

Eduardo de Sousa Gomes Vieira  
Orientador: Antonio Oseas de Carvalho Filho

# **TB-Koch: Desenvolvimento de uma Solução Web/Mobile para Auxílio e Acompanhamento no Tratamento da Tuberculose**

Picos - PI  
26 de Junho de 2025

Eduardo de Sousa Gomes Vieira  
Orientador: Antonio Oseas de Carvalho Filho

# **TB-Koch: Desenvolvimento de uma Solução Web/Mobile para Auxílio e Acompanhamento no Tratamento da Tuberculose**

Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Sistemas de Informação na Universidade Federal do Piauí.

Universidade Federal do Piauí  
Campus Senador Heuvídio Nunes de Barros  
Bacharelado em Sistemas de Informação

Picos - PI  
26 de Junho de 2025

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**V658t** Vieira, Eduardo de Sousa Gomes.

TB-Koch: desenvolvimento de uma solução Web/Mobile para auxílio e acompanhamento do tratamento da tuberculose / Eduardo de Sousa Gomes  
Vieira – 2025.

34 f.

1 Arquivo em PDF.

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB  
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do  
Piauí, Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, Picos, 2025.

“Orientador: Antonio Oseas de Carvalho Filho”.

1. Sistemas informacionais. 2. Solução tecnológica-tuberculose. 3.  
Recuperação da informação. I. Vieira, Eduardo de Sousa Gomes. II. Carvalho  
Filho, Antonio Oseas de. III. Título.

**CDD 005.7**

**Elaborada por Maria Letícia Cristina Alcântara Gomes**  
**Bibliotecária CRB nº 03/1835**

# TB-KOCH: DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO WEB/MOBILE PARA AUXÍLIO E ACOMPANHAMENTO NO TRATAMENTO DA TUBERCULOSE

EDUARDO DE SOUSA GOMES VIEIRA

Monografia aprovada como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Data de Aprovação

Picos – PI, 26 de junho de 2025

Documento assinado digitalmente  
 **ANTONIO OSEAS DE CARVALHO FILHO**  
Data: 05/07/2025 09:31:30-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Antonio Oseas de Carvalho Filho

Documento assinado digitalmente  
 **VITORIA DE CARVALHO BRITO RODRIGUES**  
Data: 04/07/2025 18:26:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Vitória de Carvalho Brito Rodrigues

Documento assinado digitalmente  
 **PATRICK RYAN SALES DOS SANTOS**  
Data: 04/07/2025 18:37:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Patrick Ryan Sales dos Santo

# Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me abençoado durante toda essa jornada.

Aos meus pais, Ana Célia e Gilberto, pelo apoio incondicional em todos os momentos. Aos meus irmãos, Bruno e Alessandra, pela presença constante e por acreditarem em mim desde o início. Sem o suporte da minha família, este sonho não teria sido possível.

Aos amigos que estiveram ao meu lado ao longo dessa trajetória, tanto os que passaram quanto os que continuam presentes. Agradeço especialmente a Carlos, Cássio, Geovane e Geraldo, que me acolheram quando cheguei em Picos e foram minha base nesse novo começo. Às vizinhas do terceiro andar do Pedão, obrigado pela paciência e parceria no dia a dia. Um agradecimento especial à Larissa, pelo apoio nos momentos mais difíceis.

À minha “turma do pós-aula”, que foi meu alicerce nas fases mais desafiadoras do curso: Nyel, Will, Augusto, Rafael, Carlos e Davi. Obrigado por não deixarem que eu desistisse.

Ao professor Antônio Oseas, meu orientador, por confiar no meu trabalho e me proporcionar a oportunidade de participar da iniciação tecnológica. Essa experiência ampliou minha visão sobre tecnologia e carreira, e teve papel fundamental na construção do meu percurso acadêmico e profissional.

Ao meu parceiro de projeto, Paulo Henrique, que me ensinou quando mais precisei e teve papel essencial na minha caminhada: minha gratidão.

A todos que cruzaram meu caminho nesta etapa, deixo meu sincero agradecimento. Também gostaria de agradecer ao meu time da Hardcore, pelas amizades formadas no futebol e pelas resenhas que marcaram essa fase. E ao Cassim, por me lembrar da importância de buscar a “tapeçaria de conhecimentos” objetivo que, graças a tudo isso, sinto ter alcançado.

Finalizo com um trecho da abertura de Super Onze, que representa bem essa trajetória:

“Levante a cabeça! Uma muralha pela frente não vai assustar a gente. Sei que não estou sozinho e jamais desistiremos de atingir o objetivo. Nada é impossível se você acreditar, porque ninguém vence sozinho. Nossa amizade para sempre sei que vai durar.”

Muito obrigado a todos.

*A vida é simples, é tomar decisões e não se arrepender.*

*Han Lue*

# Resumo

Tuberculosis (TB) is a contagious disease primarily transmitted through the air via contact with an infected individual. Despite being an ancient disease, it remains a public health priority in Brazil. Although its main manifestation occurs in the lungs, TB can spread to other parts of the body. Treatment consists of medications such as rifampicin, isoniazid, pyrazinamide, and ethambutol, which are provided free of charge by the Brazilian Unified Health System (SUS). Most patients who follow medical guidelines properly recover within six months, but interrupting treatment prematurely can lead to serious health complications.

The main challenge in combating TB is ensuring that patients remain committed throughout the entire treatment process until cure, as many abandon it in the early stages due to lack of adequate information, financial difficulties, and other factors. To reduce TB transmission and antibiotic resistance cases, the World Health Organization (WHO) has adopted Directly Observed Therapy (DOT) as a central strategy, especially in the first months when the risk of treatment abandonment is higher. However, even with this approach, results remain below expectations.

This work developed a web/mobile application to assist doctors and microbiologists in monitoring TB, complementing initiatives such as DOT. A personalized interface was created allowing patients to access news, medication reminders, follow-up appointment dates, and treatment monitoring tools. The system incorporated a functionality for identifying bacilli from sputum images, an essential feature to track treatment progress. This implementation aims to support projects like DOT and improve treatment adherence and effectiveness.

**Palavras-chaves:** Tuberculose, Diagnóstico precoce, Software web/mobile.

# Abstract

Tuberculosis (TB) is a contagious disease primarily transmitted through the airways by an infected individual. Despite its ancient origins, this pathology remains a public health priority in Brazil. Although its main manifestation is in the lungs, TB can spread to other regions of the body. Its treatment consists of using medications such as rifampicin, isoniazid, pyrazinamide, and ethambutol, which are distributed free of charge by the Unified Health System (SUS). Most patients who adhere to treatment are cured in six months, but interrupting it prematurely can lead to serious health complications.

The main challenge in TB treatment is ensuring that patients remain committed until the end, as many abandon it in the early stages due to a lack of adequate information and financial difficulties, among other factors. To minimize the spread of the disease and antibiotic resistance faced by patients, the World Health Organization (WHO) created directly observed treatment (DOT) as a baseline strategy for TB treatment, especially in the first months of treatment when the dropout rate is highest. However, these strategies have not yet achieved the expected results.

This work developed a web/mobile application to assist doctors and microbiologists in TB treatment, complementing initiatives such as DOT. A customized interface was developed to provide patients with access to news, medication reminders, return dates to the health unit, and treatment monitoring functionalities. The system incorporated a feature aimed at identifying bacilli from sputum images, an essential resource for monitoring treatment evolution. This implementation aims to assist projects like DOT and improve treatment adherence and effectiveness.

