



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE MANAUS – EEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
NO CONTEXTO AMAZÔNICO
MESTRADO PROFISSIONAL – PPGENF-MP



SIDNEY DE CASTRO CABELO

**TBTRATE: APLICATIVO MÓVEL DE AUXÍLIO AO ENFERMEIRO NO
TRATAMENTO DA TUBERCULOSE SENSÍVEL NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À
SAÚDE NO CONTEXTO AMAZÔNICO**

MANAUS-AM

2023

SIDNEY DE CASTRO RABELO

**TBTRATE: APLICATIVO MÓVEL DE AUXÍLIO AO ENFERMEIRO NO
TRATAMENTO DA TUBERCULOSE SENSÍVEL NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À
SAÚDE NO CONTEXTO AMAZÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem no Contexto Amazônico – MP da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Escola de Enfermagem de Manaus - EEM para obtenção do título de Mestre em Enfermagem, na área de concentração: Cuidados de Enfermagem Aplicados aos Povos Amazônicos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. MarluCIA da Silva Garrido

MANAUS

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R114t	<p>Rabelo, Sidney de Castro</p> <p>TBTRATE: Aplicativo móvel de auxílio ao enfermeiro no tratamento da tuberculose sensível na atenção primária à saúde no contexto amazônico / Sidney de Castro Rabelo . 2023 72 f.: il. color; 31 cm.</p> <p>Orientadora: Marluvia da Silva Garrido Dissertação (Mestrado em Enfermagem no Contexto Amazônico) - Universidade Federal do Amazonas.</p> <p>1. Mycobacterium Tuberculosis. 2. Cuidados de Enfermagem. 3. Enfermagem em Atenção Primária. 4. Tecnologias em Saúde. I. Garrido, Marluvia da Silva. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p>
-------	---

SIDNEY DE CASTRO RABELO

**TBTRATE: APLICATIVO MÓVEL DE AUXÍLIO AO ENFERMEIRO NO
TRATAMENTO DA TUBERCULOSE SENSÍVEL NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À
SAÚDE NO CONTEXTO AMAZÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da
Universidade Federal do Amazonas da Escola de Enfermagem de Manaus para
obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Marlucia da Silva Garrido — UFAM — Orientadora/Presidente.
Parecer: **APROVADO**



Documento assinado eletronicamente por **Marlucia da Silva Garrido, Usuário Externo**, em
03/07/2023, às 13:39, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do
[Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)

Profa. Dra. Nariani Souza Galvão — UFAM — Membro interno.
Parecer: **APROVADO**



Documento assinado eletronicamente por **Nariani Souza Galvão, Professor do Magistério Superior**,
em 04/07/2023, às 10:19, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do
[Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)

Profa. Dra. Lisilaine Aparecida Fracoli — USP — Membro Externo.
Parecer: **APROVADO**



Documento assinado eletronicamente por **Lisilaine Aparecida Fracoli, Usuário Externo**, em
03/07/2023, às 13:54, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do
[Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)

Discente Sidney de Castro Rabelo – UFAM – PPGENF-MP



Documento assinado eletronicamente por **Sidney de Castro Rabelo, Usuário Externo**, em
03/07/2023, às 13:48, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do
[Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
[https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1576864** e
o código CRC **F4B87C33**.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Sebastião Rabelo e Neursulina Rabelo pelo amor e carinho sempre dispensados a mim, pelo incentivo e apoio nesse processo de galgar mais um degrau.

Aos meus avós paternos e maternos (in memoriam) pelo amor, carinho e convívio que tive, por terem inculcado valores éticos e morais, indispensáveis.

Aos meus irmãos que sempre estão na torcida do meu sucesso.

Aos meus filhos Lucas Judah Puche Rabelo (in memoriam), David Puche Rabelo, Sarah Puche Rabelo, Sofia Ramos Rabelo que amo com todas as minhas forças.

Em especial ao meu filho primogênito Lucas Judah Puche Rabelo (in memoriam) que por razões que desconheço nos deixou tão precocemente e juntou-se aos braços do nosso Deus. Te amo filho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu único e suficiente salvador, toda honra e toda glória sejam dadas a ti. Por ter colocado pessoas especiais no meu caminho, pela proteção, luz e forças para chegar até aqui.

Aos meus pais, Sebastião e Neursulina que sempre se abdicaram em favor de seus filhos, pela preocupação constante, incentivo, amor, carinho, orações e força a mim dispensados.

Aos meus filhos Lucas (in memoriam), David, Sarah e Sofia que amo com todas as minhas forças e são meu maior incentivo.

À Janaína Freitas Pereira, minha querida esposa, pelo apoio, incentivo e ânimo para galgar esta conquista.

Ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem no Contexto Amazônico – Mestrado Profissional, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM e ao Convênio CAPES/COFEN pelo suporte educacional e financeiro, tornando possível a efetivação do mestrado profissional.

Aos professores do mestrado que sem exceção são fantásticos, detém o conhecimento, transmitem com clareza e são seres humanos extraordinários, foram não apenas professores, mas AMIGOS (Abel Santiago Muri Gama, Alaidistânia Aparecida Ferreira, David Marcio Barreto, David Lopes Neto, Deyvylan Araujo Reis, Eron Soares de Carvalho Rocha, Hadelândia Milon de Oliveira, Larissa Bertachini de Oliveira, Marlucia da Silva Garrido, Nariani Souza Galvão, Rizioléia Marina Pinheiro Pina, Saskia Sampaio Cipriano de Menezes, Sheila Vitor da Silva, Zilmar Augusto de Souza Filho. Destaco em especial dois professores Dr. Eron (melhor diretor da melhor escola de enfermagem de Manaus) e Dra. Rizioléia nossa coordenadora por serem sempre parceiros e incentivadores, também firmes quando necessário.

À minha orientadora, Dra. Marlucia da Silva Garrido pela gentileza durante toda a jornada, tendo paciência e principalmente me dando suporte educacional e psicológico durante esse processo, permitindo e acreditando no projeto, direcionando o caminho para chegar ao final com êxito.

Aos meus colegas da segunda turma do mestrado: Antônia Vanessa, Bruno Sarkis, Carla Campos, Carlos Eduardo, Erika Augusta do Amaral Coelho Bezerra, Francisco Cosme, Jean Harraquian, Lorena Silveira, Marcia Normeíza, Rhamilly Karan pela troca de experiências, aprendizado, companheirismo e a amizade que forjamos nessa jornada.

Obrigado a todos!

*“A gratidão de quem recebe um benefício
é sempre menor que o prazer daquele
de quem o faz.”*

(Machado de Assis)

RABELO, Sidney de Castro. TBTRATE: APLICATIVO MÓVEL DE AUXÍLIO AO ENFERMEIRO NO TRATAMENTO DA TUBERCULOSE SENSÍVEL NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE NO CONTEXTO AMAZÔNICO. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) Programa de Pós-Graduação em Enfermagem no Contexto Amazônico - MP. Universidade Federal do Amazonas. Escola de Enfermagem de Manaus. Manaus, 2022. Área de concentração: Enfermagem. Linha de pesquisa: Cuidado de Enfermagem Aplicado aos Povos Amazônicos. 2023.

RESUMO

Introdução: A tuberculose (TB) continua sendo uma das doenças infecciosas mais persistentes no mundo. A Atenção Primária à Saúde (APS) desempenha papel fundamental no controle da TB no Brasil, atuando como porta de entrada para o Sistema Único de Saúde. O enfermeiro é o profissional por excelência que atua na APS, tanto na área assistencial e educacional, quanto na gestão dos serviços de saúde, agregando as atividades administrativas às práticas assistenciais diretas ao usuário. No cuidado às pessoas com TB ativa, os enfermeiros realizam ações de prevenção, detecção, diagnóstico e tratamento da TB. O estado do Amazonas apresenta a maior taxa de incidência da TB no Brasil e a doença está presente em todos os municípios, onde as diversidades étnicas e as características geográficas são distintas. As hidrovias e a grande dispersão territorial são desafios diários para os enfermeiros que atuam na região, onde muitas doenças endêmicas, emergentes e reemergentes estão presentes. O uso de tecnologias móveis pode contribuir para o melhor desempenho destes profissionais, onde manuais ou guias impressos não estão disponíveis. **Objetivo:** Desenvolver um aplicativo móvel para o protocolo de tratamento de tuberculose sensível para enfermeiros que atuam na atenção primária à saúde no contexto amazônico. **Método:** Pesquisa metodológica sobre o tratamento da tuberculose ativa na atenção básica e desenvolvimento de um aplicativo móvel. O trabalho foi realizado em duas etapas: revisão bibliográfica dos protocolos do Ministério da Saúde e desenvolvimento do aplicativo, utilizando o método de desenvolvimento habilitoso (modelo Scrum), que inclui atividades estruturantes: requisitos, análise, projeto, evolução e entrega. **Resultado:** Após a revisão narrativa que orientou o enquadramento do conteúdo da App e o seu desenvolvimento, o produto final foi o aplicativo móvel TBTRATE para auxiliar os enfermeiros no tratamento da TB ativa e sensível aos medicamentos de primeira linha. **Considerações finais:** A tecnologia desenvolvida pode contribuir para maior agilidade e assertividade da assistência de enfermagem às pessoas com TB ativa, além de melhorar a qualidade da assistência e aumentar a adesão ao tratamento.

Palavras-chave: *Mycobacterium tuberculosis*, Cuidados de Enfermagem, Enfermagem de Atenção Primária, Tecnologias em Saúde.

RABELO, Sidney de Castro. TBTRATE: MOBILE APPLICATION TO HELP NURSES IN THE TREATMENT OF SENSITIVE TUBERCULOSIS IN PRIMARY HEALTH CARE IN THE AMAZON CONTEXT. Dissertation (Master in Nursing) Graduate Program in Nursing in the Amazon Context - MP. Federal University of Amazonas. Manaus School of Nursing. Manaus, 2022. Area of concentration: Nursing. Line of research: Nursing Care Applied to the Amazonian Peoples. 2023.

SUMMARY

Introduction: Tuberculosis (TB) remains one of the most persistent infectious diseases in the world. Primary Health Care (PHC) plays a fundamental role in TB control in Brazil, acting as a gateway to the Unified Health System. The nurse is the professional par excellence who works in the PHC, both in the care and educational area, and in the management of health services, adding administrative activities to direct care practices for the user. When caring for people with active TB, nurses carry out TB prevention, detection, diagnosis and treatment actions. The state of Amazonas has the highest TB incidence rate in Brazil and the disease is present in all municipalities, where ethnic diversities and geographic characteristics are different. The waterways and the large territorial dispersion are daily challenges for nurses who work in the region, where many endemic, emerging and reemerging diseases are present. The use of mobile technologies can contribute to the better performance of these professionals, where manuals or printed guides are not available. Objective: To develop a mobile application for the sensitive tuberculosis treatment protocol for nurses who work in primary health care in the Amazonian context. Method: Methodological research on the treatment of active tuberculosis in primary care and development of a mobile application. The work was carried out in two stages: a bibliographic review of the Ministry of Health protocols and application development, using the skillful development method (Scrum model), which includes structuring activities: requirements, analysis, design, evolution and delivery. Result: After the narrative review that guided the framework of the App's content and its development, the final product was the TBTRATE mobile application to assist nurses in the treatment of active TB that is sensitive to first-line drugs. Final considerations: The developed technology can contribute to greater agility and assertiveness of nursing care for people with active TB, in addition to improving the quality of care and increasing adherence to treatment.

Keywords: Mycobacterium tuberculosis, Nursing Care, Primary Care Nursing, Health Technologies.

RABELO, Sidney de Castro. TBTRATE: APLICACIÓN MÓVIL PARA AYUDAR A LAS ENFERMERAS EN EL TRATAMIENTO DE LA TUBERCULOSIS SENSIBLE EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD EN EL CONTEXTO AMAZÓNICO. Disertación (Maestría en Enfermería) Programa de Posgrado en Enfermería en el Contexto Amazónico - MP. Universidad Federal de Amazonas. Escuela de Enfermería de Manaus. Manaus, 2022. Área de concentración: Enfermería. Línea de investigación: Cuidados de Enfermería Aplicados a los Pueblos Amazónicos. 2023.

RESUMEN

Introducción: La tuberculosis (TB) sigue siendo una de las enfermedades infecciosas más persistentes en el mundo. La Atención Primaria de Salud (APS) juega un papel fundamental en el control de la TB en Brasil, actuando como puerta de entrada al Sistema Único de Salud. El enfermero es el profesional por excelencia que actúa en la APS, tanto en el área asistencial y educativa, como en la gestión de los servicios de salud, sumando las actividades administrativas a las prácticas de atención directa al usuario. En el cuidado de personas con TB activa, el enfermero realiza acciones de prevención, detección, diagnóstico y tratamiento de la TB. El estado de Amazonas tiene la tasa de incidencia de TB más alta de Brasil y la enfermedad está presente en todos los municipios, donde las diversidades étnicas y las características geográficas son diferentes. Los cursos de agua y la gran dispersión territorial son desafíos cotidianos para los enfermeros que actúan en la región, donde están presentes muchas enfermedades endémicas, emergentes y reemergentes. El uso de tecnologías móviles puede contribuir para el mejor desempeño de estos profesionales, donde no se dispone de manuales o guías impresas. Objetivo: Desarrollar una aplicación móvil para el protocolo de atención sensible a la tuberculosis para enfermeras que actúan en la atención primaria de salud en el contexto amazónico. Método: Investigación metodológica sobre el tratamiento de la tuberculosis activa en atención primaria y desarrollo de una aplicación móvil. El trabajo se realizó en dos etapas: revisión bibliográfica de los protocolos del Ministerio de Salud y desarrollo de la aplicación, utilizando el método de desarrollo hábil (modelo Scrum), que incluye actividades de estructuración: requisitos, análisis, diseño, evolución y entrega. Resultado: Después de la revisión narrativa que guió el marco del contenido de la App y su desarrollo, el producto final fue la aplicación móvil TBTRATE para ayudar a los enfermeros en el tratamiento de la TB activa sensible a los medicamentos de primera línea. Consideraciones finales: La tecnología desarrollada puede contribuir para una mayor agilidad y asertividad en la atención de enfermería a las personas con TB activa, además de mejorar la calidad de la atención y aumentar la adherencia al tratamiento.

