceitos, estruturas, criação de banco de dados e ferramentas de desenvolvimento. Érica, 2014.
2. BRASIL, Ministério da Saúde, Boletim epidemiológico - Tuberculose 2024, Número especial, Março 2024, Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2024/boletim-epidemiologico-tuberculose-2024/view>. Acesso em 13 de maio de 2024.
3. BRASIL, Ministério da Saúde, Manual de Recomendações e Controle da Tuberculose no Brasil 2ª ed, Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/manual-de-recomendacoes-e-controle-da-tuberculose-no-brasil-2a-ed.pdf/view>. Acesso em 09 de abril de 2024.
4. BRASIL, Ministério da Saúde, Política Nacional de Atenção Básica, Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436\\_22\\_09\\_2017.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html). Acesso em: 29 de novembro de 2023.
5. BRASIL. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução nº 696/2022, de 17 de maio de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF, maio. 2022. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-696-2022/> Acesso em 23 de Outubro de 2023.
6. BRASIL. Lei nº 13.989, de 15 de abril de 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2). Diário Oficial da União 2020; 16 abr.

7. BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. 2. ed. atualizada. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/publicacoes/manual-de-recomendacoes-para-o-controle-da-tuberculose-no-brasil.pdf/view>. Acesso em: 09 abr. 2024.
8. CAROLI, P. (2018). Lean Inception: como alinhar pessoas e construir o produto certo. 1ª edição atualizada – São Paulo, Brasil: Editora Caroli.
9. CHIRINOS, Narda Estela Calsin; MEIRELLES, Betina Hörner Schlindwein. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. Texto & Contexto-Enfermagem, v. 20, p. 599-606, 2011.
10. DENKINGER, Claudia M. et al. Mobile health to improve tuberculosis care and control: a call worth making. The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, v. 17, n. 6, p. 719-727, 2013.
11. JESUS, Giselle Adryane da Silva et al. Acompanhamento e situação de encerramento de casos de tuberculose notificados. Rev. enferm. UFPE on line, p. [1-16], 2021.
12. LATIF, Aulia Insani; SJATTAR, Ely Lilianti; ERIKA, Kadek Ayu. Models and benefits of mobile health application to support patient with tuberculosis: A literature review. Enfermería Clínica, v. 30, p. 163-167, 2020.
13. LESTER, Richard et al. Mobile phone short message service for adherence support and care of patients with tuberculosis infection: Evidence and opportunity. Journal of clinical tuberculosis and other mycobacterial diseases, v. 16, p. 100108, 2019.
14. MICROSOFT. Typescript Lang. 2022. Disponível em: <https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-in-5-minutes.html>. Acesso dia 22/04/2024
15. NOVAES SANTOS, Daniele; FERREIRA SANTANA, Maria Angélica; DOS SANTOS MAIA, Luiz Faustino. DIFICULDADES NA ADESÃO AO ESQUEMA TERAPÊUTICO PELOS PACIENTES COM TUBERCULOSE. Revista Científica de Enfermagem-RECIEN, v. 10, n. 32, 2020.
16. OPAS, Dia mundial de combate à tuberculose: Brasil reforça ações para eliminação da doença como problema de saúde pública. Organização Pan-Americana da Saúde, 24 de março de 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/24-3-2023-dia-mundial-combate-tuberculose-brasil->

reforca-aco-es-para-eli minacao-da-doenca> Acesso em: 04 de setembro de 2023.

17. RIDHO, Abdurahman et al. Digital health technologies to improve medication adherence and treatment outcomes in patients with tuberculosis: systematic review of randomized controlled trials. *Journal of medical Internet research*, v. 24, n. 2, p. e33062, 2022.

18. SILVA, Laís Mara Caetano da et al. Elaboração e validação semântica de um instrumento de avaliação da transferência do tratamento diretamente observado como política de controle da tuberculose. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 38, n. 2, p. 129-135, 2015.

19. SILVA, Lucas de Brito; SANTOS, Fernando Pasquini. *Telemonitoramento na Saúde: Uma revisão da literatura*. Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brazil, 2021.

20. YAH, Clarence S. et al. Impact of telemonitoring approaches on integrated HIV and TB diagnosis and treatment interventions in sub-Saharan Africa: a scoping review. *Health promotion perspectives*, v. 7, n. 2, p. 60, 2017.

21. ZLUHLAN, Larissa Schmitt et al. Percepção dos enfermeiros sobre teleconsulta de enfermagem na atenção primária. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 32, p. e20220217, 2023.