**Keywords:** Tuberculosis, Early diagnosis, Web/mobile software.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Exemplo de Arquitetura Cliente-Servidor - Fonte: (FARIAS, 2021) . . .	16
Figura 2 – Fluxograma do trabalho. . . . .	20
Figura 3 – Tela de <i>login mobile</i> . . . . .	23
Figura 4 – Tela recuperação de senha <i>mobile</i> . . . . .	23
Figura 5 – Tela de <i>login web</i> . . . . .	23
Figura 6 – Tela recuperação de senha web . . . . .	23
Figura 7 – Tela de notícias <i>mobile</i> . . . . .	25
Figura 8 – Tela de pacientes <i>mobile</i> . . . . .	25
Figura 9 – Tela de notícias web . . . . .	25
Figura 10 – Tela de pacientes web . . . . .	25
Figura 11 – Tela de dados pessoais <i>mobile</i> . . . . .	26
Figura 12 – Tela de calendário <i>mobile</i> . . . . .	26
Figura 13 – Tela de dados pessoais web . . . . .	26
Figura 14 – Tela de calendário web . . . . .	26
Figura 15 – Tela de acompanhamento <i>mobile</i> . . . . .	27
Figura 16 – Tela sobre <i>mobile</i> . . . . .	27
Figura 17 – Tela de acompanhamento web . . . . .	28
Figura 18 – Tela sobre web . . . . .	28
Figura 19 – Avaliação da facilidade de interação dos participantes com o sistema TB-Koch. . . . .	30
Figura 20 – Percepção dos participantes sobre o design visual e a aparência do sistema. . . . .	30
Figura 21 – Experiência dos participantes quanto à facilidade de navegação entre as telas do sistema. . . . .	31
Figura 22 – Comparativo da versão (Mobile/Web) que proporcionou a melhor ex- periência aos participantes durante o teste. . . . .	31

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Trabalhos relacionados . . . . .	19
Tabela 2 – Requisitos Funcionais . . . . .	22
Tabela 3 – Requisitos não Funcionais . . . . .	24

# Lista de abreviaturas e siglas

TB	Tuberculose
WEB	World Wide Web
SUS	Sistema Único de Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
PAM	Posto de Acessoria Médica
TDO	Tratamento Diretamente Observado
ES	Engenharia de Software
TI	Tecnologia da Informação
JS	JavaScript
UML	Linguagem de Modelagem Unificada
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
SGBDR	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional
REST API	Representational State Transfer Application Programming Interface

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>12</b>
1.1	Objetivos Gerais e Específicos	13
<b>2</b>	<b>Referencial Teórico</b>	<b>14</b>
2.1	Engenharia de Software	14
2.2	Linguagem de Modelagem Unificada	15
2.3	Modelo Cliente–Servidor	15
2.4	<i>Backend</i>	16
2.5	Web e <i>Mobile</i>	17
<b>3</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Metodologia</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Desenvolvimento da Solução</b>	<b>21</b>
5.1	Levantamento de requisitos	21
5.2	Telas Desenvolvidas	21
5.2.1	Telas de <i>Login</i> e Recuperação de Senha	21
5.2.2	Telas de Notícias e de Pacientes	22
5.2.3	Telas de Dados Pessoais e de Calendário	24
5.2.4	Telas de Acompanhamento e Sobre	24
5.3	Registros de Software Produzidos	27
<b>6</b>	<b>Estudo de campo</b>	<b>29</b>
6.1	Resultados e Avaliação	29
<b>7</b>	<b>Conclusão</b>	<b>32</b>
	<b>Referências</b>	<b>33</b>

# 1 Introdução

A tuberculose (TB) é uma doença infectocontagiosa causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis*, também conhecida como bacilo de Koch. Embora seja uma doença conhecida há séculos, a TB continua sendo um desafio relevante para a saúde pública, sobretudo pelos índices elevados de incidência e mortalidade associados. O controle eficaz dessa doença, que persiste como uma prioridade global, enfrenta seus maiores obstáculos no diagnóstico e tratamento precoces (RABELO et al., 2021). A TB é transmitida predominantemente pelo ar, através de gotículas contaminadas expelidas por indivíduos infectados durante atividades como tosse, espirro ou fala. Embora afete primordialmente os pulmões, a doença pode manifestar-se em diversas regiões do organismo, incluindo ossos, pele e até mesmo o sistema nervoso central. Reduzir o abandono ao tratamento e diagnosticar a doença em estágios iniciais são estratégias cruciais para conter sua propagação e impacto (LEITE et al., 2024).

A TB continua a representar um desafio significativo em todo o mundo, sendo a principal causa de morte por um único agente infeccioso, registrando aproximadamente 10,8 milhões de casos e cerca de 1,25 milhões de óbitos (WHO, 2024). No Brasil, em 2023, foram registrados mais de 80 mil casos novos, resultando em 5.500 óbitos relacionados à TB. Esses números mantêm o país entre os de maior carga de TB nas Américas, evidenciando uma crise de saúde pública persistente, especialmente em regiões com baixa e média renda, onde a doença é mais prevalente. O cenário agrava-se com o abandono do tratamento (9,7%) e com a necessidade de melhorar a taxa de cura, atualmente em 69,1%, ainda abaixo do recomendado pela OMS (Ministério da Saúde, 2024).

O grande desafio reside na adesão do paciente ao tratamento, pois muitos indivíduos o abandonam antes de sua conclusão. Para controlar efetivamente a disseminação da TB, é essencial garantir o tratamento adequado dos pacientes, que envolve o uso de medicamentos em dose fixa combinada, como rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol, por um período mínimo de 6 a 12 meses, disponibilizado gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (NASCIMENTO et al., 2023). O abandono do tratamento da TB geralmente está relacionado à falta de conhecimento, ao uso de drogas, sejam elas lícitas ou ilícitas, sendo o alcoolismo um dos principais fatores. Questões ligadas à vulnerabilidade social e individual dos pacientes também desempenham um papel importante nesse cenário. Além disso, alguns pacientes interrompem o tratamento quando começam a se sentir melhor, o que pode levar ao retorno da doença. Em situações críticas, essa interrupção pode até mesmo resultar em óbito (DIAS et al., 2024).

Para resolver o problema do abandono do tratamento, foram desenvolvidas diversas estratégias para auxiliar no tratamento da TB. Uma das principais estratégias adotadas pela OMS foi o Tratamento Diretamente Observado (TDO), com o objetivo de reduzir as

taxas de abandono e aumentar a eficácia no controle da TB, especialmente nos primeiros meses de terapia, que são considerados críticos devido à taxa de desistência mais alta (PINTO et al., 2022). O TDO envolve a administração dos medicamentos sob supervisão direta de um profissional de saúde, garantindo a adesão adequada ao tratamento. Apesar de ser uma estratégia de alto impacto para alcançar metas de tratamento, uma parcela considerável dos profissionais de saúde não se sente qualificada para realizar essa atividade. Essa falta de preparo pode comprometer a eficácia do TDO e, conseqüentemente, o sucesso do tratamento da TB (SILVA et al., 2024).

Diante desse cenário, o sistema desenvolvido busca suprir essas lacunas, oferecendo ferramentas que otimizam o processo de acompanhamento e aprimoram a gestão do tratamento. Com isso, espera-se melhorar o acompanhamento dos pacientes em tratamento, o que pode contribuir tanto para a adesão quanto para a agilidade e precisão no processo diagnóstico. A utilização de tecnologias tanto móvel quanto web, representa uma solução promissora para melhorar o diagnóstico, tratamento e acompanhamento da TB. Essa solução tende a motivar os pacientes a permanecerem no tratamento e auxiliar os profissionais de saúde a se envolverem mais de perto com os enfermos, além de auxiliar estratégias já utilizadas como TDO.

## 1.1 Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo geral deste projeto é o desenvolvimento de um sistema de apoio ao tratamento da TB. Este trabalho tem como objetivos específicos:

1. Propor uma ferramenta voltada especificamente para auxílio no tratamento da TB, com uma interface simples e intuitiva.
2. Integrar recursos de identificação de bacilos em imagens de escarro para auxiliar no diagnóstico precoce da TB por médicos, microbiologistas e agentes de saúde.
3. Otimizar o gerenciamento dos pacientes, garantindo registros claros e organizados para um acompanhamento eficiente.
4. Facilitar o acompanhamento por médicos, microbiologistas e pacientes, assegurando um monitoramento contínuo até a conclusão do tratamento.

## 2 Referencial Teórico

Nesta seção, serão apresentados os conceitos fundamentais necessários para melhor compreensão do projeto desenvolvido. Serão apresentados de forma clara os conceitos relacionados à Engenharia de Software, ao modelo cliente–servidor, à Linguagem de Modelagem Unificada, bem como as tecnologias utilizadas no backend, web e mobile.

### 2.1 Engenharia de Software

A Engenharia de Software (ES) é uma área de estudo dedicada ao desenvolvimento sistemático e controlado de software. Ela abrange a aplicação de princípios, métodos, técnicas e ferramentas para o projeto, desenvolvimento, teste e manutenção eficiente e confiável de software. Segundo [Vendramel et al. \(2023\)](#), o software é uma parte altamente interligada de praticamente todas as áreas da vida, o interesse pelas funcionalidades oferecidas por determinados aplicativos de software aumentou de maneira considerável.