Palabras clave: Mycobacterium tuberculosis, Cuidados de Enfermería, Enfermería de Atención Primaria, Tecnologías Sanitarias.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxa de incidência da Tuberculose por 100.000 habitantes nos municípios do Amazonas, 2022.....	18
Figura 2 - Mecanismo de ação dos medicamentos	24
Figura 3 - Atividade dos diferentes medicamentos anti-TB	25
Figura 4 - Esquema básico para o tratamento da TB em adultos e adolescentes (≥ 10 anos de idade)	26
Figura 5 - Esquema básico para o tratamento da TB em crianças (<10 anos de idade)	26
Figura 6 - Fluxo do processo Scrum.....	36
Figura 7 - Diagrama de caso e uso.....	38
Figura 8 - Diagrama de atividades.....	39
Figura 9 – Tela de Splash.....	40
Figura 10 – Tela de busca.....	40
Figura 11 – Tela de Tratamento.....	40
Figura 12 – Tela das Publicações.....	40
Figura 13 – Tela de informação.....	40
Figura 14 – Tela de Navegação de Prototipagem.....	41
Figura 15 – Etapas do Processo Scrum na confecção do Aplicativo TBTRATE: versão inicial e versão final	43
Figura 16 - LOGO Ícone de acesso ao App.....	53
Figura 17 – Tela Splash do App.....	53
Figura 18 – Tela de busca do App criança.....	54
Figura 19 – Tela de busca do App adulto.....	54
Figura 20 – Tela tratamento criança.....	55
Figura 21 – Tela tratamento adulto.....	55
Figura 22 – Tela de Informações importantes A.....	55
Figura 23 - Tela de Informações importantes B.....	55
Figura 24 - Tela de Informações importantes C.....	55
Figura 25 – O que é TB.....	56
Figura 26 – Prevenção da TB.....	56
Figura 27 – Diagnóstico da TB.....	56
Figura 28 – Efeitos adversos.....	56
Figura 29 – Seguimento adulto.....	56

Figura 30 – Seguimento crianças.....	56
Figura 31 – Créditos.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

App	Aplicativo
APS	Atenção Primária à Saúde
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
Cofen	Conselho Federal de Enfermagem
CGDR	Coordenação Geral de Doenças Respiratórias de Condição Crônica
E	Etambutol
EPA	Enfermagem de Prática Avançada
H	Isoniazida
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
MS	Ministério da Saúde
NHB	Necessidade Humana Básica
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PPGENF-MP	Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - Mestrado Profissional
R	Rifampicina
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Tuberculose
TRM-TB	Teste Rápido Molecular da Tuberculose
WHO	World Health Organization
Z	Pirazinamida
UBSF	Unidade Básica de Saúde da Família

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. OBJETIVOS.....	22
2.1. Objetivo Geral.....	22
2.2. Objetivos Específicos.....	22
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
3.1. A tuberculose.....	23
3.2. O papel do Enfermeiro na APS e na assistência ao paciente com TB.....	27
3.3. Modelo Teórico de Wanda de Aguiar Horta.....	28
3.4. O uso de tecnologia em Saúde.....	29
4. METODOLOGIA.....	32
4.1. Tipo de estudo.....	32
4.2. Local do estudo.....	32
4.3. Fases do estudo.....	32
4.3.1. Fase I - Desenvolvimento do conteúdo do aplicativo móvel.....	32
4.3.2. Fase II - Desenvolvimento do aplicativo móvel.....	36
5. ASPECTOS ÉTICOS.....	51
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO DO APLICATIVO PROPOSTO.....	51
6.1. Produção técnica.....	51
7. EQUIPE DA PESQUISA.....	63
8. REFERÊNCIAS.....	64
9. APÊNDICE A – Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)	70
10. APÊNDICE B – Produto final revisado.....	77

1. INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) continua sendo uma das doenças infecciosas mais persistentes no mundo. Estima-se que em 2021 cerca de 10,6 milhões de pessoas adoeceram e 1,6 milhões morreram devido à TB, incluindo portadores do HIV. Até 2019, a TB era a primeira causa de morte por um único agente infeccioso, sendo ultrapassada pela COVID-19 a partir de 2020 (WHO, 2022). Neste mesmo ano, o Brasil, junto com outros 15 países, foi responsável por 93% da redução das notificações da TB no mundo. Essa variação negativa pode ser justificada pelos impactos causados pela pandemia de COVID-19 nos serviços e sistemas de saúde (WHO, 2021).

Na classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o período de 2016 a 2020, foram definidos os países prioritários para o controle da TB, por representarem 87% do total de casos no mundo. Estes países foram classificados em três listas compostas de 30 países cada, sendo 20 com maior número de casos e 10 com maior coeficiente de incidência da doença, assim definidos: casos novos de tuberculose TB, casos de coinfeção TB-HIV e casos de TB multidrogerresistente. O Brasil aparece em duas classificações, permanecendo na 20ª posição quanto à carga da doença e na 19ª posição entre os países com a coinfeção TB-HIV (BRASIL, 2020).

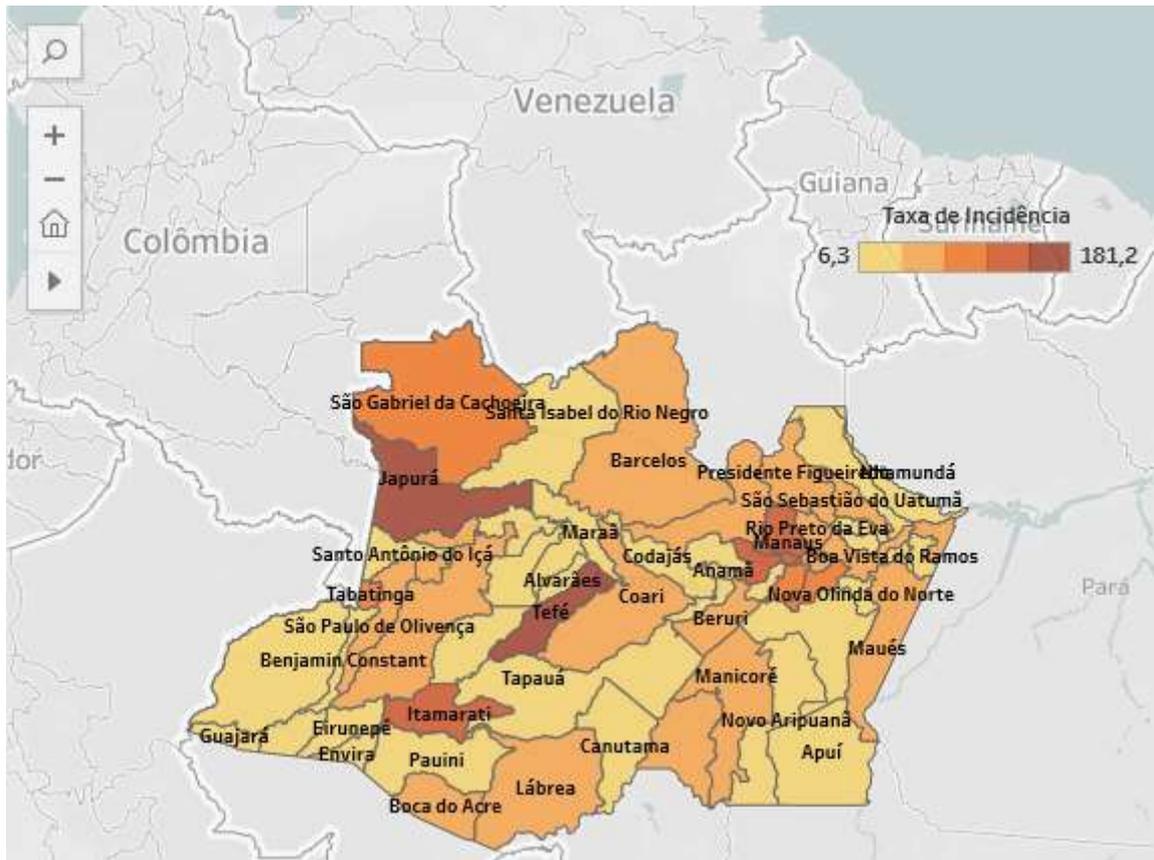
O Brasil também faz parte do BRICS, bloco formado por: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, que juntos somam mais de 50% dos casos de tuberculose no mundo, detendo mais de 90% dos recursos necessários para as ações de controle da tuberculose, oriundos das fontes de financiamento para a prevenção e o cuidado dos portadores de TB. A eliminação da tuberculose no BRICS representa uma redução de metade de casos no mundo, e significativa redução dos gastos com prevenção, controle e tratamento (MELLO; SILVA; DALCOLMO, 2018).

Em 2022, foram registrados 78.057 casos novos de TB no Brasil (coeficiente de incidência de 36,3 casos por 100 mil habitantes) e contabilizados 5.072 óbitos em 2021 (coeficiente de mortalidade de 2,38 óbitos por 100 mil habitantes) (BRASIL, 2023).

O estado do Amazonas registrou 3.658 casos novos de TB em 2022, equivalente a 84.1 casos novos por 100.000 habitantes, classificada como a maior taxa de incidência no Brasil, sendo mais que o dobro da taxa nacional. A taxa de mortalidade por TB em 2021 foi de 4.0 óbitos por 100.000 habitantes, a segunda maior do país. Estes dados expressam que o estado do Amazonas apresenta o maior risco de adoecimento por TB e o segundo maior risco de morte no país (BRASIL, 2023).

Historicamente a TB apresenta elevada morbimortalidade no Amazonas e vem se mantendo há mais de um século (BATISTA, 1953; GARRIDO, 2015). A doença apresenta registro de casos em todos os municípios, com taxas de incidência que variaram de 6,3 casos por 100.000 habitantes no município de Alvarães a 181,2 casos por 100.000 habitantes no município de Tefé no ano 2022, conforme dados disponíveis no site da FVS-RCP (https://www.fvs.am.gov.br/indicadorSalaSituacao_view/126/2).

Figura 1. Taxa de incidência da Tuberculose por 100.000 habitantes nos municípios do Amazonas, 2022.



Fonte: https://www.fvs.am.gov.br/indicadorSalaSituacao_view/126/2

A maioria dos doentes se concentrou na capital Manaus, com 2.570 casos (70,3%) em 2022, cujo coeficiente de incidência foi de 115,8 casos novos por 100 mil habitantes. De modo igual a outras regiões do Brasil e do mundo, o sexo masculino é o mais afetado, com cerca de 60% dos casos, com maior risco de adoecer na faixa etária de 20 a 64 anos. Quanto à faixa etária com maior risco de morrer por TB no Amazonas, a maior taxa de mortalidade foi em maiores de 60 anos em 2021. Nos menores de 15 anos, foram registrados 4 óbitos por TB fora da capital, o que sugere maior dificuldade de acesso ao diagnóstico e tratamento nos municípios do interior (BRASIL, 2023).

Apesar do tratamento da TB ser gratuito e disponibilizado em toda rede do Sistema Único de Saúde (SUS), as taxas de cura são menores que o preconizado pela OMS, cuja meta é a cura acima de $\geq 90\%$ e a interrupção do tratamento (abandono) menor que 5% para se obter o controle da doença (BRASIL, 2021). Nos resultados dos indicadores operacionais de encerramento dos casos novos e retratamentos (incluindo os casos de recidiva e reingresso após abandono) divulgados em 2023 sobre os casos de 2021 (BRASIL, 2023), a taxa de cura em casos novos de TB no Amazonas foi de 69,3% e em Manaus foi de 67,3%. A taxa de interrupção do tratamento no mesmo ano foi de 16,9% no Amazonas e de 20% em Manaus, demonstrando o quão distante se encontram as metas a serem alcançadas no contexto amazonense.

Segundo consta no Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose (BRASIL, 2021), a maioria dos municípios do Amazonas se classifica no “subcenário 2.2”, cujas características são definidas como: “Grupo de municípios que apresentam, em média, o maior coeficiente de incidência de TB entre todos os subcenários. Possuem boa proporção de testagem para o HIV (79,3%). Em média, apresentam o maior percentual de casos novos com pelo menos uma vulnerabilidade (66,6%), em especial pessoas que são beneficiárias de programa de transferência de renda e população indígena, revelando endemia concentrada em segmentos economicamente menos favorecidos”. A coinfeção TB/HIV foi confirmada em 8,0% casos de TB no Amazonas e 10,7% em Manaus em 2022, dos quais somente cerca de 51,2% iniciaram a terapia antirretroviral (BRASIL, 2023).

No enfrentamento das doenças no contexto amazônico, o enfermeiro tem papel fundamental na busca ativa e investigação de casos suspeitos, tratamento dos casos confirmados, controle de contatos e acompanhamento do tratamento até o final (BRASIL, 2021). Todavia, neste mesmo cenário, coexistem outros agravos e doenças desafiadoras, cada uma com manual ou guia próprio, na maioria das vezes, disponível somente em formato virtual.

Os enfermeiros necessitam de auxílio tecnológico para o desempenho adequado do seu trabalho, de forma prática e acessível, nas diversas realidades em que atuam.

Atualmente é indiscutível entre os profissionais da saúde que as inovações tecnológicas trazem conquistas e excelências no cuidado, que agregam positivamente os vários campos do conhecimento, desde que estejam integradas no processo do cuidado, embasados na coleta de dados, na tomada de decisões e geração do conhecimento (BARRA, 2018).

O desenvolvimento de aplicativos consiste numa construção com equipe multidisciplinar, focada e coordenada, de um trabalho profundo na temática considerando todos os elementos apresentados pela equipe, fazendo com que a relevância científica seja alicerçada e ganhe a cada dia o reconhecimento e solidez pelos profissionais da saúde e seus clientes. (PRESSMAN, 2016).

O uso de aplicativos móveis como ferramenta no protocolo de tratamento da tuberculose pode ser de suma importância ao profissional enfermeiro, por fornecer informações fidedignas, baseadas em evidências e atualizadas constantemente, justificando assim tal pesquisa com agilidade, precisão, confiabilidade, evidências científicas no atendimento ao paciente acometido por TB (PEREIRA, 2019).

A idealização deste estudo parte da premissa do cenário epidemiológico da tuberculose no Amazonas, da vivência do pesquisador como enfermeiro assistencialista numa Unidade Básica de Saúde da Família – UBSF e da experiência de sua orientadora na gestão do Programa Estadual de Controle da Tuberculose no Amazonas.

Na trajetória assistencialista do pesquisador com populações indígenas no interior do Amazonas, inclusive acometidos por TB, era necessário percorrer de barco por via fluvial por algumas horas, até certo ponto. A partir daí, trocava-se o barco por uma lancha em razão do estreitamento e menor profundidade do rio. Quando o braço de rio terminava, a única opção que restava era atravessar mata a dentro por cerca de 4 km, carregando todo o equipamento de trabalho, como alimentação, remédios e outros, inclusive a própria lancha, para então atingir o rio novamente, até chegar na aldeia. Esse trajeto de ida levava cerca de 2 dias e, dependendo do tamanho da aldeia, a permanência era entre 5 a 10 dias em cada uma delas, totalizando uma média de 30 a 45 dias em campo. Quando havia pacientes suspeitos de TB, a coleta de escarro era realizada e o microscopista da equipe realizava o diagnóstico laboratorial pelo método da baciloscopia. Quando positivo, o tratamento era iniciado conforme o fluxo local vigente.

Da parte da orientadora do pesquisador, a necessidade de um aplicativo para auxílio ao tratamento da TB na atenção primária foi constatada durante o período em que atuou por mais

de uma década como coordenadora do Programa Estadual de Controle da Tuberculose do Amazonas. Apesar dos protocolos de tratamento da tuberculose definidos pelo Ministério da Saúde, a multiplicidade de atribuições dos enfermeiros na atenção primária da saúde e os diversos agravos de saúde pública com que trabalham, dificultam o acesso imediato aos manuais e tabelas de tratamento de forma impressa, o que pode retardar o início do tratamento e dificultar a quebra da cadeia de transmissão.

Destas constatações surgiu a hipótese da pesquisa: “Um aplicativo móvel, seguro, de fácil manuseio e que funcione off-line, pode auxiliar o enfermeiro na assistência à pessoa com tuberculose no contexto amazônico”.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo móvel de protocolo de tratamento da tuberculose sensível para enfermeiros que atuam na atenção primária à saúde no contexto amazônico.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento do conteúdo do aplicativo móvel para o tratamento da tuberculose ativa na atenção primária a saúde para enfermeiros no contexto amazônico;
- Elaborar as interfaces do aplicativo;
- Executar os testes de funcionalidades do aplicativo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Tuberculose

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa e transmissível que afeta principalmente os pulmões, podendo acometer outros órgãos ou sistemas. O *Mycobacterium tuberculosis* ou bacilo de Koch é o seu agente causal (WHO, 2020). É uma doença milenar e desafiadora, principalmente pelo aumento crescente de casos de tuberculose multidroga resistente no mundo, o que compromete ainda mais o controle da doença (WHO, 2022).

O *Mycobacterium tuberculosis* é transmitido por via aérea, de uma pessoa doente com tuberculose ativa (pulmonar ou laríngea), que elimina bacilos no ambiente para outra pessoa, por exalação de aerossóis oriundos da tosse, fala ou espirro. O termo “bacilífero” refere-se às pessoas com TB pulmonar ou laríngea que tem baciloscopia positiva no escarro, os quais tem maior capacidade de transmissão. Pessoas com outros exames bacteriológicos positivos como a Cultura e o Teste Rápido Molecular para Tuberculose (TRM-TB) também podem transmitir a bactéria. A TB acomete prioritariamente o pulmão, que também é a porta de entrada da maioria dos casos (BRASIL, 2019).