No campo da ES, o sistema proposto divide o desenvolvimento em fases distintas, que facilitam o gerenciamento e a otimização dos recursos. Cada fase desempenha um papel importante na criação de um software eficaz e confiável que atenda às necessidades dos usuários e dos clientes de modo geral, sendo essencial para o sucesso de qualquer projeto de software. De acordo com [Martins \(2023\)](#), esse método visa a criação de um software de alta qualidade, explorando as sete fases essenciais do ciclo de vida do desenvolvimento do software, que são:

- **Planejamento:** É a fase base de todo projeto de desenvolvimento de software. A equipe define o escopo, os requisitos e os recursos, como o cronograma. O objetivo é estabelecer uma visão clara e objetiva do que será desenvolvido e como será feito.
- **Análise de Requisitos:** Nesta fase concentram-se as necessidades dos usuários e as especificações do sistema, envolvendo a coleta de informações por meio de entrevistas ou questionários, visando definir com clareza os recursos e funcionalidades do software.
- **Projeto:** Com os requisitos previamente estabelecidos, tem início a fase de projeto, na qual é definida a estrutura geral do software e as formas de interação entre seus diferentes componentes.
- **Implementação:** Esta é a fase em que o código real é escrito. Os desenvolvedores começam o processo de construir o software de acordo com o projeto definido na fase anterior.

- **Teste:** Após a implementação, o software passa por uma série de testes para garantir que ele funcione conforme o esperado e atenda todos os requisitos. Esta é uma fase crucial, pois problemas não solucionados podem se transformar em falhas graves após o lançamento.
- **Implantação:** Uma vez que o software tenha passado por todos os testes e tenha sido aprovado, ele é implementado para os usuários finais. Esta fase é crítica, pois problemas não resolvidos podem causar falhas graves após o lançamento.
- **Manutenção e evolução:** Após a implementação, o software precisa ser mantido e atualizado regularmente para garantir que ele continue atendendo às necessidades dos usuários.

## 2.2 Linguagem de Modelagem Unificada

A Linguagem de Modelagem Unificada (do inglês *Unified Modeling Language* – UML) é uma linguagem visual utilizada para a elaboração da estrutura de projetos de software baseados no paradigma de orientação a objetos. Sua crescente integração ao longo do tempo levou à sua classificação como padrão para análise e projeto de software. Durante a fase de planejamento do processo de desenvolvimento de software, essas ferramentas de modelagem ajudam a fornecer orientações necessárias acerca do projeto a ser desenvolvido. A principal função da UML é auxiliar o desenvolvimento de softwares de forma clara e objetiva (BERNHARDT et al., 2023).

O diagrama de casos de uso é um de seus formatos de modelagem mais conhecidos, que tem como objetivo fornecer uma visão geral da funcionalidade fornecida pelo software e ilustrar suas relações com os usuários, normalmente chamados de atores. A UML possui muitos artefatos adicionais além do diagrama de casos de uso, o mais conhecido é o diagrama de classes, que serve para descrever tabelas de bancos de dados e permite a visualização das classes que compõem um sistema. Este diagrama, juntamente com o diagrama de casos de uso, frequentemente serve como base da estruturação de grande parte dos softwares que utilizam UML para sua modelagem (BACURAU et al., 2022).

## 2.3 Modelo Cliente–Servidor

O Modelo Cliente-Servidor é uma arquitetura de rede na qual as tarefas do sistema são divididas entre o fornecedor de um serviço, ou seja, um servidor, e solicitantes de serviço, isto é, os clientes. Nesse modelo, o servidor pode executar um ou mais programas que compartilham seus recursos com os clientes. Por outro lado, o cliente não compartilha nenhum de seus recursos, mas solicita o conteúdo de um servidor ou função de serviço

(FLANAGAN, 2021). A Figura 1 ilustra a arquitetura cliente-servidor, que é a base para o desenvolvimento da maioria dos softwares atuais Farias (2021).

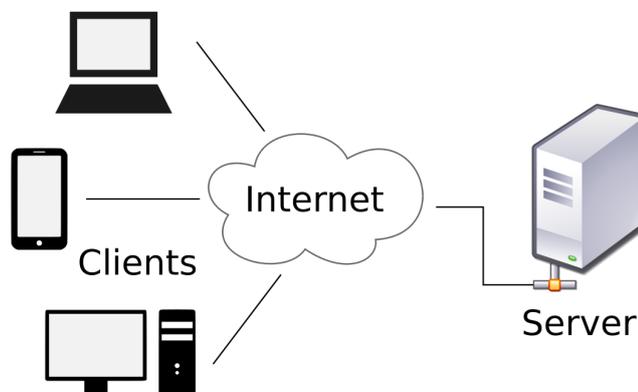


Figura 1 – Exemplo de Arquitetura Cliente-Servidor - Fonte: (FARIAS, 2021)

Essa abordagem oferece uma divisão clara de responsabilidades, onde os clientes podem acessar serviços e recursos disponibilizados pelo servidor sem a necessidade de possuir ou gerenciar esses recursos localmente. Essa arquitetura permite maior flexibilidade e escalabilidade na distribuição de tarefas e recursos em ambientes de rede, favorecendo a comunicação eficiente entre os diversos componentes do sistema. Essa comunicação é viabilizada por meio de protocolos, conjuntos de regras que definem como as mensagens são enviadas e recebidas. Entre os exemplos mais comuns, destacam-se o HTTP e o TCP/IP (FLANAGAN, 2021).

## 2.4 Backend

O termo “*backend*” se refere à parte não visível de um aplicativo ou sistema, responsável pelo processamento, armazenamento e gerenciamento de dados, bem como pela lógica de negócios. O sistema proposto adota uma abordagem baseada em *Representational State Transfer Application Programming Interface* (REST API) para realizar operações no banco de dados, garantindo que o backend seja completamente disponibilizado por meio dessa tecnologia. A seguir, são apresentadas as tecnologias empregadas no desenvolvimento da camada *backend* desta solução.

O Node.js é um ambiente de código aberto que permite a execução de código em *JavaScript(JS)* no lado do servidor. Além de ser multiplataforma, essa tecnologia capacita os desenvolvedores a criarem servidores, aplicativos web, ferramentas de linha de comando e scripts de maneira eficiente e escalável (Node.js, 2025). *Typescript* é uma linguagem de programação fortemente tipada baseada em JS, permitindo uma escrita de código mais eficiente. Além disso, ele adiciona recursos de orientação a objetos ao JS, como classes e encapsulamento, tornando o código mais organizado e fácil de gerenciar (Microsoft, 2025).

O PostgreSQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SGBDR) de código aberto. Essa ferramenta é amplamente utilizada para armazenar, organizar e gerenciar dados, oferecendo uma solução robusta e confiável para lidar com grandes volumes de dados em diferentes aplicações, como sites e apps ([PostgreSQL, 2025](#)). Docker é uma plataforma de código aberto que permite desenvolver, empacotar e executar aplicações em containers virtuais em qualquer lugar, eliminando a necessidade de configurar ou gerenciar ambientes. Ele oferece um conjunto de ferramentas, serviços e automações para acelerar a entrega de aplicativos seguros ([Docker, 2025](#)).

## 2.5 Web e Mobile

A web serve como a plataforma onde o sistema será disponibilizado, acessada por meio de navegadores e abrangendo a maioria dos dispositivos conectados à internet. Em contrapartida, “*mobile*” refere-se à plataforma destinada aos dispositivos portáteis, tais como smartphones, tablets e outros aparelhos similares. A seguir, serão apresentadas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento da interface tanto para a web quanto para dispositivos móveis.

Vue.js é um framework JavaScript de código aberto conhecido por sua reatividade e estrutura acessível, de alto desempenho e versátil para a construção de interfaces de usuários da web. O Vue.js possui componentes reutilizáveis proporcionando desenvolvimento ágil de sistemas ([Vue.js, 2025](#)). O Quasar é um framework de código aberto baseado em Vue.js, que permite o desenvolvimento de aplicações com uma única base de códigos que oferecem uma diversidade de componentes reutilizáveis, recursos e utilitários que auxiliam os desenvolvedores a criar interfaces modernas e responsivas ([Quasar, 2025](#)).

Dart é uma linguagem de programação multi-paradigma e multiplataforma, desenvolvida pelo Google e usada para construir aplicativos móveis, web e desktop. Ele apresenta uma linguagem acessível, portátil e produtiva para aplicativos de alta qualidade em qualquer plataforma ([Dart, 2025](#)). O Flutter é uma estrutura de código aberto do Google para a construção de aplicativos multiplataforma compilados nativamente a partir de uma única base de código, que facilita a criação de aplicações web e móveis, oferecendo uma variedade de recursos e ferramentas para otimizar o processo ([Flutter, 2025](#)).