Outra modalidade de tuberculose é a denominada infecção latente da tuberculose (ILTb). Caracteriza-se pela infecção causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, em que o bacilo permanece no organismo em estado de dormência, podendo haver replicação intermitente, sem evolução para doença. O hospedeiro consegue controlar, mas não elimina totalmente a infecção, constituindo-se um reservatório de tuberculose por tempo indeterminado. Ao longo da vida, situações que alteram a imunidade celular do indivíduo infectado podem levar à reativação endógena desses reservatórios e à evolução para tuberculose ativa (doença) (BRASIL, 2019).

Em 2014, na Assembleia Mundial da Saúde foi aprovada a “Estratégia global e metas para prevenção, atenção e controle da tuberculose pós-2015”, mais tarde denominada Estratégia pelo Fim da Tuberculose, cujo principal proponente foi o Brasil (WHO, 2014).

A Estratégia tem como visão “Um mundo livre da tuberculose: zero morte, adoecimento e sofrimento devido à tuberculose” e por objetivo o fim da epidemia global da doença. As metas iniciais do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública, para cumprimento até 2035 eram: reduzir o coeficiente de incidência para menos de 10 casos por 100 mil habitantes e menos de 1 óbito por 100 mil habitantes (BRASIL, 2019). Em 2021 o Plano foi atualizado, mantendo a meta reduzir o coeficiente de incidência para menos de dez

casos por 100 mil habitantes, com modificação na meta de óbitos: limitar o número de óbitos pela doença a menos de 230 ao ano, até 2035 (BRASIL, 2021).

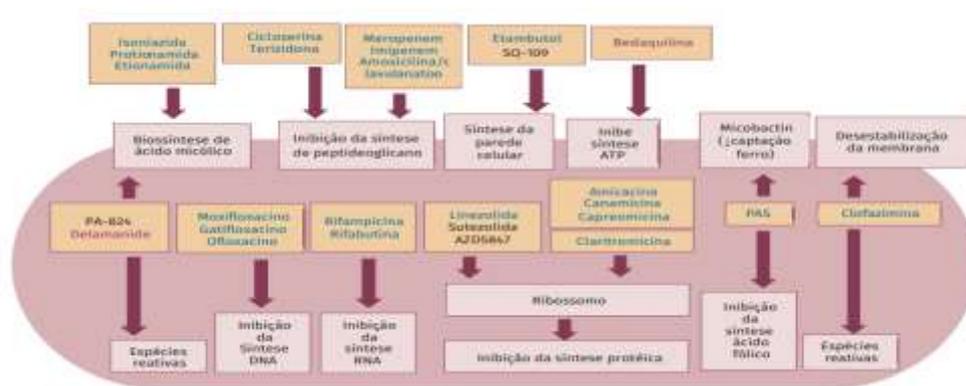
Para o alcance das metas, o Brasil terá que incorporar ou criar tecnologias inovadoras para o diagnóstico e tratamento da tuberculose fundamentados em 3 pilares: Pilar 1– Prevenção e cuidado integrado centrados na pessoa com TB; Pilar 2 – políticas arrojadas e sistema de apoio; e Pilar 3 – Intensificação da pesquisa e inovação (BRASIL, 2021).

No diagnóstico da tuberculose ativa (doença), destaca-se que a pesquisa bacteriológica (baciloscopia) é de importância fundamental, tanto para o diagnóstico quanto para o controle do tratamento. Os resultados bacteriológicos positivos confirmam a tuberculose ativa em pacientes com quadro clínico sugestivo de TB e em sintomáticos respiratórios identificados através da busca ativa. Outros métodos para confirmar o diagnóstico da TB disponíveis no SUS são: Teste Rápido Molecular para TB (TRM-TB), cultura para micobactérias, identificação e teste de sensibilidade, exames de imagem, sendo o mais comum o Raios-X de tórax (BRASIL, 2019).

Considera-se a tuberculose sensível quando não foi detectada resistência do bacilo a nenhum antibiótico utilizado no esquema básico de tratamento, composto por pelo menos quatro fármacos (RHZE). Estes casos podem ser tratados em qualquer unidade da APS (BRASIL, 2019).

Para a efetividade no tratamento da tuberculose, é necessário conhecer algumas especificidades do desenvolvimento do *Mycobacterium tuberculosis* a respeito do seu metabolismo e atuação dos medicamentos. Os medicamentos antiTB, geralmente interferem no sistema enzimático do bacilo ou bloqueiam a síntese de algum metabólito essencial para o seu crescimento conforme demonstrado na figura 1 (BRASIL, 2019).

Figura 2. Mecanismo de ação dos medicamentos



Fonte: Adaptado de Oltari ID, et al. 2014.

Fonte: BRASIL, 2019.

Também se leva em consideração o comportamento metabólico e a localização do bacilo, devendo o esquema terapêutico atender a três grandes objetivos: ter atividade bactericida precoce; ser capaz de prevenir a emergência de bacilos resistentes, e ter atividade esterilizante, conforme apresentado na figura 2 (BRASIL, 2019).

Figura 3. Atividade dos diferentes medicamentos antiTB

ATIVIDADE	PREVENÇÃO DE RESISTÊNCIA	ATIVIDADE BACTERICIDA	ATIVIDADE ESTERELIZANTE	TOXICIDADE
Alta	Rifampicina Isoniazida Etambutol	Isoniazida Rifampicina Levofloxacino Moxifloxacino	Rifampicina Pirazinamida Levofloxacino Moxifloxacino	PAS ¹ Etionamida Linezolida Outras
Moderada	Injetáveis FQN ¹ Etionamida Cicloserina PAS ¹ Linezolida	Injetáveis Linezolida Bedaquiina Delamanid	Injetáveis Linezolida Clofazimina Bedaquiina Delamanid	Injetáveis Pirazinamida
Baixa	Pirazinamida	Etionamida Pitazinamida	Isoniazida	Etambutol Rifampicina Isoniazida FQN ¹

Fonte: Adaptado CAMINERO; VAN DEUN; FUJIWARA, 2013.

¹FQN – Fluoroquinolonas; PAS – Ácido paraminossalicílico.

Fonte: BRASIL, 2019.

O esquema de tratamento da tuberculose sensível no Brasil é padronizado e composto por duas fases: intensiva (ou de ataque) e de manutenção. A fase intensiva tem como objetivo a redução rápida da população bacilar e a eliminação dos bacilos com resistência natural a algum medicamento e tem a duração de dois meses, podendo ser prorrogada a critério médico. Para tal, são associados quatro medicamentos com alto poder bactericida: Rifampicina (R), Isoniazida (H), Pirazinamida (Z) e Etambutol (E). A associação destes medicamentos causa a redução rápida da população bacilar e a diminuição do contágio (BRASIL, 2019).

Na fase de manutenção, o objetivo é eliminar os bacilos latentes ou persistentes e reduzir a possibilidade de recidiva da doença, mantendo-se dois medicamentos (R+H), ambos com grande poder bactericida e esterilizante, e excelente atuação na população bacilar. A duração desta fase é de quatro meses, podendo ser prorrogada a critério médico (BRASIL, 2019).

No Brasil, a apresentação farmacológica atual do esquema básico para tratamento da TB em adultos e adolescentes é de comprimidos em doses fixas combinadas com a apresentação tipo 4 em 1 (RHZE) ou 2 em 1 (RH), conforme figura 3. (BRASIL, 2019).

Figura 4. Esquema básico para o tratamento da TB em adultos e adolescentes (≥ 10 anos de idade).

ESQUEMA	FAIXAS DE PESO	UNIDADE/DOSE	DURAÇÃO
RHZE 150/75/400/275 mg (comprimidos em doses fixas combinadas)	20 a 35 Kg	2 comprimidos	2 meses (fase intensiva)
	36 a 50 Kg	3 comprimidos	
	51 a 70 Kg	4 comprimidos	
	Acima de 70 Kg	5 comprimidos	
RH 300/150 mg ¹ ou 150/75 mg (comprimidos em doses fixas combinadas)	20 a 35 Kg	1 comp 300/150 mg ou 2 comp 150/75 mg	4 meses (fase de manutenção)
	36 a 50 Kg	1 comp 300/150 mg + 1 comp de 150/75 mg ou 3 comp 150/75 mg	
	51 a 70 Kg	2 comp 300/150 mg ou 4 comp 150/75 mg	
	Acima de 70 Kg	2 comp 300/150 mg + 1 comp de 150/75 mg ou 5 comp 150/75 mg	

Fonte: (RATIONAL PHARMACEUTICAL MANAGEMENT PLUS, 2005; WHO, 2003). Adaptado de BRASIL, 2011.

R – Rifampicina; H – isoniazida; Z – Pirazinamina; E – Etambutol.

¹A apresentação 300/150 mg em comprimido deverá ser adotada assim que disponível.

Fonte: BRASIL, 2019.

O esquema básico para crianças (< de 10 anos de idade) é composto por três fármacos na fase intensiva (RHZ), e dois na fase de manutenção (RH), com apresentações farmacológicas individualizadas (comprimidos e/ou suspensão), conforme apresentado na figura 4 (BRASIL, 2019).

Figura 5. Esquema básico para o tratamento da TB em crianças (<10 anos de idade)

FASES DO TRATAMENTO	FÁRMACOS	PESO DO PACIENTE						
		Até 20Kg	≥ 21 Kg a 25Kg	≥ 26 Kg a 30Kg	≥ 31 Kg a 35Kg	≥ 36 Kg a 39Kg	≥ 40 Kg a 44Kg	≥ 45 Kg
		Mg/Kg/Dia	Mg/Dia	Mg/Dia	Mg/Dia	Mg/Dia	Mg/Dia	Mg/Dia
2RHZ	Rifampicina	15 (10-20)	300	450	500	600	600	600
	Isoniazida	10 (7-15)	200	300	300	300	300	300
	Pirazinamida	35 (30-40)	750	1.000	1.000	1.500	1.500	2.000
4RH	Rifampicina	15 (10-20)	300	450	500	600	600	600
	Isoniazida	10 (7-15)	200	300	300	300	300	300

Fonte: Adaptado da OMS, 2014.

Os esquemas básicos de tratamento da tuberculose para casos novos e retratamento (recidiva após cura e reingresso após abandono) para adultos e crianças devem ter como local de manejo preferencial a Atenção Primária. Esquemas especiais, incluindo outros fármacos, são preconizados para diferentes populações. Os esquemas especiais preconizados possuem complexidade clínica e operacional que fazem com que o Ministério da Saúde recomende a sua utilização, preferencialmente, em unidades com perfis assistenciais especializados (BRASIL, 2019).

3.2 O papel do Enfermeiro na Atenção primária à saúde (APS) e na assistência ao paciente com TB.

Na América Latina, a ampliação da prática clínica do enfermeiro na APS também vem se expandindo e passou a ter maior visibilidade a partir do ano 2000, especialmente impulsionada pelas discussões promovidas na região pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS), que recomenda aumentar o número de enfermeiros de Prática Avançada (CASSIANI; ZUG, 2014).

No Brasil, o debate sobre a ampliação da prática clínica do enfermeiro ocorre apoiado na especificidade da APS no âmbito do SUS (MATUMOTO et al., 2011; MIRANDA NETO et al., 2018; TOSO; FILIPPON; GIOVANELLA, 2016; PEDUZZI et al., 2019).

A literatura internacional mostra que a Enfermagem de Prática Avançada – EPA tem impactos importantes na qualidade da atenção à saúde, dentre os quais: aumento do acesso aos serviços de saúde; melhor manejo de condições e doenças crônicas; maior satisfação das pessoas que utilizam os serviços e que necessitam de cuidados de saúde no atendimento (SWAN et al., 2015; MIRANDA NETO et al., 2018; LAURANT et al., 2018).

Nessa perspectiva, em se tratando da TB, pode-se considerar que a prática ampliada do enfermeiro se alinha a proposta do “Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose” (BRASIL, 2021), lançado pelo Ministério da Saúde (MS), o qual recomenda o tratamento de forma adequada e oportuna a todas as pessoas com TB diagnosticadas no país, com base na integralidade da saúde e na articulação das ações de promoção, prevenção, proteção, tratamento e reabilitação. Tal Plano é consoante ao documento da OPAS, “Ampliação do papel dos enfermeiros na Atenção Primária a Saúde” (OPAS, 2018), que ressalta o papel crítico a ser desempenhado pela enfermagem no avanço da APS, com destaque para a sua atuação na eliminação da tuberculose como problema de saúde pública (BRASIL, 2022).

O profissional de enfermagem é reconhecido pela capacidade de compreensão do ser humano de maneira holística, de atuar para a totalidade da assistência e do cuidado a saúde e de acolher os frágeis, além da empatia com as necessidades da comunidade, o que demanda dessas profissionais resoluções práticas no processo de trabalho. Quaisquer das ações de enfermagem devem estar pautadas nos princípios do SUS, que tem por base valores éticos e humanísticos. As legislações emanadas pelo Cofen e pelo Ministério da Saúde respaldam e fortalecem a assistência ampliada do enfermeiro na APS no Brasil, inclusive nas ações centradas nas pessoas com TB (BRASIL, 2022).

3.3 Modelo Teórico de Wanda de Aguiar Horta

A teoria condiciona e alicerça a prática, guiando na observação dos fenômenos, na implementação de enfermagem e seus resultados. Entretanto, a teoria deve corroborar à filosofia do serviço, assim como nas crenças e nos valores dos enfermeiros, inclusive na metodologia para implementá-la (NEVES, 2006).

Neste estudo, utilizou-se a teoria das Necessidades Humanas Básicas de Wanda de Aguiar Horta, desenvolvida a partir da Teoria Humana de Maslow, que endossou as mesmas propostas, a saber: necessidades psicossociais, psicoespirituais e psicobiológicas (HORTA, 2011), que devem ser consideradas para os doentes de tuberculose atendidos na APS.

Para Silva et al. (2011), a Teoria das Necessidades Humanas Básicas (NHB) de Horta é a primeira aplicada no Brasil, pois foi a primeira enfermeira brasileira a implementá-la como Teoria de Enfermagem no campo profissional.

Segundo Horta (1974), a eficiência do serviço de enfermagem em atender as necessidades humanas básicas do homem, necessariamente precisa de uma ferramenta metodológica científica de trabalho que a embasa, o que ela chamou de Processo de Enfermagem.

Dentre as NHB, Horta (1979) destaca as psicobiológicas como sono, repouso e eliminação, oxigenação, hidratação e sexualidade. Uma vez instalado um distúrbio nessas necessidades, temos o que Wanda chama de diagnóstico de enfermagem, caracterizado como a segunda fase do processo de enfermagem.

Neves (2006), sustenta que o diagnóstico de enfermagem das NHB vai além do indivíduo; envolve a família e a comunidade, que também necessitam da assistência do enfermeiro.

Nas atividades do enfermeiro, seja assistencialista, gestor, pesquisador ou docente, a Teoria de Wanda de Aguiar Horta tem todo fundamento de sua prática, haja vista que o processo de enfermagem serve de guia para a organização e estruturação do cuidado de enfermagem (MARQUES; MOREIRA, 2021).

3.4 O uso de tecnologia em Saúde

As tecnologias classificam-se em: leve, leve-dura e dura. As tecnologias leves têm caráter relacional, em que o sujeito tem prioridade nas relações e subjetividade (por exemplo, acolhimento, vínculos, gestão). Nas tecnologias leve-dura, a parte dura é a estrutura, e a leve é a forma com que o profissional da saúde aplica o seu conhecimento (por exemplo: modelos de cuidados de enfermagem, teorias). As tecnologias duras se caracterizam por estruturar produtos (normas, instrumentos, equipamentos tecnológicos como os softwares) (MERHY; FRANCO, 2003; SABINO; BRASIL; CAETANO *et al.*, 2016).