## 3 Trabalhos Relacionados

Nesta seção, são apresentados trabalhos que se relacionam diretamente com a proposta deste estudo, servindo como base comparativa e contextual para a solução desenvolvida. Os trabalhos selecionados envolvem softwares desenvolvidos com objetivos semelhantes aos deste estudo. A Tabela 1 apresenta uma comparação dessas soluções, avaliando-as com base em critérios como: foco principal da solução, disponibilidade de versão *mobile*, disponibilidade de versão web e utilização de tecnologia de processamento de imagem. Esses critérios são essenciais para compreender como outras soluções foram desenvolvidas e identificar as lacunas que ainda precisam ser preenchidas. Observa-se que, em comparação com os trabalhos analisados, a proposta apresentada neste estudo busca integrar diferentes funcionalidades em uma única solução, visando oferecer um suporte mais abrangente ao acompanhamento e tratamento da TB.

O estudo proposto por Araújo et al. (2023) apresenta o desenvolvimento do aplicativo SARA para o tratamento de pessoas com TB, realizado por pesquisadores brasileiros. O aplicativo tem objetivos como: registro de medicação, controle de doses, monitoramento e fornecer informações acerca da doença. O trabalho destaca a importância da utilização de tecnologias no setor da saúde, considerando a acessibilidade e a comunicação facilitada entre pacientes e os profissionais da área. O trabalho de Dias et al. (2020) propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel voltado para fornecer suporte e assistência no tratamento da TB. A proposta foca na criação de uma interface simples, intuitiva e amigável, seguindo princípios de usabilidade, com o objetivo de contribuir para o aumento da adesão dos pacientes ao tratamento medicamentoso.

O estudo de Rabelo et al. (2021) propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel para o protocolo de tratamento da TB, para auxiliar enfermeiros que atuam na atenção primária à saúde. O desenvolvimento da solução foi conduzido com base no framework ágil Scrum. O produto final apresentado foi o aplicativo móvel TBTRATE para auxiliar no tratamento da TB, visando maior agilidade e assertividade da assistência de enfermagem às pessoas com TB ativa e ademais melhorar a qualidade da assistência e aumentar a adesão ao tratamento. O estudo proposto por Monedeiro (2020) tem como objetivo o desenvolvimento de um agentes conversacional para acompanhar o paciente durante o tratamento de TB, visando aumentar o engajamento e o sucesso do paciente no tratamento da doença, utilizando o DialogFlow, especialista em criação de agentes conversacionais.

O artigo de Oliveira (2024) apresenta uma análise detalhada da situação da TB DR no Brasil. Além disso, o sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITE-TB) foi desenvolvido para a vigilância dos casos especiais de TB, incluindo a TB drogarr resistente (DR). Esse sistema visa identificar fatores que podem contribuir para desfechos desfavoráveis no tratamento da TB DR. O trabalho de Pellison (2021)

apresenta uma proposta de desenvolvimento de sistemas de informação e técnicas de interoperabilidade para as atividades de vigilância epidemiológica e acompanhamento de pacientes com TB, fornecendo uma interface baseada na web para a entrada e recuperação de dados. O estudo de [Silva et al. \(2022\)](#) apresenta o desenvolvimento de um *folder* educativo detalhado para orientar a coleta de escarro em casos de TB pulmonar. Este *folder*, ao fornecer instruções claras e passo a passo, visa garantir a qualidade da coleta de escarro, facilitando assim um diagnóstico mais preciso e correto da doença.

Por fim, este projeto se destaca por integrar tecnologia de processamento de imagem para a identificação de bacilos em amostras de escarro, uma funcionalidade ausente nos trabalhos relacionados revisados. Embora alguns dos artigos apresentados utilizem interfaces web, *mobile* ou agentes conversacionais disponíveis na web, nenhum deles incorpora tal tecnologia. Além disso, este estudo desenvolveu uma solução disponível tanto em versão web quanto *mobile*. Este projeto visa aprimorar o diagnóstico precoce e facilitar o acompanhamento do tratamento, permitindo um monitoramento mais eficiente dos pacientes que já aderiram ao tratamento. O sistema desenvolvido permitirá a participação contínua dos profissionais de saúde, que poderão rastrear o progresso dos pacientes de maneira mais precisa e personalizada. Esses fatores evidenciam a importância e contribuição que este projeto tem a oferecer, destacando-se como uma solução inovadora e promissora para o tratamento da TB.

Tabela 1 – Trabalhos relacionados

<b>Trabalho</b>	<b>Foco</b>	<b>Mobile</b>	<b>WEB</b>	<b>Imagem</b>
( <a href="#">ARAÚJO et al., 2023</a> )	Controle de Medicação	Sim	Não	Não
( <a href="#">DIAS et al., 2020</a> )	Auxiliar no tratamento	Sim	Não	Não
( <a href="#">RABELO et al., 2021</a> )	Auxiliar enfermeiros	Sim	Não	Não
( <a href="#">MONEDEIRO, 2020</a> )	Acompanhar o paciente	Não	Sim	Não
( <a href="#">OLIVEIRA, 2024</a> )	Análise da situação da TB	Não	Sim	Não
( <a href="#">PELLISON, 2021</a> )	Gestão de pacientes com TB	Não	Sim	Não
( <a href="#">SILVA et al., 2022</a> )	Educação em saúde	Não	Sim	Não
Este projeto	Gestão, acompanhamento e auxílio aos pacientes	Sim	Sim	Sim

## 4 Metodologia

Nesta seção, será apresentada a metodologia para o planejamento e desenvolvimento do software. A metodologia utilizada neste projeto para obtenção dos resultados consiste nas seguintes fases: busca por trabalhos relacionados; levantamento de requisitos; prototipação das telas; desenvolvimento; integração e teste; validação com usuários finais; análise dos resultados. A Figura 2 apresenta um modelo baseado em UML que apresenta a metodologia descrita.



Figura 2 – Fluxograma do trabalho.

**Fase 1 - Busca por Trabalhos Relacionados:** Nesta etapa, foram selecionadas fontes bibliográficas relevantes, como livros, artigos, teses e relatórios técnicos. O objetivo foi compreender o estado da arte e identificar as lacunas a serem abordadas pelo projeto.

**Fase 2 - Levantamento de Requisitos:** Nesta fase, foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, especificando as funcionalidades e serviços necessários para atender às demandas dos usuários.

**Fase 3 - Prototipação das Telas:** Criação de protótipos das interfaces web e mobile para validação com os usuários, auxiliando na definição do design e funcionalidades. Essa etapa foi essencial para garantir uma interface intuitiva e alinhada às expectativas.

**Fase 4 - Desenvolvimento:** Desenvolvimento do site, do aplicativo *mobile* e do *back-end*, além da implementação da API para a identificação de bacilos. Esta fase envolve a codificação e a construção de todos os componentes do sistema, utilizando as tecnologias previamente definidas.

**Fase 5 - Integração e Teste:** Integração dos módulos desenvolvidos e execução de testes unitários, de integração e de sistema em ambiente controlado, visando assegurar o correto funcionamento e identificar eventuais falhas.

**Fase 6 - Validação com Usuários Finais:** Testes de usabilidade e funcionalidade com usuários reais para obter feedback e garantir que o sistema atenda às suas necessidades.

**Fase 7 - Análise dos Resultados:** Avaliação dos feedbacks coletados para validar o projeto e realizar os ajustes necessários, assegurando a qualidade e aderência aos objetivos propostos.

## 5 Desenvolvimento da Solução

Esta seção apresenta uma visão geral dos principais aspectos relacionados ao desenvolvimento do sistema, destacando os elementos que foram fundamentais ao longo do processo de construção da solução proposta. São abordados os requisitos funcionais e não funcionais, cuja finalidade é promover uma gestão mais eficiente dos pacientes e um controle mais eficaz na disseminação de informações sobre o tratamento da TB. Também são apresentadas as telas desenvolvidas, acompanhadas da descrição das funcionalidades implementadas no sistema. Por fim, os registros de software produzidos neste trabalho demonstram a efetividade e aplicabilidade da solução desenvolvida.