Outra classificação das tecnologias é em relação a finalidade nos serviços de saúde: tecnologia assistencial, tecnologia gerencial e tecnologia educacional. A tecnologia assistencial se refere a saberes técnico científico, resultado de teorias, investigações, expertise e experiências profissionais em ações sistematizadas (escalas e teorias). A tecnologia gerencial molda-se na gestão da assistência e promove ações educacionais (acolhimento, manuais, rotinas institucionais). E a tecnologia educacional se organiza de modo sistemático promovendo planejamento, controle e execução de processos educacionais (vídeos, folhetos, cartilha, palestras) (MOREIRA; PINHEIRO; FLORÊNCIO *et al.*, 2018).

Os aplicativos móveis são utilizados nas mais diversas áreas da saúde, como a enfermagem, compreendendo as ações como uma estrutura lógica de produção de dados, informação e conhecimento. Todas essas tecnologias servem para facilitar o processo de trabalho e a tomada de decisão dos enfermeiros (SILVA; SAKATA-SO; PEREIRA; EGRY, 2021).

É indiscutível que o uso de tecnologias móveis são hoje uma realidade na vida das pessoas, e a velocidade com que isso cresce tem motivado os startups em tecnologia a desenvolverem cada vez mais produtos voltados na área da saúde (saúde eletrônica ou e-Health). O uso de dispositivos móveis por profissionais da saúde conhecido como mHealth são ferramentas que possibilitam um diagnóstico preciso com uma assistência de qualidade (SILVA, M. *et al.*, 2021).

O desenvolvimento de aplicativos responsivos está ganhando grande espaço no ambiente digital. As estratégias de usabilidade e aplicabilidade são amplas nos mais variados

conceitos e segmentos, no entanto, nas ciências biomédicas os mesmos ainda estão em modesta ascensão (MIOTO, 2019).

Com a ampliação na utilização de tecnologias, muito mais vidas podem ser salvas, gerando tratamentos personalizados e adaptados ao perfil único de cada paciente (PORTAL TELEMEDICINA, 2016).

Os aplicativos móveis têm se tornado ferramentas cada dia mais úteis na melhoria e adesão aos tratamentos medicamentosos de saúde, os quais possuem particularidades e precisam da dosagem adequada do medicamento prescrito. Por conseguinte, a criação de uma ferramenta tecnológica é imprescindível no auxílio ao tratamento da TB, na adesão do paciente ao tratamento e na precisão do enfermeiro na prescrição do tratamento da TB, e representa um excepcional recurso no enfrentamento da TB (HAASE; FARRIS; DORSCH, 2017).

As tecnologias digitais já se estabeleceram e são indispensáveis nas mais variadas áreas do conhecimento, inclusive, no campo da saúde, gerando informações por mídias interativas, ambientes virtuais de ensino e aprendizagem, possibilitando segurança, clareza e autoconfiança no serviço prestado (PRADO; SILVA; PEREIRA, 2012; CAMACHO; TENÓRIO, BARRETO, 2017).

Na área da saúde, o uso de computadores e da internet vem facilitando exponencialmente o acesso as informações de saúde de acordo com as demandas da sociedade e possibilitado o crescimento no processo de ensino-aprendizagem. No Brasil, o uso de tecnologias educativas por meio de vídeos, textos, ambientes de web, áudios, podcasts, jogos educativos, fóruns, tem se mostrado útil e instrutivo na educação do usuário (VASCONCELOS; GÓES; FONSECA *et al.*, 2013).

A constante evolução tecnológica tem impulsionado radicalmente a elevação de recursos tecnológicos aplicados à saúde. Nas relações humanas observa-se tal crescimento, uma tendência global principalmente com o uso de aplicativos *mobile*. A chamada saúde móvel na prática médica e de saúde pública é vivenciada de forma rotineira em aplicativos móveis de smartphones, dispositivos de monitoramento de pacientes, e outros dispositivos sem fio (ASSIOUD; WATERS; DAILEY, 2015).

São inúmeros os recursos trazidos pelos aplicativos móveis como de áudio, vídeos e designer, acesso offline, download, upload entre outros. Se empregados para coleta de dados digitais por exemplo, por terem uma programação de computador, a qualidade e precisão dos dados são substancialmente incomparáveis com dados manuais e favorecem o processo de

coleta dos dados de forma rápida e segura, evitando a manipulação dos dados (GUYTON; BOCK; BUBACK *et al.*, 2016).

Os dispositivos *mobiles* vieram para proporcionar as pessoas acesso as informações sem restrição de tempo e espaço, contribuem para a redução de riscos à saúde e compreensão de elementos de promoção à saúde e/ou de adoecimento (CHEN; CHAI; DONG Le *et al.*, 2018).

É importante salientar que também possuem vasta infraestrutura da informação em locais com recursos reduzidos, mesmo assim, conseguem fornecer acesso à informação com qualidade e restringindo o número de pessoas e profissionais da saúde (BARRA; PAIM; SASSO *et al.*, 2017).

O uso de tecnologias educacionais, principalmente de informação e comunicação tem sido amplamente desenvolvida e utilizada na área da saúde (SILVA; PONTES; SOUSA *et al.*, 2017). Atualmente, inúmeros aplicativos *mobile* de saúde disponível em lojas virtuais gratuitas e pagas, como diagnóstico de diabetes mellitus, prática de educação física, diagnóstico de sepse, de práticas nutricionais, monitoramento de frequência cardíaca, de sinais vitais, controle de calorias e tantos outros (PEREIRA; SILVA; SOUSA *et al.*, 2016; ROCHA; SANTANA; SILVA *et al.*, 2017).

Desta forma, as estratégias de saúde móvel, o processo de ensino aprendizagem por meio de tecnologias, os recursos oriundos das ferramentas móveis, mostram que os profissionais de saúde precisam considerar a evolução tecnológica como uma ferramenta imprescindível de apoio técnico baseado em evidências científicas para o serviço em saúde. Outrossim, demonstram a relevância em incorporar e apoiar a criação de um aplicativo *mobile* para auxiliar o enfermeiro na APS no protocolo de tratamento à pessoa com tuberculose sensível ao esquema básico de tratamento.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

Pesquisa metodológica de abordagem quantitativa que visa a inserção do protocolo de tratamento da tuberculose em um aplicativo móvel e o desenvolvimento do aplicativo.

Em um estudo metodológico a proposta é desenvolver um material confiável, onde outros pesquisadores possam utilizá-los. Neste estudo foram realizados o desenvolvimento do App, a criação do conteúdo do App e os teste de funcionalidades (POLIT; BECK, 2018).

Utilizou-se da revisão narrativa para endossar essa pesquisa que, segundo Casarin et al. (2020), é a maneira não sistematizada de revisão de literatura, porém, apresenta uma enumeração (descrição) detalhada do estado da arte de um tema específico, sob o prisma teórico ou contextual. A revisão narrativa utiliza-se dos mais diversos recursos exploratórios de pesquisa como textos no formato de artigos científicos, leis, livros, protocolos, entre outros de forma mais abrangente, porém não necessariamente com o mesmo rigor das revisões integrativas e sistemáticas.

A revisão narrativa mostra como a literatura se comporta a respeito de determinado tema, e suas principais abordagens e o corpus da teoria dentro de uma temática. Assim, o referencial teórico se constrói para um ou quantos tópicos se fizerem necessários, alinhado ao objetivo da pesquisa (AZEVEDO, 2016).

Nesta pesquisa foram abordados o tipo, local e fases do estudo, com os seguintes temas: Tuberculose, O papel do Enfermeiro na APS e na assistência ao paciente com TB, Teoria de Wanda de Aguiar Horta e o Uso de tecnologias em saúde.

4.2 Local de estudo

A revisão narrativa foi realizada no site do Ministério da Saúde (<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose>), para obtenção das recomendações vigentes para o tratamento da tuberculose no Brasil.

4.3 Fases do estudo

O estudo foi realizado em duas fases, sendo elas: revisão bibliográfica do conteúdo e desenvolvimento do aplicativo móvel.

4.3.1 Fase 1 - Desenvolvimento do conteúdo do aplicativo móvel

Nesta fase foi realizada a revisão dos protocolos de tratamento da tuberculose vigentes no Brasil, com ênfase nas competências da atenção primária à saúde. O Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Doenças Respiratórias de Condição Crônica (CGDR), elabora as normas técnicas e operacionais relativas às ações de promoção à saúde, prevenção, controle e atenção da tuberculose, em articulação com as demais unidades competentes no Brasil (BRASIL, 2021). Estes documentos são distribuídos para todo o Brasil, na forma impressa e digital, disponíveis gratuitamente no site <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/publicacoes>.

Bibliografia usada para o conteúdo do aplicativo:

<p style="text-align: center;">PROTOCOLO DE TRATAMENTO DA TUBERCULOSE SENSÍVEL PULMONAR</p>	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Recomendações para controle da tuberculose: guia rápido para profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.</p>
	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021. de</p>

	<p>Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.</p> <p>BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Tuberculose na atenção primária: protocolo de enfermagem / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022.</p>
O QUE É A TUBERCULOSE	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Recomendações para controle da tuberculose: guia rápido para profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.</p>
PREVENÇÃO DA TUBERCULOSE	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Recomendações para controle da tuberculose: guia rápido para profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções</p>

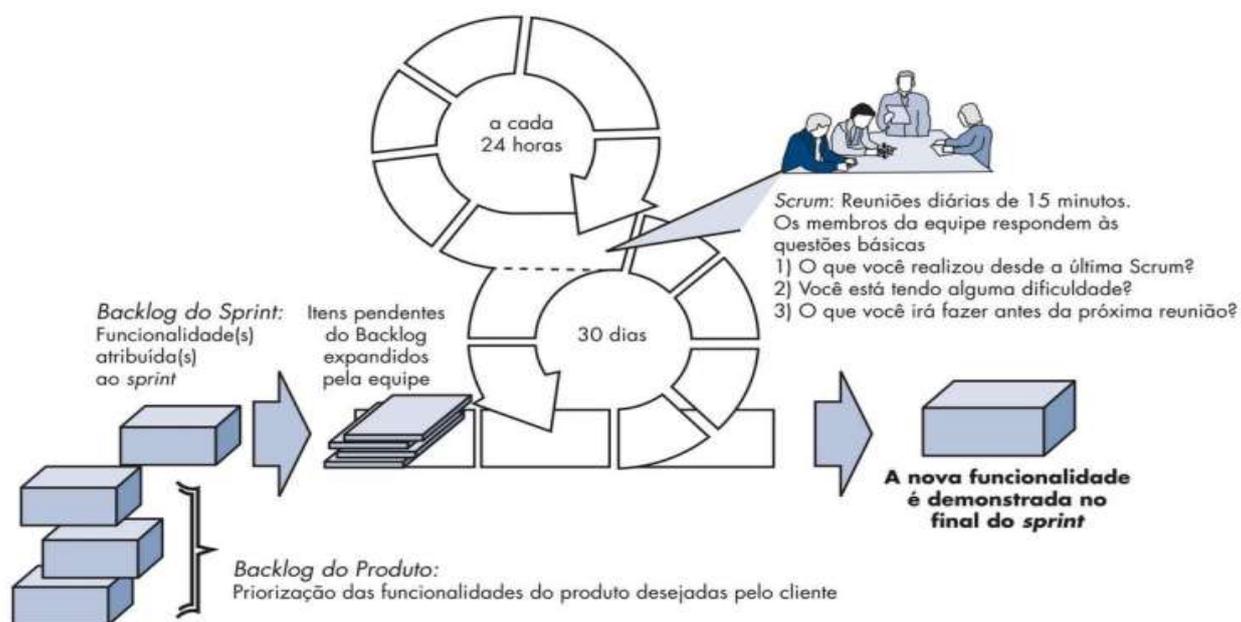
	Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
<p>DIAGNÓSTICO DA TUBERCULOSE</p> <p>Baciloscopia</p> <p>Teste rápido molecular para tuberculose – TRM</p> <p>Cultura, identificação de espécies e teste de sensibilidade</p> <p>Exames complementares</p> <p>Radiografia de tórax</p> <p>Diagnóstico histopatológico</p> <p>Teste para diagnóstico de HIV</p> <p>Diagnóstico de tuberculose em crianças</p>	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Recomendações para controle da tuberculose: guia rápido para profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.</p>
<p>EFEITOS ADVERSOS AO TRATAMENTO DA TUBERCULOSE</p> <p>Efeito adverso menor</p> <p>Efeito adverso maior</p>	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.</p>
<p>SEGUIMENTO DO TRATAMENTO EM ADULTOS</p>	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.</p>

<p>SEGUIMENTO DO TRATAMENTO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTE</p>	<p>Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.</p>
---	--

4.3.2 Fase 2 - Desenvolvimento do aplicativo móvel

A segunda etapa da pesquisa, construção do software, utilizou-se o método de desenvolvimento com as seguintes etapas, seguindo o modelo de Pfleeger (2004): **Análise** - levantamento das necessidades e especificidades de requisitos; **Projeto** - design da arquitetura, especificação de possíveis soluções, estudo de formas de desenvolvimento; **Implementação, Verificação e Validação** - orientado pelo fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011), conforme figura 6.

Figura 6. Fluxo do processo Scrum



Fonte: Fluxo do Processo Scrum. Pressman (2011).

Durante o processo de desenvolvimento do aplicativo, duas etapas ficaram para um momento posterior, a **Implantação** – que trabalha a preparação do ambiente de produção, e por vezes o treinamento de usuários e a **Manutenção** – que assegura o correto funcionamento do sistema no ambiente de produção e atualização de versões.

No que se refere ao desenvolvimento do software firmou-se uma parceria com a empresa Nheengatu Tech Solutions, que forneceu todo o suporte necessário na construção do aplicativo *mobile*, uma vez que dominam a tecnologia para a criação de aplicativos.

Análise

O aplicativo móvel trará ao enfermeiro todo suporte necessário para o protocolo específico e individualizado de tratamento da tuberculose sensível na atenção primária à saúde. Para tanto, será necessário inserir no aplicativo, informações distintas como peso e idade do paciente.

Em se tratando de posologia de tratamento, garantir precisão, agilidade e confiabilidade, é indispensável, e o aplicativo traz esses fundamentos. Dispensando assim, qualquer outra forma de validação do protocolo gerado a partir das informações inseridas do paciente específico no aplicativo.

Informações adicionais estão inseridas no aplicativo como seguimento de tratamento para adultos, adolescentes e crianças, efeitos adversos menores e maiores, bem como condutas e diagnóstico da doença. Isso auxiliará o enfermeiro nas consultas posteriores (seguimento) de forma a dinamizar o atendimento e trazer qualidade no mesmo.

Como a região amazônica tem dimensões continentais, e o acesso à internet por vezes é dificultado, trabalhou-se a ferramenta para uso offline, bastando fazer o download uma única vez e quando houver atualizações o aplicativo informará ao usuário.

Projeto

O aplicativo (App) primeiramente faz um levantamento dos requisitos funcionais, posteriormente uma representação destes por um diagrama de caso de uso e diagramas de atividades, que por fim, são prototipadas as interfaces do App.