### 5.1 Levantamento de requisitos

As especificações dos requisitos funcionais descrevem as funcionalidades e ações que um sistema pode executar para atender às necessidades e expectativas dos usuários. De forma geral, são as respostas ou comportamentos em determinada entrada de estímulos. A Tabela 2 apresenta os identificadores, descrições e dependências dos requisitos funcionais do projeto TB-Koch.

As especificações dos requisitos não funcionais descrevem as restrições que um software impõe para suas funcionalidades. De forma geral, são critérios ou características que não estão diretamente relacionados às funcionalidades específicas de um sistema. A Tabela 3 apresenta as identificações, descrições e categorias dos requisitos não funcionais da plataforma TB-Koch.

### 5.2 Telas Desenvolvidas

Nesta seção, são apresentados os resultados finais alcançados com o desenvolvimento do sistema, incluindo as interfaces do aplicativo *mobile* e do site. São exibidas as imagens das telas implementadas, acompanhadas da descrição das funcionalidades de cada uma. Também é destacado o tipo de usuário que possui acesso a cada tela e funcionalidade, evidenciando como o sistema foi estruturado para atender aos diferentes perfis de uso.

#### 5.2.1 Telas de *Login* e Recuperação de Senha

A tela de *login* representa o primeiro ponto de interação do usuário com o sistema. A partir dela, é possível acessar as funcionalidades específicas de acordo com o perfil de acesso. A Figura 3 exibe a interface de *login* na versão *mobile*, enquanto a Figura 5 apresenta a mesma funcionalidade na versão web.

Tabela 2 – Requisitos Funcionais

Identificador	Descrição	Dependência
RF01	O sistema deve exigir autenticação de todos os usuários antes de permitir o acesso a qualquer funcionalidade.	-
RF02	O sistema deve permitir apenas ao administrador realizar o cadastro de novos usuários.	-
RF03	O sistema deve permitir que usuários com perfil de administrador ou médico adicionem notícias, cadastrem pacientes e insiram prontuários.	RF01
RF04	O sistema deve apresentar dashboards personalizadas conforme o tipo de usuário (administrador, médico ou paciente), exibindo funcionalidades específicas.	RF01
RF05	O sistema deve permitir ao administrador editar informações de usuários e gerenciar solicitações de redefinição de senha.	RF01, RF02
RF06	O sistema deve restringir a exclusão de informações (pacientes, usuários e notícias) apenas ao administrador.	RF01, RF03
RF07	O sistema deve disponibilizar campos de busca para facilitar a filtragem e localização de dados por todos os usuários.	RF01, RF03
RF08	O sistema deve permitir que pacientes visualizem apenas suas próprias informações clínicas, sem acesso aos dados de outros usuários.	RF01, RF03
RF09	O sistema deve permitir o envio de imagens de escarro para análise automatizada por meio de uma API baseada em visão computacional, com retorno do resultado ao médico.	RF01, RF03

Ambas as versões contam com a opção de redefinição de senha, disponibilizada por meio do link “Esqueci a senha” na versão *mobile* e “Esqueceu a senha?” na versão web. Essa funcionalidade permite que o usuário redefina sua senha em caso de esquecimento. A Figura 4 ilustra a tela de recuperação de senha na versão *mobile*, e a Figura 17, na versão web.

### 5.2.2 Telas de Notícias e de Pacientes

A tela de notícias apresenta informações relevantes sobre a TB, incluindo dados sobre a doença, campanhas de conscientização e orientações sobre o tratamento. Essas informações têm como objetivo informar e sensibilizar os pacientes quanto à importância da adesão ao tratamento. A Figura 7 exibe a tela de notícias na versão *mobile*, enquanto a Figura 9 apresenta sua versão para web.

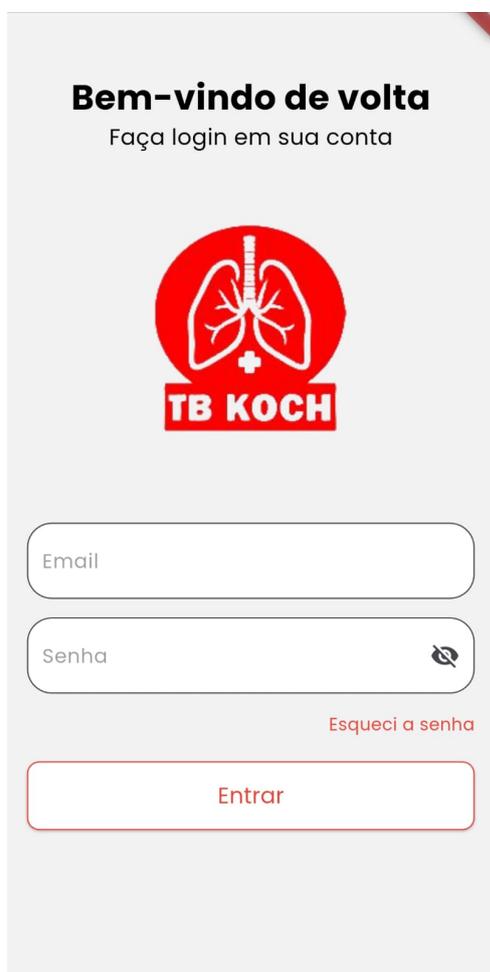


Figura 3 – Tela de *login mobile*



Figura 4 – Tela recuperação de senha *mobile*



Figura 5 – Tela de *login web*

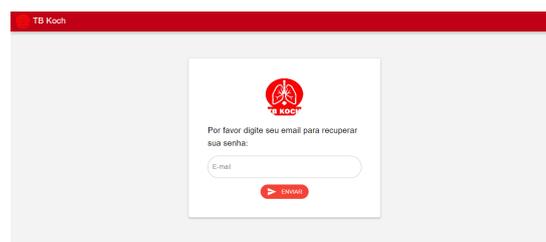


Figura 6 – Tela recuperação de senha *web*

Tabela 3 – Requisitos não Funcionais

Identificador	Descrição	Categoria
RNF01	O sistema deverá possuir uma interface intuitiva e navegação clara, proporcionando uma experiência de usuário agradável e eficiente.	Usabilidade
RNF02	As informações pessoais dos usuários, especialmente senhas, devem ser armazenadas utilizando mecanismos de segurança adequados, como criptografia.	Segurança
RNF03	O sistema será disponibilizado nas plataformas Web e <i>Mobile</i> , garantindo que esteja acessível a qualquer momento para os usuários.	Disponibilidade
RNF04	Os dados deverão permanecer seguros e íntegros dentro de um banco de dados controlado por um servidor remoto, evitando que usuários o controle de maneira indevida.	Confiabilidade
RNF05	O sistema deve ser capaz de suportar um grande número de usuários simultâneos, com tempo de resposta eficiente.	Desempenho.

A tela de pacientes é destinada aos profissionais de saúde, permitindo a visualização da lista de todos os pacientes cadastrados no sistema. Ao selecionar um paciente específico, o médico pode acessar informações detalhadas sobre seu perfil e acompanhamento. A Figura 8 mostra a tela de pacientes na versão *mobile*, e a Figura 10, a correspondente versão web.

### 5.2.3 Telas de Dados Pessoais e de Calendário

A tela de dados pessoais exibe as principais informações do paciente, como nome completo, data de nascimento, número do Cartão SUS, unidade de cadastro e unidade de tratamento, entre outros dados relevantes. No perfil do médico, essas informações podem ser atualizadas conforme necessário; já no perfil do paciente, elas são apenas exibidas para consulta. A Figura 11 apresenta a tela de dados pessoais na versão *mobile*, enquanto a Figura 13 mostra a versão correspondente na plataforma web.

As telas de calendário, ilustradas na Figura 12 (versão *mobile*) e na Figura 14 (versão web), permitem que os profissionais de saúde cadastrem eventos personalizados para cada paciente, como datas de retorno à unidade de saúde e horários para administração de medicamentos. Esses eventos são visualizados pelo paciente em sua própria interface, contribuindo para o acompanhamento adequado do tratamento.