Os Requisitos Funcionais do projeto descrevem o comportamento das funcionalidades do aplicativo. Foram definidos 4 (quatro) requisitos enumerados a seguir:

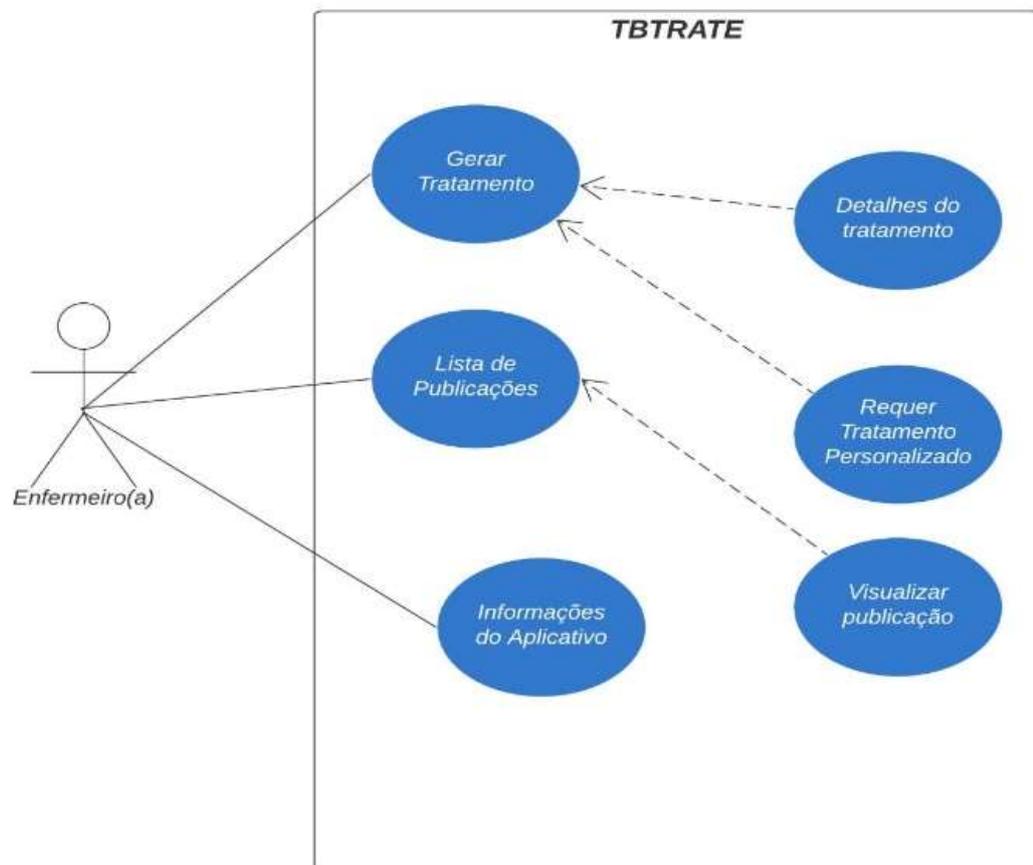
1. Busca do protocolo de tratamento da tuberculose sensível;

2. Detalhes da busca do protocolo de tratamento da tuberculose sensível específico para aquele paciente;
3. Guia de informações acerca da tuberculose;
4. Informações sobre o aplicativo.

Estes requisitos funcionais serviram de base para os Diagramas de Caso de Uso e Atividade e prototipagem das telas.

O primeiro destes diagramas é o de Caso e Uso (Figura 7), que demonstra as possibilidades de interação do usuário com o sistema. A exemplo o usuário tem a possibilidade de interagir com informações relacionadas a tuberculose no item informações importantes, ou através do lançamento de dados do paciente, obtém-se o protocolo de tratamento específico para aquele caso e por fim obter informações a respeito do aplicativo.

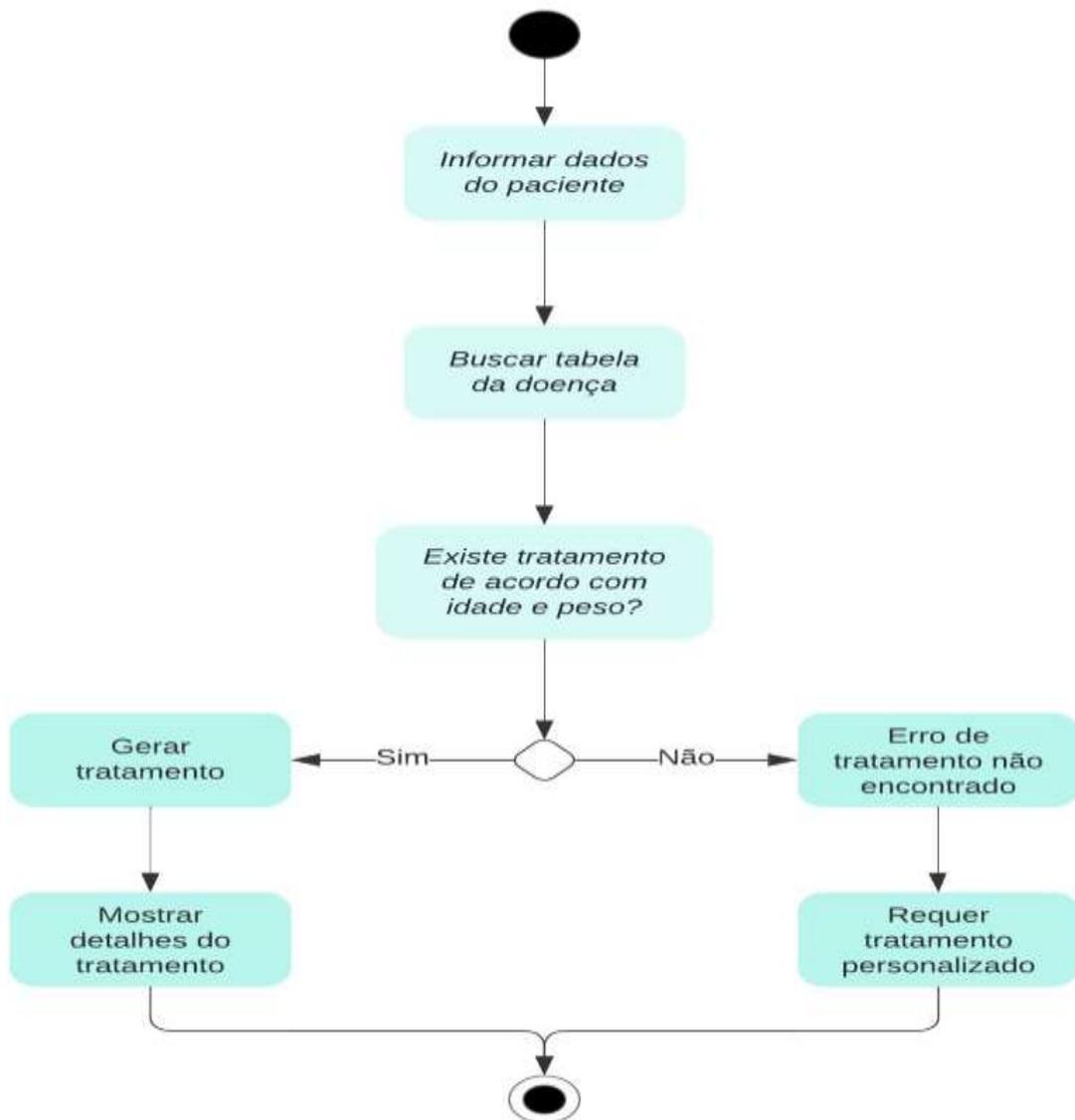
Figura 7. Diagrama de caso e uso



Fonte: Próprio autor

Em seguida, foram criados os Diagramas de Atividades, que representam o fluxo de ações e interações entre os objetos do aplicativo. No diagrama de atividades (Figura 7) é onde acompanha-se o processo de busca do protocolo de tratamento da tuberculose, o usuário deve fornecer os dados necessários para tanto (peso e idade do paciente), em seguida o app faz uma busca na intenção de achar o protocolo conforme dados lançados, caso haja o protocolo específico é gerado uma tabela com os detalhes do tratamento contendo fármacos, dosagem diária e tempo de tratamento, na hipótese de um lançamento de dados incoerentes o app compreende como um erro e não gera nenhuma tabela.

Figura 8. Diagrama de atividades



Fonte: Próprio autor

Seguido dos diagramas, o próximo passo foi a prototipagem das telas da aplicação, exibidas a seguir:

Figura 9. Tela de Splash



Figura 10. Tela de busca



Fig 11. Tela de Tratamento



Fig 12. Tela de Publicações



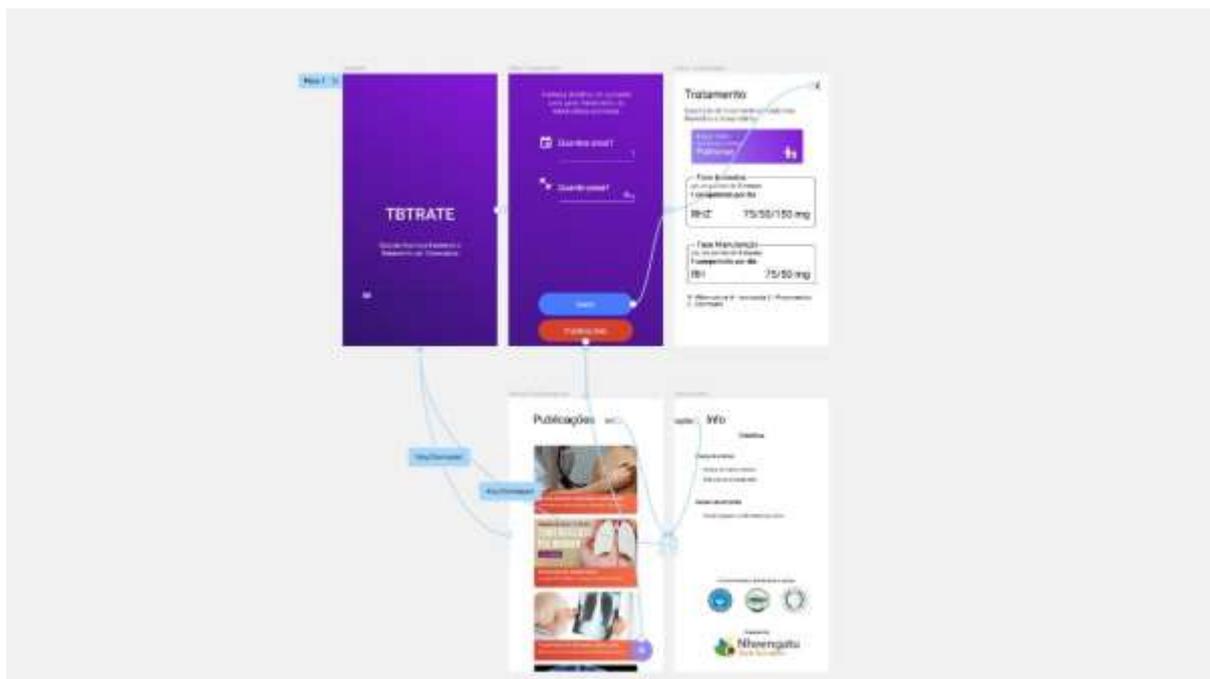
Fig 13. Tela de Informação



Fonte: Próprio autor

A elaboração da prototipagem foi feita por meio do site Figma², que é um editor gráfico de vetor e prototipagem de projetos de design baseado principalmente no navegador web, com ferramentas offline adicionais para aplicações desktop para GNU/Linux, macOS e Windows. Além do desenho, o Figma permite o controle de animações e navegação entre as telas.

Figura 14. Navegação da Prototipagem



² <https://www.figma.com>

Implementação, Verificação e Validação

Na etapa de análise, foram realizadas reuniões com os analistas de sistemas da empresa para levantamento das necessidades e requisitos para a construção do aplicativo, chegando à listagem dos seguintes tópicos: Tela inicial, Busca do protocolo de tratamento da tuberculose sensível, Detalhes da busca do protocolo de tratamento da tuberculose específico para aquele paciente, Guia de informações acerca da tuberculose e Informações sobre o aplicativo. Estabeleceu-se então, a funcionalidade do sistema e o fluxograma das atividades a serem desenvolvidas pelos desenvolvedores.

A etapa do projeto foi executada utilizando como tecnologia principal o framework React Native baseado em desenvolvimento Web através de Javascript, HTML e CSS.

Na etapa seguinte do método de desenvolvimento para implementação foram utilizadas ferramentas, principalmente VS code³ (que é um editor de código-fonte, utilizado para escrever o código) e Github⁴ (que é uma plataforma de hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão usando o Git), etapa realizada exclusivamente pelos desenvolvedores da empresa Nheengatu.

De acordo com Pressman (2011), os testes de software é a referência de um tópico mais amplo, conhecido como verificação e validação (V&V). Ao longo de todo o processo de construção do aplicativo, verificou-se as tarefas que garantissem que o aplicativo executasse

corretamente as funções planejadas, assim como, validado pelo pesquisador, pois corresponderam aos requisitos propostos.

Em se tratando do método Scrum, que tem a função de implementação do aplicativo, é importante compreender alguns conceitos abaixo descritos, segundo Enactus Brasil (2017):

- Backlog do Produto - Lista de itens que precisam ser implementados para o desenvolvimento do projeto;
- Backlog da Sprint - Lista de itens que serão contemplados em uma sprint;
- Sprint - O sprint representa um ciclo de trabalho no Scrum, que pode ser de 2, 3 ou 4 semanas;
- Scrum Diário - Reunião realizada diariamente.

Após o levantamento do conteúdo do aplicativo, um dos requisitos, realizado pela revisão de literatura do ministério da saúde, foi definido as funcionalidades que integraram o backlog, o desenho das interfaces do aplicativo e a arquitetura geral do produto. Durante a implementação, os desenvolvedores dividiram as funcionalidades em várias atividades e associaram a uma sprint, e por fim, essas atividades como itens pendentes foram expandidas pela equipe para sua codificação e testes. Foram realizadas reuniões diárias, de segunda a sexta, sempre que necessário, para avaliação e validação das funcionalidades pelo pesquisador. O cronograma do desenvolvimento teve um período de aproximadamente 5 meses, para obtenção do produto final e apresentação para a banca de defesa.

³<https://code.visualstudio.com/>

⁴<https://github.com/>

Figura 15. Etapas do Processo Scrum na confecção do Aplicativo TBTRATE: versão inicial e versão final.