### 5.2.4 Telas de Acompanhamento e Sobre

A tela de acompanhamento é uma das principais funcionalidades do sistema e está disponível exclusivamente para os profissionais de saúde. Nela, o médico pode visualizar os feedbacks enviados pelos pacientes, acompanhar os dados complementares de cada

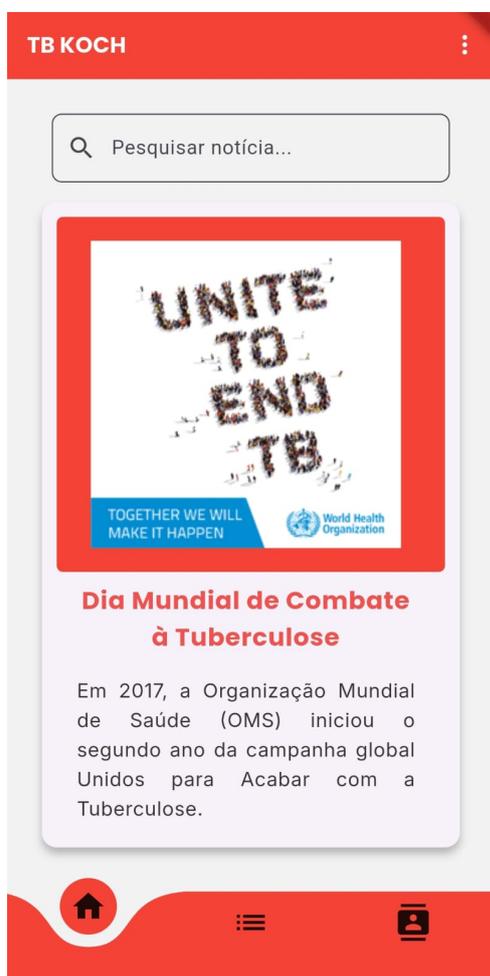


Figura 7 – Tela de notícias *mobile*



Figura 8 – Tela de pacientes *mobile*

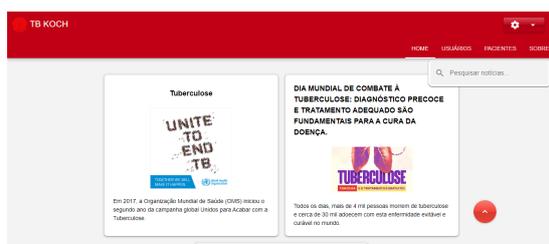


Figura 9 – Tela de notícias web

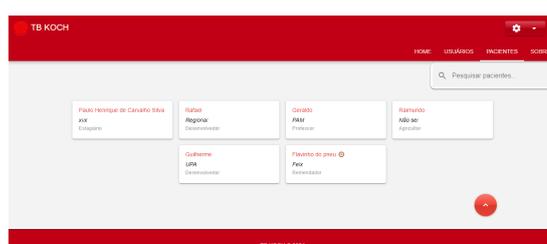


Figura 10 – Tela de pacientes web

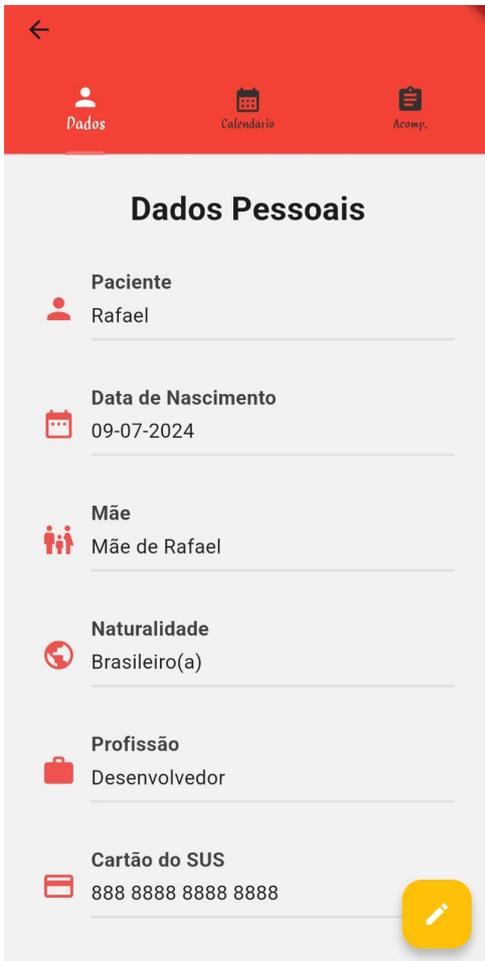


Figura 11 – Tela de dados pessoais *mobile*



Figura 12 – Tela de calendário *mobile*

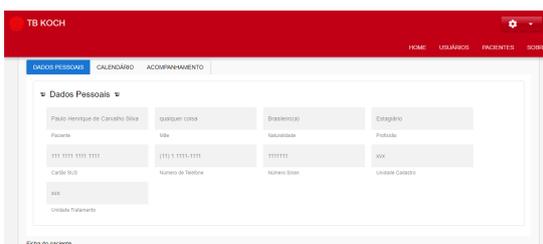


Figura 13 – Tela de dados pessoais web



Figura 14 – Tela de calendário web

caso e utilizar a funcionalidade de teste de bacilos. Nesta última, a API de Identificação é utilizada para analisar imagens de escarro, permitindo a detecção da presença ou ausência dos bacilos causadores da tuberculose. A Figura 14 apresenta a tela de acompanhamento na versão mobile, enquanto a Figura 17 mostra sua versão web.

Já a tela "Sobre", ilustrada na Figura 16 (versão *mobile*) e na Figura 18 (versão web), fornece informações institucionais sobre o projeto. Na versão mobile, além da descrição do sistema, há botões interativos para envio de e-mail e contato via WhatsApp. Na versão web, além das informações do projeto, é exibida a localização do Posto de Acessoria Médica (PAM), facilitando o acesso físico ao serviço.



Figura 15 – Tela de acompanhamento *mobile*



Figura 16 – Tela sobre *mobile*

### 5.3 Registros de Software Produzidos

Além do desenvolvimento e implementação do sistema TB-Koch apresentados neste trabalho, foram realizados registros oficiais junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), assegurando a proteção dos direitos autorais sobre os softwares pro-

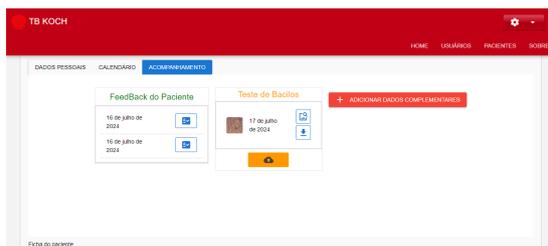


Figura 17 – Tela de acompanhamento web



Figura 18 – Tela sobre web

duzidos no projeto. Esses registros têm como objetivo formalizar a autoria e garantir os direitos legais sobre os programas desenvolvidos, representando um reconhecimento oficial do trabalho técnico e acadêmico realizado. Até o presente momento, foram obtidos os seguintes registros:

- **TbKoch: Uma plataforma para diagnóstico automatizado da tuberculose e gerenciamento de pacientes**
- **TBKoch API: API para predição de tuberculose utilizando abordagens de deep learning**

A plataforma **TbKoch** refere-se à aplicação web desenvolvida para o gerenciamento e acompanhamento de pacientes, implementada com tecnologias baseadas em JavaScript, incluindo frameworks modernos para construção de interfaces dinâmicas e responsivas. Dentre suas funcionalidades estão o cadastro de usuários, cadastro de notícias e gerenciamento de fichas clínicas dos pacientes (FILHO et al., 2023b).

Já a **TBKoch API** foi desenvolvida com a finalidade de processar e analisar imagens de escarro, permitindo a identificação automatizada de bacilos relacionados à TB por meio de métodos computacionais baseados em técnicas de inteligência artificial (FILHO et al., 2023a).

Esses registros representam não apenas a formalização dos direitos sobre os programas, mas também uma etapa importante para futuras colaborações institucionais e possíveis aplicações práticas no contexto da saúde pública.

## 6 Estudo de campo

Este trabalho tem como principal objetivo propor uma ferramenta desenvolvida especificamente para auxiliar no tratamento da TB, contemplando pacientes, médicos e agentes de saúde. Para embasar o desenvolvimento da solução, foi realizada uma pesquisa exploratória com alunos e profissionais formados nas áreas da saúde e da tecnologia da informação (TI), a fim de compreender melhor a realidade relacionada ao problema proposto. Foi conduzido um estudo de campo que envolveu a coleta de dados junto a um total de 20 participantes.

### 6.1 Resultados e Avaliação

Para realizar a avaliação do sistema, foi disponibilizado o link do site e o arquivo .apk do aplicativo, permitindo que os participantes acessassem tanto a versão web quanto a mobile. Cada participante recebeu um acesso com e-mail e senha para conseguir entrar no sistema. Durante os testes, os usuários tiveram liberdade para explorar as telas e experimentar as funcionalidades principais, como o cadastro de pacientes, visualização da ficha de acompanhamento e até o envio de imagens de escarro para o sistema identificar a presença ou ausência dos bacilos da tuberculose.

Após a etapa prática, os participantes responderam a um questionário composto por oito perguntas com o objetivo de avaliar diversos aspectos do sistema TB-Koch. As questões abordaram desde aspectos técnicos até a experiência geral do usuário, incluindo: (1) o dispositivo utilizado para acesso; (2) a facilidade ou dificuldade de interação com o sistema; (3) a percepção quanto ao design e aparência da aplicação; (4) a facilidade de navegação entre as telas; (5) a versão em que o usuário teve a melhor experiência; (6) a utilidade do sistema no acompanhamento do tratamento da tuberculose; (7) a recomendação para uso em Unidades Básicas de Saúde; e (8) o aspecto que mais agradou no sistema.

Apesar de o questionário conter oito perguntas, apenas quatro gráficos foram incluídos no trabalho por representarem os dados mais relevantes e quantitativos da pesquisa, enquanto as demais respostas eram qualitativas ou abertas, sendo discutidas textualmente no corpo do trabalho. Um ponto positivo foi que 100% dos participantes recomendariam o uso do TB-Koch em UBSs e reconheceram seu potencial no acompanhamento do tratamento da TB. Entre os pontos mais elogiados estiveram a praticidade, acessibilidade, aparência agradável e organização dos dados. A seguir, são apresentados os resultados obtidos a partir da avaliação realizada.

Os resultados apresentados na Figura 19 mostram que mais de 80% dos participantes consideraram a interação com o sistema ótima, enquanto os demais 20% classificaram

como boa. Em relação ao design, mostrado na Figura 20, 50% avaliaram como bom, 45% como ótimo e 5% como regular. Já na experiência de navegação entre as telas (Figura 21), 75% relataram ter facilidade, enquanto os outros 25% dividiram-se entre bom e regular. Por fim, a Figura 22 apresenta as respostas sobre a versão preferida: 50% afirmaram ter tido uma boa experiência tanto na web quanto no mobile, 30% indicaram preferência pela versão mobile e 20% preferiram a versão web.

Gráfico 1 – Avaliação da facilidade de interação com o sistema TB-Koch

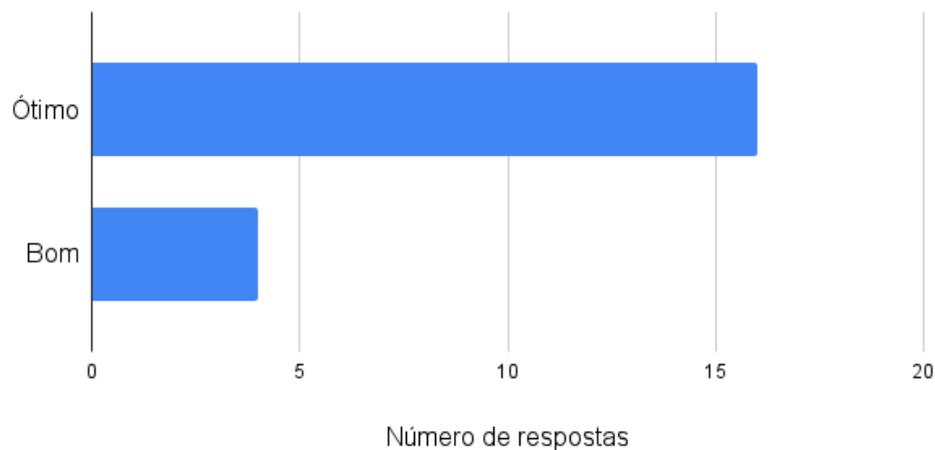


Figura 19 – Avaliação da facilidade de interação dos participantes com o sistema TB-Koch.

Gráfico 2 – Avaliação do Design Visual do Sistema

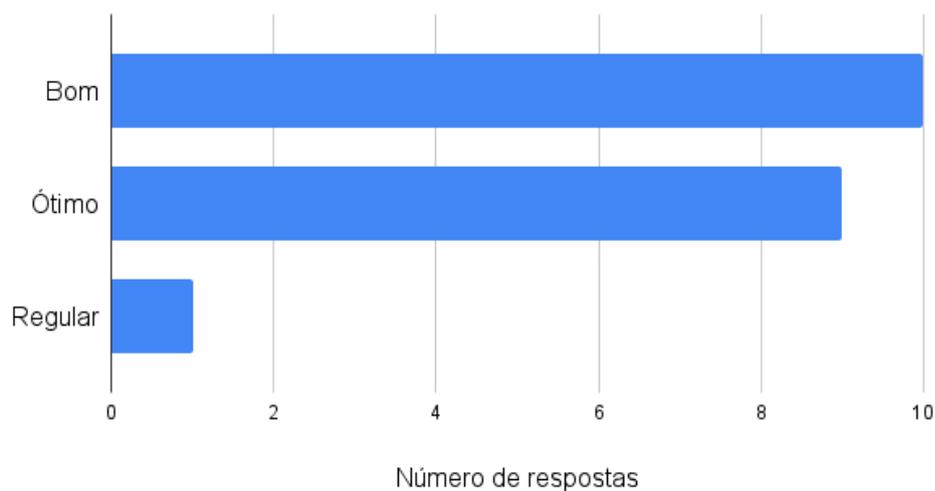


Figura 20 – Percepção dos participantes sobre o design visual e a aparência do sistema.

Gráfico 3 – Avaliação da Navegação entre as Telas do Sistema

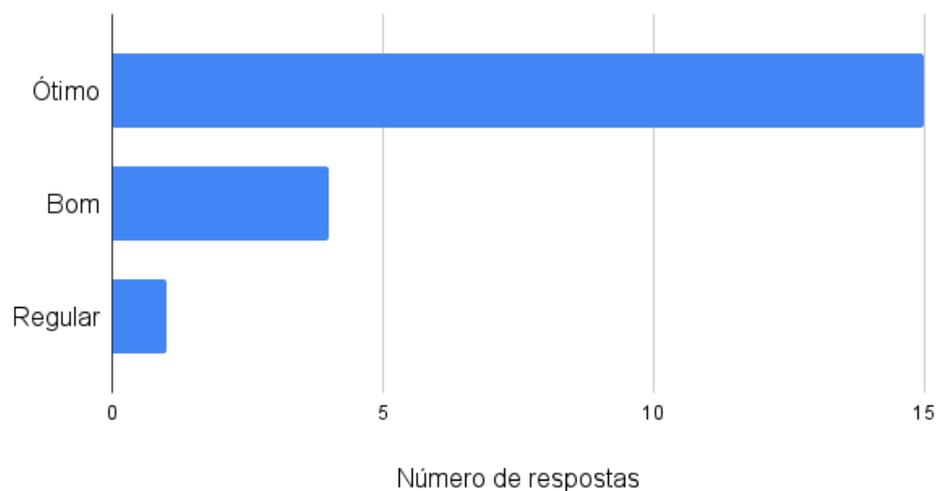


Figura 21 – Experiência dos participantes quanto à facilidade de navegação entre as telas do sistema.

Gráfico 4 – Melhor Experiência por Versão do Sistema

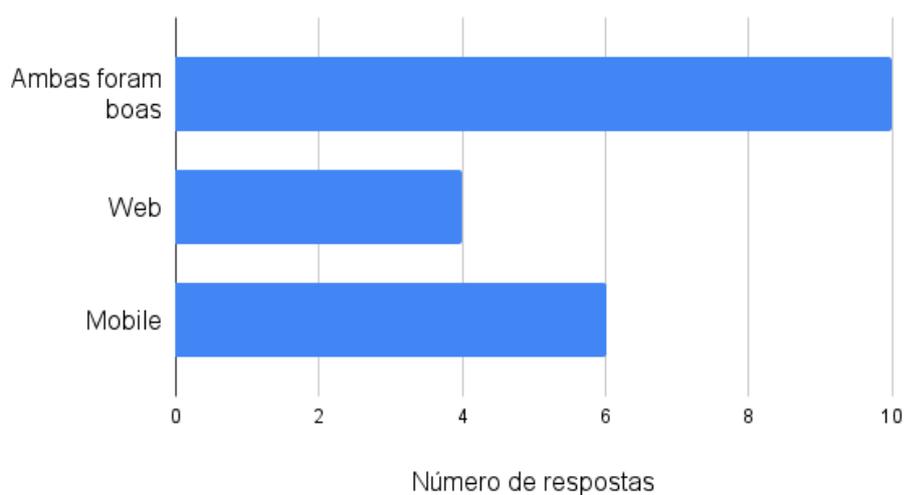


Figura 22 – Comparativo da versão (Mobile/Web) que proporcionou a melhor experiência aos participantes durante o teste.