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Logo Ícone App</p>	<p>Sim Com Modificações. Percebemos que o ícone do mapa mundi não contemplava a regionalização de país e estado, por conseguinte adotou-se o mapa do brasil de fundo, destacando o mapa da região do amazonas e as cores da bandeira do brasil. Trazendo o contexto amazônico com predominância</p>	 <p>Logo Ícone App</p>
 <p>Ícone do App no dispositivo móvel</p>	<p>Sim Sem Modificações.</p>	 <p>Ícone do App no dispositivo móvel</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Tela de Splash</p>	<p>Sim Com Modificações. A mudança foi apenas estética não havia necessidade de colocar a palavra sensível entre colchetes</p>	 <p>Tela de Splash</p>
 <p>Tela de busca</p>	<p>Sim Com Modificações. Aqui percebemos que deveria ter um ícone com a opção da localização da TB e a busca por idade agora se dá pela data de nascimento.</p>	 <p>Tela de busca</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Tela de busca</p>	<p>Sim Com Modificações. Aqui percebemos que deveria ter um ícone com a opção da localização da TB e a busca por idade agora se dá pela data de nascimento.</p>	 <p>Tela de busca</p>
 <p>Tela de Tratamento</p>	<p>Sim Com Modificações. Aqui houveram duas mudanças. 1 Em relação as fases de tratamento optaram-se por trazer mais clareza nas fases modificando para números ordinais. 2 E acrescentou-se a figura da cápsula de acordo com o número de comprimidos da prescrição.</p>	 <p>Tela de Tratamento</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Tela de informações importantes</p>	<p>Sim Sem modificações</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>
 <p>Tela de informações importantes</p>	<p>Sim Sem modificações</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>

 <p>Tela de informações importantes</p>	<p>Sim Sem modificações</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>
--	-------------------------------------	--

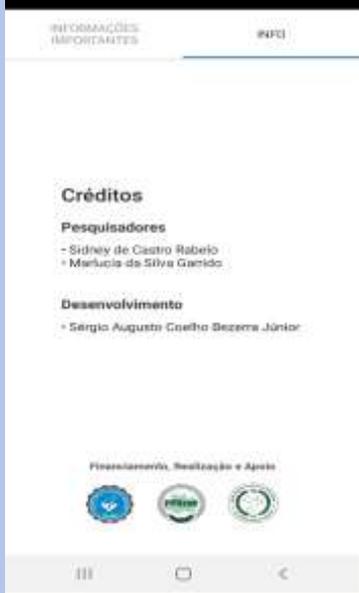
Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>O que é TB</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>O que é TB</p>
 <p>Prevenção da TB</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Prevenção da TB</p>

 <p>Diagnóstico da Tuberculose</p> <p>Indicações: Sintomático respiratório; suspeita clínica e/ou radiológica de TB pulmonar ou linfática, independentemente do tempo da lesão; suspeita clínica de TB extrapulmonar; acompanhamento e controle inicial do tratamento.</p> <p>A broncoscopia de escova deve ser realizada em duas amostras, uma coletada no momento da identificação da lesão com sistema respiratório e outra amostra no estado de alta frequência, preferencialmente ao despertar, independentemente do resultado da primeira amostra.</p> <p>Atenção: broncoscopia positiva e quadro clínico compatível com TB confirmam o diagnóstico e fundamentam o início de tratamento da TB.</p> <p>Teste Rápido Molecular para Tuberculose (TBM-TB)</p> <p>Indicações:</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Diagnóstico da Tuberculose</p> <p>Indicações: Sintomático respiratório; suspeita clínica e/ou radiológica de TB pulmonar ou linfática, independentemente do tempo da lesão; suspeita clínica de TB extrapulmonar; acompanhamento e controle inicial do tratamento.</p> <p>A broncoscopia de escova deve ser realizada em duas amostras, uma coletada no momento da identificação da lesão com sistema respiratório e outra amostra no estado de alta frequência, preferencialmente ao despertar, independentemente do resultado da primeira amostra.</p> <p>Atenção: broncoscopia positiva e quadro clínico compatível com TB confirmam o diagnóstico e fundamentam o início de tratamento da TB.</p> <p>Teste Rápido Molecular para Tuberculose (TBM-TB)</p> <p>Indicações:</p>
<p>Diagnóstico da TB</p>		<p>Diagnóstico da TB</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Efeitos adversos ao tratamento da tuberculose</p> <p>A importância de informar o paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> Informe a pessoa sobre a possibilidade de efeitos adversos aos medicamentos em todas as consultas médicas. Questione sobre dúvidas a respeito do tratamento e efeitos adversos e explique quanto seja for necessário, atente para o uso de linguagem mais adequada. Orientar a não interromper o tratamento por conta própria e a procurar atendimento de saúde. Explique que poucos casos precisam de internação. Maneje os efeitos adversos que forem possíveis na Atenção Primária, para os demais, encaminhe ao serviço de referência secundária ou terciária. Notifique as reações adversas aos medicamentos anti-TB à Anvisa utilizando o sistema vigilmed, por meio do site http://portal.anvisa.gov.br/vigilmed <p>Efeito adverso menor</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Efeitos adversos ao tratamento da tuberculose</p> <p>A importância de informar o paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> Informe a pessoa sobre a possibilidade de efeitos adversos aos medicamentos em todas as consultas médicas. Questione sobre dúvidas a respeito do tratamento e efeitos adversos e explique quanto seja for necessário, atente para o uso de linguagem mais adequada. Orientar a não interromper o tratamento por conta própria e a procurar atendimento de saúde. Explique que poucos casos precisam de internação. Maneje os efeitos adversos que forem possíveis na Atenção Primária, para os demais, encaminhe ao serviço de referência secundária ou terciária. Notifique as reações adversas aos medicamentos anti-TB à Anvisa utilizando o sistema vigilmed, por meio do site http://portal.anvisa.gov.br/vigilmed <p>Efeito adverso menor</p>
<p>Efeitos adversos</p>		<p>Efeitos adversos</p>

 <p>Seguimento adulto</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Seguimento adulto</p>
 <p>Seguimento crianças</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Seguimento crianças</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final

 <p>Publicações Info</p> <p>Tela das Publicações</p>	<p>Sim Com Modificações. Aqui nós modificamos as figuras e onde se lia “Publicações”, agora lê-se “Informações importantes”</p>	 <p>INFORMAÇÕES IMPORTANTES INFO</p> <p>Tela de informações importantes</p>
 <p>Publicações Info</p> <p>Créditos</p> <p>Tela de informações</p>	<p>Sim Com Modificações. A modificação foi em relação a logomarca da empresa desenvolvedora do App que saiu.</p>	 <p>INFORMAÇÕES IMPORTANTES INFO</p> <p>Créditos</p> <p>Tela de créditos</p>

5. ASPECTOS ÉTICOS

Não houve necessidade de submissão ao comitê de ética e pesquisa, pois não teve coleta de dados utilizando seres humanos em nenhuma etapa da construção do protótipo e do aplicativo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO DO APLICATIVO PROPOSTO

Os resultados são apresentados, conforme preconizam as Normas de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – Mestrado Profissional, produção técnica do aplicativo.

6.1 Produção técnica

Aplicativo móvel

Título: TBTRATE: Aplicativo móvel de auxílio ao enfermeiro no tratamento da tuberculose sensível na atenção primária à saúde no contexto amazônico.

Equipe técnica

Programa de Pós-Graduação em Enfermagem no contexto Amazônico - Mestrando Sidney de Castro Rabelo – com a elaboração textual, construção de cada tela, estudo dos conteúdos do app e tutorial do aplicativo sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Marlúcia da Silva Garrido. Considerando a especificidade de conhecimento de tecnologias exigidas para concretização do aplicativo, firmou-se parceria com a equipe da empresa Nheengatu Tech Solutions, administrado pelo senhor Sérgio Augusto Coelho Bezerra Júnior.

Introdução

Os aplicativos móveis têm-se tornado ferramentas a cada dia mais úteis na melhoria e adesão aos tratamentos medicamentosos de saúde, dos quais possui particularidades ideais no auxílio aos pacientes no seguimento do tratamento organizado e preciso na dosagem do medicamento prescrito. Por conseguinte, a criação de uma ferramenta tecnológica é imprescindível no auxílio ao tratamento da TB, na adesão do paciente ao tratamento e na precisão do enfermeiro na prescrição do tratamento da TB, e representa um excepcional recurso no enfrentamento da TB (HAASE; FARRIS; DORSCH, 2017).

O desenvolvimento de aplicativos responsivos está ganhando grande espaço no ambiente digital. As estratégias de usabilidade e aplicabilidade são amplas nos mais variados

conceitos e segmentos, no entanto nas ciências biomédicas os mesmos ainda estão em modesta ascensão (MIOTO, 2019).

Os dispositivos *mobiles* (móveis) vieram para proporcionar as pessoas acesso as informações sem restrição de tempo e espaço, contribuem para a redução de riscos à saúde e compreensão de elementos de promoção à saúde e/ou de adoecimento. (CHEN; CHAI; DONG Le *et al.*, 2018).

Em razão disso, o estudo foi planejado e laborado para que o aplicativo móvel trouxesse ao enfermeiro todo subsídio necessário de maneira segura, rápida e precisa o protocolo de tratamento da tuberculose sensível até a alta.

Descrição do produto

Trata-se de um aplicativo móvel (React Native mHealth) de busca e apresentação do protocolo de tratamento da tuberculose sensível. Sendo composto por todos os protocolos de tratamento da tuberculose sensível e publicações a respeito da tuberculose.

Elaboração do conteúdo do aplicativo

A partir da literatura mais atualizada do ministério da saúde, que é a referência nacional de conduta e protocolo de tratamento da tuberculose sensível no país e seu seguimento, elaborou-se o conteúdo do aplicativo. Foram incluídos os protocolos de tratamentos de crianças menores de 10 anos e adolescentes e adultos acima de 10 anos, portadores da tuberculose sensível. Nos protocolos de tratamento foram disponibilizadas mais de 100 condutas, conforme peso e idade. Além dos protocolos de tratamento, observou-se a necessidade de acrescentar algumas publicações de apoio ao enfermeiro na APS acerca da tuberculose a saber: Busca ativa de sintomáticos respiratórios, Prevenção da tuberculose, Diagnóstico da tuberculose, Efeitos adversos menores e maiores e Seguimento do tratamento em crianças, adolescentes e adultos, os quais se encontram no ícone Publicações, descritos na metodologia, item 4.3.1 da Fase 1.

Após a definição do conteúdo do aplicativo, continuou-se sua construção, seguindo o modelo da prototipagem, que no decorrer do processo teve algumas modificações, resultantes das discussões das Scrum diárias.

A primeira tela representa a Tela do Ícone de acesso ao App (LOGO), conforme figura 15, ilustrado pelo mapa do Brasil conotando a presença da TB em todo território nacional, com destaque para a região do Amazonas, foco deste trabalho, seguido da abreviação do aplicativo TBTRATE, juntamente com as figuras da cápsula do remédio contra a TB e dos bacilos da tuberculose. As cores da bandeira do Brasil foram escolhidas por representarem as cores da

pátria e o verde na região do Amazonas, propositalmente, por estarmos inseridos na maior floresta tropical do planeta.

Figura 16. LOGO “Ícone de acesso ao App”



Fonte: Próprio autor

A segunda tela (figura 16) - Tela splash do App, é a tela inicial do aplicativo. Apresenta a sigla TBTRATE: Aplicativo móvel de auxílio ao enfermeiro no tratamento da tuberculose sensível na atenção primária à saúde no contexto amazônico. O tempo da tela Splash é de aproximadamente 0,200s para ir para a próxima tela.

Figura 17. Tela Splash do App



Fonte: Próprio autor

A terceira e quarta telas (figuras 17 e 18) são telas de busca ou domínio do App, onde o usuário tem a possibilidade de explorar os recursos do aplicativo como os protocolos de tratamento da TB e as publicações de apoio. Quanto ao protocolo de tratamento, será gerado o tratamento personalizado conforme dados lançados pelo usuário, tendo centenas de combinações. Na figura 17 consta a inserção de dados de criança, e na figura 18, a inserção de dados de um adulto.

Figura 18. Tela de busca do App Criança

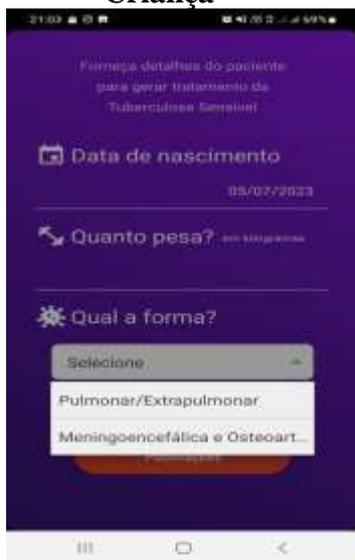
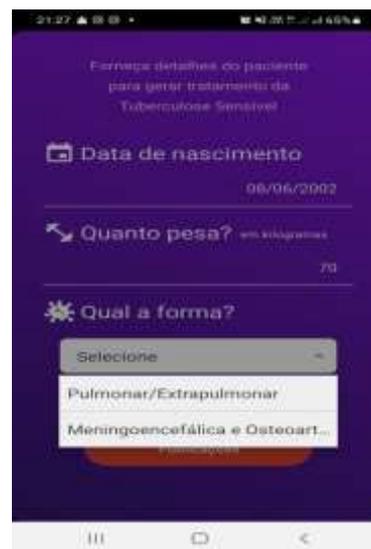


Figura 19. Tela de busca do App Adulto



Fonte: Próprio autor

A quinta e sexta telas (figuras 19 e 20) são as Telas de Tratamento e exemplos de possibilidades de tratamento em adultos e crianças, conforme dados do paciente inseridos na tela de busca, conforme figura anterior.

Na tela de tratamento, os dados são confirmados e lançados na tela de busca (Idade “data de nascimento” e Peso do paciente), reforçando que o protocolo da tela realmente corresponde aos dados informados, excluindo erros. Além dos dados citados anteriormente, a tela mostra também o tempo de tratamento da TB sensível, nas fases intensiva e de manutenção, bem como as drogas e dosagens das mesmas, com legendas e a figura da quantidade de comprimidos que deverão ser ingeridos diariamente, conforme a fase.

Figura 20. Tela tratamento Criança



Figura 21. Tela tratamento Adulto



Fonte: Próprio autor

A sétima, oitava e nona telas, figuras 21, 22 e 23 são as telas de publicações. O usuário clica diretamente no ícone da publicação que deseja e o conteúdo é aberto.

Nesse ícone há seis informações importantes acerca da tuberculose, a saber: O que é tuberculose; Prevenção da tuberculose; Diagnóstico da tuberculose: Baciloscopia; Teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB); Cultura; identificação de espécies e teste de sensibilidade; exames complementares- Radiografia de tórax, Diagnóstico histopatológico, Teste para diagnóstico de HIV; Diagnóstico de tuberculose em crianças; Efeitos adversos ao tratamento da tuberculose; efeitos adversos menores e efeito adverso maior; Seguimento do tratamento em adultos; Seguimento do tratamento em crianças e adolescentes.

**Figura 22
Informações importantes A**



**Figura 23
Informações importantes B**



**Figura 24
Informações importantes C**



Fonte: Próprio autor

As telas décima, décima primeira, décima segunda, décima terceira, décima quarta e décima quinta (Figuras 24, 25, 26, 27, 28 e 29 respectivamente), são as telas de conteúdo das publicações. O usuário consegue visualizar o conteúdo clicado na tela anterior, bem como sua fonte bibliográfica.

Figura 25
O que é TB

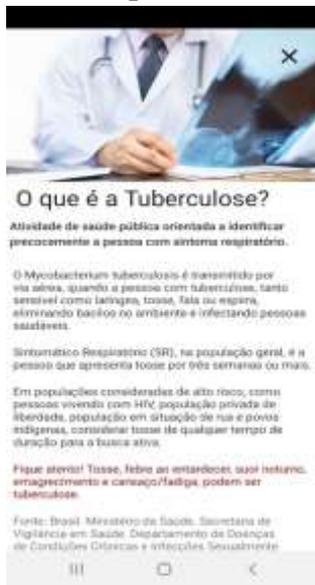


Figura 26
Prevenção da TB



Figura 27
Diagnóstico da TB



Fonte: Próprio autor

Figura 28
Efeitos adversos



Figura 29
Seguimento adulto



Figura 30
Seguimento crianças



Fonte: Próprio autor

E por fim, a décima sexta tela (Figura 30), é a tela INFO ou tela de créditos, onde constam as informações com os nomes dos pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento, financiamento, realização e apoio à construção do produto final (App) do mestrado do PPGENF - MP/UFAM.

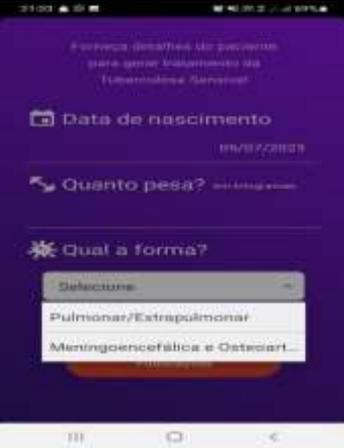
Figura 31 - Créditos



Fonte: Próprio autor

Após vários testes de funcionalidades e revisões feitas pela equipe de desenvolvimento do projeto, chegou-se à versão atual do App apresentada a seguir.

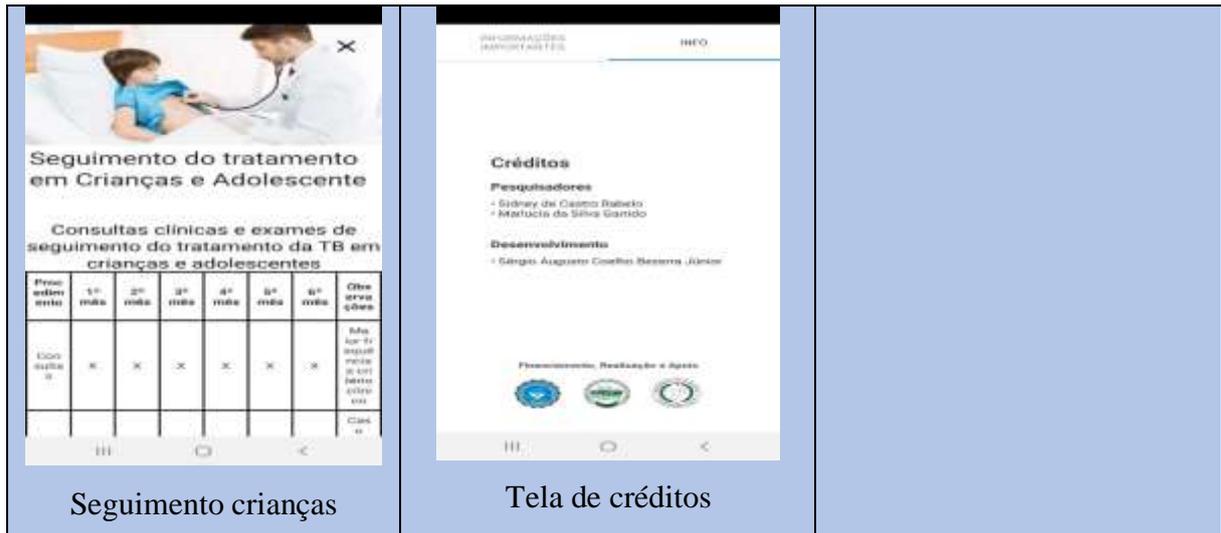
Descrição do produto final revisado

Produto final revisado		
 <p>Logo Ícone App</p>	 <p>Ícone do App no dispositivo móvel</p>	 <p>Tela de Splash</p>
 <p>Tela de busca</p>	 <p>Tela de busca</p>	 <p>Tela de Tratamento</p>
		

Tela de Tratamento	Tela de informações importantes	Tela de informações importantes
--------------------	---------------------------------	---------------------------------

Produto final revisado

 <p>Tela de informações importantes</p>	 <p>O que é TB</p>	 <p>Prevenção da TB</p>
 <p>Diagnóstico da TB</p>	 <p>Efeitos adversos</p>	 <p>Seguimento adulto</p>



No processo de construção do App, seguindo o método de desenvolvimento proposto na metodologia (Pfleeger, 2004), conseguiu-se vivenciar a operacionalização do cuidado, construindo uma ferramenta tecnológica de auxílio ao enfermeiro no protocolo de tratamento da tuberculose sensível e seu seguimento até a alta do paciente. Para tanto, a ferramenta de fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011) foi fundamental na implementação, verificação e validação das funcionalidades propostas. Pizzolato, Sarquis e Danski (2021), corroboram o desafio de desenvolvimento de um App e a condução do melhor caminho em incorporar o conteúdo necessário para o registro do Processo de Enfermagem.

Gama e Tavares (2019), Silva, M. et al (2021) e Marques, et al (2021), também utilizaram para o desenvolvimento do App um framework voltado para sistema web e dispositivos móveis em linguagens HTML, CSS e JavaScript, o mesmo utilizado para o TBTRATE.

Santos et al (2020), esclarece de forma objetiva as cinco etapas para o desenvolvimento: estabelecer os requisitos, especificar a avaliação, projetar e planejar, executar e concluir. Mas para Silva, M. et al (2021), apresenta sua proposta em quatro etapas: análise, design, desenvolvimento e implementação. Melo et al (2020), traz uma proposta muito parecida com a de Silva et al (2021), entretanto mais clara e de fácil compreensão, a saber: definição de requisitos, prototipagem, testes e implementação. Destaca-se que o caminho metodológico que se segue vai depender dos objetivos e das funcionalidades desejada para o App, de forma que o produto final esteja de acordo com o que foi planejado e atendendo o objetivo proposto.

Das etapas de desenvolvimento do App, a prototipagem foi a mais sensível ao pesquisador, por permitir sua participação ativa na elaboração, perfazendo propostas na construção do visual, das funcionalidades e dos conteúdos, sendo que para Guimarães, Fonseca

e Monteiro (2021), é extremamente fundamental, por permitir o aprimoramento do protótipo antes do seguimento para a etapa seguinte, consideram ainda outra vantagem, a possibilidade de repetição das etapas do processo de desenvolvimento até que as necessidades sejam sanadas, para posteriormente colocar o software em funcionamento. Assim, as chances de insucesso do invento são menores (FERREIRA; RAMOS; TEIXEIRA, 2021).

Ainda sobre a prototipagem, enquanto Silva et al (2021) utilizou o software web de design colaborativo Figma para a construção, Guimarães, Fonseca e Monteiro (2021) usou o site canva.com para a elaboração da prototipagem, ambos gratuitos. Para o TBTRATE foi utilizado o Figma.

Em relação as telas do App, para Guimarães, Fonseca e Monteiro (2021), assim como para Santos et al (2020), a tela inicial exige um cadastro para navegação no aplicativo, entretanto, no caso do App TBTRATE não houve necessidade, por se tratar de um aplicativo de busca. Porém, está de acordo com a proposta de Marques et al (2021), com telas clean, ou seja, cores orgânicas, que remetem a cuidado e segurança, mas de uma forma tecnológica e ainda mantendo o branco. Os ícones são poucos e mantêm o padrão, sendo de fácil identificação da função para a qual deve executar.

O aplicativo foi validado no que diz respeito às funcionalidades propostas e testado por 40 dias pelo pesquisador e orientadora, período em que foram detectados alguns erros, como de escrita, e modificados alguns atributos na tela de busca. O termo “Publicações” foi substituído por “Informações Importantes”; o termo “pulmonar” foi substituído por TB sensível; o termo “Quantos anos” foi substituído por “Idade em anos, meses e dias” pois há casos em todas as faixas etárias. Nos casos em que a criança tem peso inferior a 4 kg, devem ser utilizados medicamentos individualizados, de acordo com os protocolos vigentes do Ministério da Saúde. Na tela de tratamento, onde constava o termo “Pulmonar” foi substituído por “Sensível”, devido ao fato de que a tuberculose sensível não se localiza somente no pulmão. Onde constava “por um período de 2 meses” foi substituído por “1º e 2º mês de tratamento” e onde constava “por um período de 4 meses” foi substituído por 3º ao 6º mês de tratamento. Por fim, foram ajustadas as fontes das letras para melhor visualização do usuário. Para essas correções foi criado no *Google doc* um novo documento, listando todos os erros e correções feitas pelos desenvolvedores.

Vários autores destacam a importância da confiança e segurança dos App nas ações do enfermeiro. Por mais que existam diferentes processos de desenvolvimento de softwares, tudo contribui para que a equipe possa escolher aquela que melhor se adequa à sua necessidade

(GUIMARÃES; FONSECA; MONTEIRO, 2021). Os processos informatizados são ferramentas que aperfeiçoam e simplificam as ações do enfermeiro, gerando impacto em suas vidas e transformações nas relações de trabalho (FERREIRA; RAMOS; TEIXEIRA, 2021). Silva, M et al (2021), descreve outro ponto relevante, que são atuais em vários aspectos e fornecendo dados instantâneos para tarefas do dia a dia, e na saúde podem ainda instruir, orientar e possuir diversas funções, dentre elas, o apoio ao diagnóstico.

O App TBTRATE é uma inovação tecnológica assistencial, desenvolvida para auxiliar o enfermeiro no protocolo de tratamento da tuberculose sensível na APS, constando todas as possibilidades de tratamento da tuberculose sensível seja pulmonar e extrapulmonar, inclusive na modalidade meningoencefálica e osteoarticular, fundamentados por pesquisa realizada nos sites oficiais do Ministério da Saúde. Nesse sentido, acredita-se que uma vez baixado o App no dispositivo móvel do enfermeiro, permitirá auxílio de maneira rápida e segura aos protocolos vigentes de tratamento da tuberculose sensível, com a correta prescrição da dosagem diária adequada ao peso e conforme a fase de tratamento em que o paciente se encontre, além de fornecer subsídios ao acompanhamento qualificado do tratamento. Espera-se que o uso do App traga melhoria na assistência e contribua para o aumento da adesão ao tratamento.

7. EQUIPE DE PESQUISA

Responsável	Formação	Função
Sidney Castro Rabelo	Mestrando	Pesquisador mestrando
Marlucia da Silva Garrido	Doutora, Enfermeira	Orientadora

8. REFERÊNCIAS

ASSIOUD I. F; WATERS C. M; DAILEY D. E et al. Breastfeeding and Use of Social Media Among First-Time African American Mothers. **JOGNN**, v. 44, p. 268-278; 2015.

AZEVEDO, D. **Revisão de literatura, Referencial teórico, Fundamentação teórica e Framework Conceitual em Pesquisa** – diferenças e propósitos. Working paper, 2016. Disponível em: <https://unisinus.academia.edu/DeboraAzevedo/Papers>. Acesso em 21 maio 2021.

BARRA D. C. C; PAIM S. M. S; SASSO G. T. M. D et al. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. **Texto Contexto Enferm**, v. 26, n. 4, 2017.

BARBIANI, R.; DALLA NORA, C. R.; SCHAEFER, R. **Nursing practices in the primary health care context: a scoping review**. Rev. Latino-Am. Enfermagem, [s. l.], v. 24, p. e2721, 2016.

BATISTA, D. Aspectos epidemiológicos da tuberculose no Amazonas, 1953 – disponível em <https://iris.paho.org/handle/10665.2/14670>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 183, Seção 1, p. 68, 22 set 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Recomendações para controle da tuberculose: guia rápido para profissionais de saúde**/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Tuberculose na atenção primária: protocolo de enfermagem** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Brasil Livre da Tuberculose: Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública** –

- estratégias para 2021-2025. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2021/brasil-livre-da-tuberculose>. Acesso em: 12 jul. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
- CASARIN, S. T. *et al.* Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and health / types of literature review. **Journal of Nursing And Health**, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 1-7, 30 out. 2020. Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15210/jonah.v10i5.19924>. Acesso em: 16 maio 2021.
- CAMARCHO, A. V. L. F.; TENÓRIO D.M; BARRETO B.M.F. et al. Evaluation of the interactive blog on wound repair and nursing care. **Rev. Pesq Cuid Fundam**, v. 5, n. 3, p. 202-10, 2017.
- CASSIANI, S. H. B.; ZUG, K. E. **Promovendo o papel da Prática Avançada de Enfermagem na América Latina**. Rev. Bras. Enferm., Brasília, DF, v. 67, n. 5, p. 675-6, 2014.
- COURA, J. R. **Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias**. In: **Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias**. 2 ed. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- ENACTUS BRASIL. Fazendo mais em menos tempo: Metodologia Scrum. Guia completo Enactus Brasil, 2017. Disponível em <<http://brazil.enactusglobal.org/wp-content/uploads/sites/2/2017/01/Treinamento-SCRUM-Enactus-Brasil-Guia-Completo.pdf>>. Acesso em: 12, Jul 2022
- FERREIRA, Darlisom Sousa; RAMOS, Flávia Regina Souza; TEIXEIRA, Elizabeth. Aplicativo móvel para a prática educativa de enfermeiros da Estratégia Saúde da Família: ideia e prototipagem. Esc Anna Nery. 2021; 25 (1): e20190329. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2019-0329>>. Acesso em: 10 de out de 2022.
- FISHMAN, A. P. **Fishman's pulmonary diseases and disorders**. n. The McGraw Companies. USA, 1998.
- GALVÃO C.M, SAWADA N.O, TREVIZAN M.A. **Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem**. Ver Latino-Am Enfermagem. 2004;12(3):549-56.
- GAMA, Linda Nice; TAVARES, Cláudia Mara de Melo. Desenvolvimento e avaliação de aplicativo móvel na prevenção de riscos osteomusculares no trabalho de enfermagem. Texto &

Contexto Enfermagem [Internet]. 2019. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0214>>. Acesso em: 10 de out 2022.

GANONG L.H. **Integrative reviews of nursing research**. Res Nurs Health. 1987;10(1):1-11.

HAASE, J; FARRIS, K.B.; DORSCH, M.P. Mobile applications to improve medication adherence. Telemedicine and e-Health, v. 23, n. 2, p. 75-79, 2017.

GARRIDO Mda S, Bühner-Sékula S, Souza AB, Ramasawmy R, Quincó Pde L, Monte RL, Santos LO, Perez-Porcuna TM, Martinez-Espínosa FE, Saraceni V, Cordeiro-Santos M. **Temporal distribution of tuberculosis in the State of Amazonas, Brazil**. Rev Soc Bras Med Trop. 2015;48 Suppl 1:63-9. doi: 10.1590/0037-8682-0055-2014. Epub 2015 Mar 1. PMID: 26061372.

GUIMARÃES, Carolina Maria de Sá; FONSECA, Luciana Mara Monti; MONTEIRO, Juliana Cristina dos Santos. **Desenvolvimento e validação de protótipo de aplicativo sobre aleitamento materno para profissionais de saúde**. Rev Esc Enferm USP. 2021; 55:e20200329. Disponível em: Acesso em: 10 de dez de 2022.

GUYTON A; BOCK A; BUBACK L et al. Mobile-Based Nutrition and Child Health Monitoring to Inform Program Development: An Experience From Liberia. **Global Health: Science and Practice**. v.4, n. 4, p. 661, 2016.

HORTA, Wanda de Aguiar. Enfermagem: teoria, conceitos, princípios e processo. **Rev Esc Enf USP.**, v. 8, n. 1, p. 7-15, 1974.

HORTA, W. A. **Processo de enfermagem**. São Paulo: EPU, 2011.

LAURANT, M. et al. **Nurses as substitutes for doctors in primary care**. Cochrane Systematic Review, [s. l.], 12 jul. 2022.

LIMA, A. M. V. **Caracterização das ações de enfermagem na atenção primária a saúde na perspectiva do trabalho em equipe e prática colaborativa interprofissional**. 2018. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2018.

MARQUES, Antonio Dean Barbosa; MOREIRA, Thereza Maria Magalhães; CARVALHO, Rhanna Emanuela Fontenele Lima de; CHAVES, Edna Maria Camelo; OLIVEIRA, Shérida Karanini Paz de; FELIPE, Gilvan Ferreira; SILVEIRA, Jarbas Aryel Nunes da. PEDCARE: validação de um aplicativo móvel sobre o autocuidado com o pé diabético. **Rev Bras Enferm**. 2021, 74 (Suppl 5): e20200856. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0856>>. Acesso em : 10 de out de 2022.