## 7 Conclusão

Conforme os resultados apresentados, os principais desafios para o controle eficaz da TB, como descrito no documento, estão no diagnóstico e tratamento precoces. A adoção de tecnologias móveis e web, como aplicativos para smartphones e um site, surge como uma solução promissora para melhorar esses aspectos críticos, além do acompanhamento da doença. Embora estratégias como o TDO, implementado nas UBS, incentivem a adesão ao tratamento, há uma necessidade clara de complementá-las para alcançar plenamente seus objetivos. É nesse contexto que se insere esse projeto, que visa apoiar as estratégias já existentes, como o TDO, oferecendo uma iniciativa de grande relevância para auxiliar os profissionais de saúde na identificação e tratamento da TB.

A análise das funcionalidades implementadas permite concluir que a solução atende às necessidades básicas dos pacientes, ao mesmo tempo em que oferece inovação na organização e controle das informações relacionadas ao acompanhamento e gestão de pacientes durante o tratamento. A interface do sistema apresenta-se de forma simples e intuitiva, e a integração com a ferramenta de identificação de bacilos de escarro para o uso por profissionais de saúde foi realizada com sucesso. Entretanto, a solução ainda não pode ser considerada definitiva, pois demanda aprimoramentos em algumas funcionalidades já implementadas, bem como a ampliação de recursos, de modo a atender de forma mais completa às necessidades dos usuários.

Com base nas informações e testes realizados, foram identificadas algumas melhorias que podem ser desenvolvidas futuramente:

- Criação de um módulo para auxiliar na permanência dos pacientes no tratamento, identificando padrões de abandono e agindo de forma preventiva.
- Implementação da integração com sistemas oficiais, permitindo que notícias relacionadas à saúde e ao tratamento da TB sejam atualizadas automaticamente.
- Conclusão do registro do aplicativo móvel, garantindo a proteção legal e completa da solução.
- Disponibilização do aplicativo para o sistema iOS, ampliando o alcance da ferramenta, já que o desenvolvimento atual contempla apenas dispositivos Android.

# Referências

ARAÚJO, M. P. d. S. et al. Aplicativo sara para tratamento de pessoas com tuberculose: estudo metodológico. *Acta Paulista de Enfermagem*, SciELO Brasil, v. 36, p. eAPE03391, 2023. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

BACURAU, R. M. et al. *Uma Abordagem para a Construção de Diagramas da UML Concomitante à Prototipação de Interface*. 2022. Citado na página 15.

BERNHARDT, G. H. et al. A utilização da linguagem de modelagem unificada (uml) na engenharia de software: Uma avaliação da adoção e relevância. 2023. Citado na página 15.

Dart. *Dart*. 2025. <https://dart.dev/>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 17.

DIAS, E. G. R. et al. Análise do perfil epidemiológico de casos de recidiva de tuberculose no estado do Pará. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 24, n. 1, p. e14846–e14846, 2024. Citado na página 12.

DIAS, N. P. C. et al. Avaliação do perfil diagnóstico, resistência de mycobacterium tuberculosis a rifampicina e proposta de aplicativo móvel para assistência ao tratamento da tuberculose em hospital de referência do estado da Paraíba. Universidade Federal da Paraíba, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

Docker. *Docker*. 2025. <https://www.docker.com/>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 17.

FARIAS, G. *Introdução à Arquitetura Cliente-Servidor*. 2021. <https://medium.com/@kaisergui258/introdução-a-arquitetura-cliente-servidor-dfae4c0218bd>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 16.

FILHO, A. C. et al. *TbKoch API: API para predição de tuberculose utilizando abordagens de deep learning*. 2023. Programa de Computador registrado. Número do registro: 512025000108-8, INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 02 jan. 2023. Citado na página 28.

FILHO, A. C. et al. *TbKoch: Uma plataforma para diagnóstico automatizado da tuberculose e gerenciamento de pacientes*. 2023. Programa de Computador registrado. Número do registro: 512025000194-0, INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 02 jan. 2023. Citado na página 28.

FLANAGAN, A. *Client, server, and client-server system adapted for updating a client-item matrix*. [S.l.]: Google Patents, 2021. US Patent App. 16/954,300. Citado na página 16.

Flutter. *Flutter*. 2025. <https://flutter.dev/>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 17.

- LEITE, M. F. et al. Avanços no protocolo de diagnóstico e acompanhamento da tuberculose pulmonar e sua influência no controle epidemiológico. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 1, p. 2933–2948, 2024. Citado na página 12.
- MARTINS, C. *7 Fases do Ciclo de vida do desenvolvimento de software*. 2023. [Online; acessado em Maio 2025]. Disponível em: <<https://kodus.io/ciclo-de-vida-desenvolvimento-software/>>. Citado na página 14.
- Microsoft. *TypeScript*. 2025. <https://www.typescriptlang.org/>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 16.
- Ministério da Saúde. *Boletim Epidemiológico de Tuberculose - Número Especial, Março de 2024*. 2024. Citado na página 12.
- MONEDEIRO, B. F. d. S. S. *Assistente virtual mobile para o auxílio no tratamento da tuberculose*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- NASCIMENTO, D. D. do et al. Medicamento para tuberculose em dose fixa combinada: um panorama dos fármacos rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 4, p. 15780–15802, 2023. Citado na página 12.
- Node.js. *Node.js*. 2025. <https://nodejs.org/en>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 16.
- OLIVEIRA, P. B. Vigilância da tuberculose drogarresistente no brasil e fatores associados aos desfechos desfavoráveis de tratamento. 2024. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- PELLISON, F. C. *Desenvolvimento e avaliação de um sistema interoperável para a gestão da informação de pacientes com tuberculose*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- PINTO, P. F. P. S. et al. Avaliação de desempenho do controle da tuberculose em municípios brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, SciELO Brasil, v. 56, p. 53, 2022. Citado na página 13.
- PostgreSQL. *PostgreSQL*. 2025. <https://www.postgresql.org/>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 17.
- Quasar. *Quasar Framework*. 2025. <https://quasar.dev/>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 17.
- RABELO, J. V. C. et al. Avaliação do desempenho dos serviços de atenção primária à saúde no controle da tuberculose em metrópole do sudeste do brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 37, n. 3, p. e00112020, 2021. Citado 3 vezes nas páginas 12, 18 e 19.
- SILVA, I. G. B. et al. Relação enfermeiro-pessoa afetada pela tuberculose fundamentada na teoria do alcance de metas de imogene king. *Enfermería Actual de Costa Rica*, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>, n. 46, 2024. Citado na página 13.
- SILVA, K. N. d. et al. Desenvolvimento e validação de um folder educativo para coleta de escarro da tuberculose pulmonar. *Revista Brasileira de Enfermagem*, SciELO Brasil, v. 76, p. e20220194, 2022. Citado na página 19.

---

VENDRAMEL, W. et al. Adoção de uma abordagem neopiagetiana e de padrões de abstração para o ensino de engenharia de software: proposição de um modelo pedagógico de correlação entre o alinhamento construtivo e a técnica oc2-rd2. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2023. Citado na página 14.

Vue.js. *Vue.js*. 2025. <https://vuejs.org/>. Acessado em 20 de maio de 2025. Citado na página 17.

WHO, W. H. O. *Global Tuberculosis Report 2024*. 2024. Citado na página 12.



## TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA “JOSÉ ALBANO DE MACEDO”

### Identificação do Tipo de Documento

- ( ) Tese
- ( ) Dissertação
- (X) Monografia
- ( ) Artigo

Eu, **Eduardo de Sousa Gomes Vieira**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação “**TB-Koch: Desenvolvimento de uma Solução Web/Mobile para Auxílio e Acompanhamento no Tratamento da Tuberculose**” de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 07 de Julho de 2025.



Documento assinado digitalmente  
**EDUARDO DE SOUSA GOMES VIEIRA**  
Data: 07/07/2025 09:18:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Assinatura