- MATUMOTO, S. **A prática clínica do enfermeiro na atenção básica: um processo em construção.** Rev. Latino-Am. Enferm., [s. l.], v. 19, n. 1, p. 123-30, 2011.
- MELO, Evandro Bernardino Mendes de; PRIMO, Cândida Caniçali; ROMERO, Walckiria Garcia; SANT'ANNA, Hugo Cristo; SEQUEIRA, Carlos Alberto da Cruz; LIMA, Eliane de Fátima Almeida; FIORESI, Mirian. Construção e validação de aplicativo móvel para o desenvolvimento de histórico e diagnóstico de enfermagem. Rev Bras Enferm. 2020; 73 76 (Suppl 6):e20190674. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0674>. Acesso em: 10 de out de 2022.
- MELLO, F.C.Q; SILVA, D.R; DALCOLMO, M.P. Tuberculose: onde estamos? © 2018 Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. ISSN 1806-3713. Disponível em: Acessado em: 09 jun. 2019.
- MERHY E. E; FRANCO T. B. Concepção e desenvolvimento de material educativo digital. **Rev Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2005.
- MIOTO, Fernanda et al. **BASES 21-Um Modelo para a Autoavaliação de Habilidades do Século XXI no Contexto do Ensino de Computação na Educação Básica.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 27, n. 01, p. 26, 2019.
- MIRANDA NETO, M. V. et al. **Prática avançada em enfermagem: uma possibilidade para a Atenção Primária em Saúde?** Rev. Bras. Enferm., Brasília, DF, v. 71, Supl. 1, p. 716-21, 2018.
- MOREIRAT. M. M; PINHEIRO J. A. M; FLORÊNCIO R.S et al. **Tecnologias para a promoção e o cuidado em saúde.** Fortaleza: EdUECE, 2018.
- NEVES, Rinaldo de Souza. Sistematização da Assistência de Enfermagem em Unidade de Reabilitação segundo o Modelo Conceitual de Horta. **Rev Bras Enferm.** v. 59, n. 4, p. 556-559, jul/ago, 2006.
- NUNES, L. O. **Importância do gerenciamento local para uma atenção primária a saúde nos moldes de Alma-Ata.** Rev. Panam. Salud Publica, [s. l.], v. 42, p. e175, 2018.
- OPAS - ORGANIZACAO PAN-AMERICANA DA SAUDE. **Ampliação do papel dos enfermeiros na atenção primária a saúde.** Washington, D.C.: Opas, 2018.
- PEDUZZI, et al. **Ampliação da prática clínica da enfermeira de Atenção Básica no trabalho interprofissional.** Rev. Bras. Enferm., Brasília, DF, v. 72, Supl. 1, v. 121-8, 2019.
- PEREIRA F. G. F; SILVA D. V; SOUSA L. M. O et al. Construção de uma aplicativo móvel para ensino dos sinais vitais. **Rev Gaúcha Enferm.**, v. 37, n. 2:e59015, jun. 2016.

PIZZOLATO, Aline Cecília; SARQUIS, Leila Maria Mansano; DANSKI, Mitzy Tannia Reichembach. Nursing APHMÓVEL: aplicativo móvel para registro do processo de enfermagem na assistência pré-hospitalar de urgência. *Rev Bras Enferm.* 74 (Suppl 6):e20201029. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/reben/a/pXH6gZmbXvWPQrd49pgNVVn/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 10 de out 2022.

PFLEEGER, S.L. **Engenharia de software: teoria e prática**. Tradução: Dino Franklin. Revisão técnica: Ana Regina Cavalcante da Rocha. 2ª ed., São Paulo: Prentice Hall, 2004.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem**: avaliação de evidências para as práticas de enfermagem. 9ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2018.

PORTAL TELEMEDICINA. "Internet **das coisas: entenda os seus impactos no mundo da medicina**". 2016. Disponível em: <http://portaltelemedicina.com.br/internet-das-coisas-entenda-os-seus-impactos-no-mundo-da-medicina/>. Acesso em 12 de jul. 2022.

PRADO C; SILVA J. A. M; PEREIRA I. R. Ambiente virtual de aprendizagem no ensino de enfermagem: relato de experiência. **Rev. Bras. Enferm. Brasília**, v.65, n. 5, oct. 2012.

PRESSMAN R, MAXIM B. **Engenharia de Software**. 8. ed. São Paulo: McGraw Hill Brasil; 2016.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Tradução: Ariovaldo Griesi, Mario Moro Fecchio. Revisão técnica: Reginaldo Arakaki, Júlio Arakaki, Renato Manzan de Andrade. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH,2011.

ROCHA F. S; SANTANA E. B; SILVA E. S et al. **Uso de apps para a promoção dos cuidados à saúde**. III Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde, 2017.

SABINO L. M; BRASIL T. M; CATEANO A. J et al. Uso de tecnologia leve-dura nas práticas de enfermagem: análise de conceito. **Aquichan.**, v.16, n. 2, p. 230-239, jun. 2016.

SANTOS, Simone Vidal; RAMOS, Flávia Regina Souza; COSTA, Roberta; BATALHA, Luís Manuel da Cunha. Avaliação da qualidade de um software para prevenção de lesões de pele em recém-nascidos. *Rev Latino-Am. Enfermagem.* 2020, 28:e3352. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/1518-8345.3711.3352>>: Acesso em: 10 de dez de 2022.

SILVA M.G, SAKATA-SO K.N, PEREIRA E.G, EGRY E.Y. **Aplicativo móvel do Subconjunto Terminológico para o Enfrentamento da Violência Doméstica Contra a Criança**. *Rev Bras Enferm.* 2021;74(Suppl 5):e20200287. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0287>

SILVA, Mylene Gomes da; SO-SAKATA, Karen Namie; PEREIRA, Érica Gomes; EGRY, Emiko Yoshikawa. Aplicativo móvel do Subconjunto Terminológico para o Enfrentamento da Violência Doméstica Contra Criança. *Rev Bras Enferm.* 2021;74(Suppl5):e20200287 DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0287>

SILVEIRA R.C.C.P. **O cuidado de enfermagem e o cateter de Hickman: a busca de evidências** [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2005.

SOUZA, M.T; SILVA, M.D; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** *einstein* (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, mar. 2010. <https://doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>

STETLER C.B, MORSI D., RUCKI S., BROUGHTON S., CORRIGAN B., FITZGERALD J., et al. Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. *Appl Nurs Res.* 1998;11(4):195-206.

SWAN, M. et al. **Quality of primary care by advanced practice nurses: a systematic review.** *Int. J. Qual. Health Care*, [s. l.], v. 27, n. 5, p. 396-404, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzv05433>. Acesso em: 12 jul. 2022.

TARANTINO, A. B. **Doenças pulmonares. In: Doenças pulmonares.** 6 ed. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

TOSO, B. R. G. O.; FILIPPON, J.; GIOVANELLA, L. **Atuação do enfermeiro na Atenção Primária no Serviço Nacional de Saúde da Inglaterra.** *Rev. Bras. Enferm.*, Brasília, DF, v. 69, n. 1, jan./fev. 2016.

URSI E.S. **Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura.** [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2005.

WHITTEMORE R., KNAFL K. The integrative review: update methodology. *J Adv Nurs.* 2005;52(5):546-53.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Tuberculosis Report 2022.** Geneva: WHO; 2022 [citado em: 12 Mar. 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022>

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Tuberculosis Report 2021.** Geneva: WHO; 2021 [citado em: 12 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>

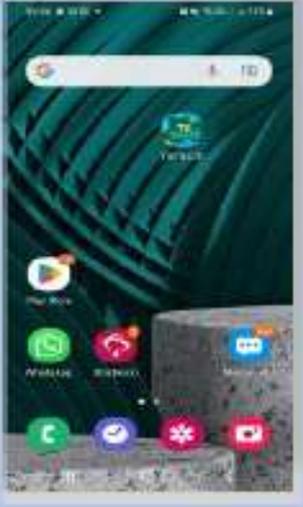
WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Tuberculosis Report 2020**. Geneva: WHO; 2020 [citado em: 12 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240013131/>

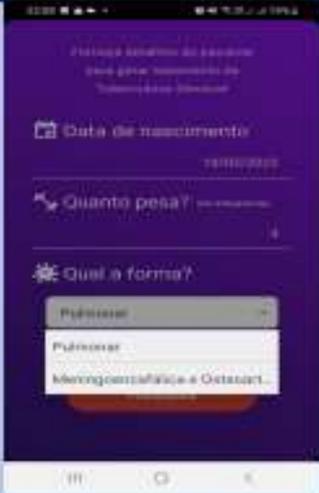
WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Tuberculosis Report 2016**. Geneva, 2016. Disponível em: <http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/>. Acesso em: 12 JUL. 2022.

VASCONCELOS M. G. L; GÓES F. S. N; FONSECA L. M. M et al. Avaliação de um ambiente digital de aprendizagem pelo usuário. **Acta paulista de Enferm.**, v. 26, n. 1, p. 36-41, 2013.

XAVIER-GOMES, L. et al. **Prática gerencial do enfermeiro na Estratégia Saúde da Família. Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, RJ, v. 13, n. 3, p. 695-707, 2015.

9. APÊNCIDE A - Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Logo Ícone App</p>	<p>Sim Com Modificações</p>	 <p>Logo Ícone App</p>
 <p>Ícone do App no dispositivo móvel</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Ícone do App no dispositivo móvel</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Tela de Splash</p>	<p>Sim Com Modificações</p>	 <p>Tela de Splash</p>
 <p>Tela de busca</p>	<p>Sim Com Modificações</p>	 <p>Tela de busca</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Tela de busca</p>	<p>Sim Com Modificações</p>	 <p>Tela de busca</p>
 <p>Tela de Tratamento</p>	<p>Sim Com Modificações</p>	 <p>Tela de Tratamento</p>

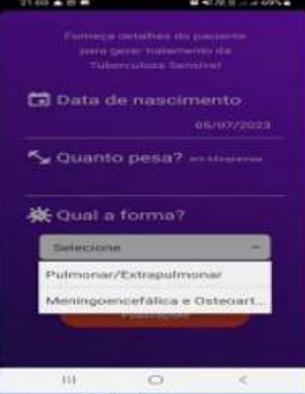
Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Tela de informações importantes</p>	<p>Sim Sem modificações</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>
 <p>Tela de informações importantes</p>	<p>Sim Sem modificações</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>
 <p>Tela de informações importantes</p>	<p>Sim Sem modificações</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>O que é a Tuberculose?</p> <p>Doença de longo prazo, contagiosa e altamente prevenível, a tuberculose causa sintomas muito variados.</p> <p>Os sintomas mais comuns são tosse com sangue, febre, perda de peso, suor noturno, cansaço, falta de apetite, dor no peito, dificuldade para respirar e sangramento.</p> <p>Se não tratada, a tuberculose pode causar danos permanentes aos pulmões e a outros órgãos, podendo levar à morte.</p> <p>Apesar de ser uma doença grave, a tuberculose pode ser tratada com sucesso se o paciente seguir corretamente o tratamento.</p> <p>Para saber mais sobre a tuberculose, visite o site do Ministério da Saúde: www.saude.gov.br/tuberculose</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>O que é a Tuberculose?</p> <p>Doença de longo prazo, contagiosa e altamente prevenível, a tuberculose causa sintomas muito variados.</p> <p>Os sintomas mais comuns são tosse com sangue, febre, perda de peso, suor noturno, cansaço, falta de apetite, dor no peito, dificuldade para respirar e sangramento.</p> <p>Se não tratada, a tuberculose pode causar danos permanentes aos pulmões e a outros órgãos, podendo levar à morte.</p> <p>Apesar de ser uma doença grave, a tuberculose pode ser tratada com sucesso se o paciente seguir corretamente o tratamento.</p> <p>Para saber mais sobre a tuberculose, visite o site do Ministério da Saúde: www.saude.gov.br/tuberculose</p>
 <p>Prevenção da Tuberculose</p> <p>A prevenção da tuberculose é fundamental para a redução da incidência da doença.</p> <p>Evitar o contato</p> <p>Evitar o contato com pessoas que apresentam sintomas de tuberculose, especialmente tosse com sangue, febre, perda de peso, suor noturno, cansaço, falta de apetite, dor no peito, dificuldade para respirar e sangramento.</p> <p>Evitar ambientes fechados e pouco ventilados</p> <p>Evitar ambientes fechados e pouco ventilados, especialmente em locais com muitas pessoas.</p> <p>Evitar compartilhar objetos pessoais</p> <p>Evitar compartilhar objetos pessoais, como copos, talheres e pratos.</p> <p>Evitar fumar e beber álcool</p> <p>Evitar fumar e beber álcool, pois isso pode enfraquecer o sistema imunológico.</p> <p>Evitar viajar para países com alta incidência de tuberculose</p> <p>Evitar viajar para países com alta incidência de tuberculose, especialmente se estiver com sintomas de tuberculose.</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Prevenção da Tuberculose</p> <p>A prevenção da tuberculose é fundamental para a redução da incidência da doença.</p> <p>Evitar o contato</p> <p>Evitar o contato com pessoas que apresentam sintomas de tuberculose, especialmente tosse com sangue, febre, perda de peso, suor noturno, cansaço, falta de apetite, dor no peito, dificuldade para respirar e sangramento.</p> <p>Evitar ambientes fechados e pouco ventilados</p> <p>Evitar ambientes fechados e pouco ventilados, especialmente em locais com muitas pessoas.</p> <p>Evitar compartilhar objetos pessoais</p> <p>Evitar compartilhar objetos pessoais, como copos, talheres e pratos.</p> <p>Evitar fumar e beber álcool</p> <p>Evitar fumar e beber álcool, pois isso pode enfraquecer o sistema imunológico.</p> <p>Evitar viajar para países com alta incidência de tuberculose</p> <p>Evitar viajar para países com alta incidência de tuberculose, especialmente se estiver com sintomas de tuberculose.</p>
 <p>Diagnóstico da Tuberculose</p> <p>Histórico</p> <p>Antecedentes de tuberculose, contato com pessoas com tuberculose, viagens para países com alta incidência de tuberculose, uso de medicamentos que enfraquecem o sistema imunológico.</p> <p>Sinais e sintomas</p> <p>Tosse com sangue, febre, perda de peso, suor noturno, cansaço, falta de apetite, dor no peito, dificuldade para respirar e sangramento.</p> <p>Exames</p> <p>Exames de sangue, exames de urina, exames de fezes, exames de imagem (radiografia de tórax, tomografia computadorizada, ressonância magnética).</p> <p>Tratamento</p> <p>Tratamento com medicamentos antituberculosos, geralmente por um período de 6 meses a 2 anos.</p> <p>Prevenção</p> <p>Prevenção da tuberculose através de medidas de higiene, evitar contato com pessoas com tuberculose, evitar ambientes fechados e pouco ventilados, evitar fumar e beber álcool.</p> <p>Fonte: Ministério da Saúde - Guia de Tuberculose (2004)</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Diagnóstico da Tuberculose</p> <p>Histórico</p> <p>Antecedentes de tuberculose, contato com pessoas com tuberculose, viagens para países com alta incidência de tuberculose, uso de medicamentos que enfraquecem o sistema imunológico.</p> <p>Sinais e sintomas</p> <p>Tosse com sangue, febre, perda de peso, suor noturno, cansaço, falta de apetite, dor no peito, dificuldade para respirar e sangramento.</p> <p>Exames</p> <p>Exames de sangue, exames de urina, exames de fezes, exames de imagem (radiografia de tórax, tomografia computadorizada, ressonância magnética).</p> <p>Tratamento</p> <p>Tratamento com medicamentos antituberculosos, geralmente por um período de 6 meses a 2 anos.</p> <p>Prevenção</p> <p>Prevenção da tuberculose através de medidas de higiene, evitar contato com pessoas com tuberculose, evitar ambientes fechados e pouco ventilados, evitar fumar e beber álcool.</p> <p>Fonte: Ministério da Saúde - Guia de Tuberculose (2004)</p>
<p>Diagnóstico da TB</p>		<p>Diagnóstico da TB</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Efeitos adversos</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Efeitos adversos</p>
 <p>Seguimento adulto</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Seguimento adulto</p>
 <p>Seguimento crianças</p>	<p>Sim Sem Modificações</p>	 <p>Seguimento crianças</p>

Fluxo do processo Scrum (PRESSMAN, 2011)		
Versão inicial	Revisão Scrum	Versão final
 <p>Tela das Publicações</p>	<p>Sim Com Modificações</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>
 <p>Tela de informações</p>	<p>Sim Com Modificações</p>	 <p>Tela de créditos</p>

10. APÊNDICE B – Produto final revisado

Produto final revisado		
 <p>Logo Ícone App</p>	 <p>Ícone do App no dispositivo móvel</p>	 <p>Tela de Splash</p>
 <p>Tela de busca</p>	 <p>Tela de busca</p>	 <p>Tela de Tratamento</p>
 <p>Tela de Tratamento</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>	 <p>Tela de informações importantes</p>

Produto final revisado



Tela de informações importantes



O que é TB



Prevenção da TB



Diagnóstico da TB



Efeitos adversos



Seguimento adulto



Seguimento crianças



Tela de créditos