

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RODOLFO MEIRELES GIMENEZ

**TRIAGEM REMOTA DE PACIENTES BASEADA EM APLICATIVO PARA
REDUZIR FILAS EM UNIDADES DE SAÚDE**

CURITIBA

2022

RODOLFO MEIRELES GIMENEZ

**TRIAGEM REMOTA DE PACIENTES BASEADA EM APLICATIVO PARA
REDUZIR FILAS EM UNIDADES DE SAÚDE**

**Application-based remote patient triage to reduce queues at health care
facilities**

Dissertação de mestrado apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia Biomédica do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Sergio Leandro Stebel.

CURITIBA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



RODOLFO MEIRELES GIMENEZ

TRIAGEM REMOTA DE PACIENTES BASEADA EM APLICATIVO PARA REDUZIR FILAS EM UNIDADES DE SAÚDE

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ciências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Engenharia Biomédica.

Data de aprovação: 10 de Maio de 2022

Dr. Sergio Leandro Stebel, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Deivisson Vianna Dantas Dos Santos, Doutorado - Universidade Federal do Paraná (Ufpr)

Dr. Julio Cesar Bassan, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 10/05/2022.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo total apoio ao longo destes anos dedicados aos estudos.

Agradeço a minha namorada, Marcela, por estar comigo em todos os momentos e dando pleno apoio neste projeto.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Sergio Leandro Stebel, pela oportunidade e orientação ao longo deste trabalho.

Aos professores do PPGEB, por todos os ensinamentos e experiências compartilhadas.

RESUMO

GIMENEZ, Rodolfo Meireles. **Triagem Remota de Pacientes Baseada em Aplicativo para Reduzir Filas em Unidades de Saúde**. 2022. 75 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, 2022.

A Internet modifica a vida e o cotidiano das pessoas nos dias atuais, facilitando as interações pessoais, inclusive na área da saúde. A telessaúde se tornou uma ferramenta capaz de agregar informações de saúde de seus usuários e conectá-las aos ambientes de saúde remotamente, seja por meio de teleconsultas, acesso à exames e contato com especialistas de diversas áreas, resultando em menores custos e agilidade nos sistemas de saúde. A assistência remota se destaca na telessaúde como uma estratégia inovadora para promover saúde e melhorar a gestão e cuidados do paciente. A partir desta estratégia é possível obter dados fisiológicos de triagem dos pacientes por meio da análise de parâmetros como oximetria, batimentos cardíacos, temperatura e pressão arterial. Em meio à pandemia de COVID-19, os ambientes de saúde públicos e privados encontram-se sobrecarregados e, diante disto, uma ferramenta que realize triagem remota via *smartphone* e envie os dados ao profissional da saúde via Internet se faz necessária. O objetivo deste trabalho é propor uma nova arquitetura para triagem remota domiciliar de pacientes baseada em aplicativo para *smartphones*, a fim de diminuir o tempo de espera em ambientes de saúde, evitando também possíveis contatos entre pacientes com doenças infectocontagiosas. Um aplicativo para *smartphones* com sistema Android®, denominado Clinitiba, foi desenvolvido para atender as necessidades de pacientes (usuário paciente) e profissionais da saúde (usuário provedor). O método proposto oferece a ação de triagem remota para os pacientes incluírem os parâmetros obtidos por equipamentos hospitalares. Após a realização da triagem, os pacientes são enviados para teleconsulta, com tempo máximo de espera de 20 minutos, podendo ser menor se os parâmetros forem associados à níveis altos de atenção. No aplicativo também é possível incluir exames previamente realizados, acessar os dados de médicos cadastrados pelo usuário provedor, adicionar medicamentos para evitar esquecimentos de administração, escrever sugestões e acessar dicas de saúde. O usuário provedor poderá visualizar resultados dos parâmetros aferidos e iniciar a teleconsulta. Simulações foram realizadas para validação do aplicativo, resultando em tempo médio de atendimento de 14 minutos. Comparando estes dados ao tempo de espera nos hospitais, públicos antes da pandemia e privados nos dias de hoje, houve 84,3% e 84,9% de melhoria neste tempo, respectivamente. Espera-se que os gastos em saúde com a implantação do aplicativo diminuam, devido ao menor investimento em ambientes presenciais e maior satisfação do paciente. Assim, o aplicativo desenvolvido ao longo deste estudo obteve resultados positivos referentes ao seu principal objetivo, diminuição no tempo de espera para atendimento médico.

Palavras-chave: Telessaúde. Triagem remota. Aplicativo.

ABSTRACT

GIMENEZ, Rodolfo Meireles. **Application-Based Remote Patient Triage to Reduce Queues at Health Care Facilities**. 2022. 75 f. Dissertation (Master in Biomedical Engineering) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, 2022.

The internet changes people's lives and daily lives, facilitating personal interactions, including in the health area. Telemedicine has become a tool capable of aggregating health information from its users and connecting them to health environments remotely, either through teleconsultations, access to exams and contact with specialists from different areas, resulting in lower costs and agility in health systems. Remote assistance stands out in telemedicine as an innovative strategy to promote health and improve patient management and care. From this strategy, it is possible to obtain physiological data for triage patients through the analysis of parameters such as oximetry, heart rate, temperature and blood pressure. In the midst of the COVID-19 pandemic, public and private health environments are overloaded and, in view of this, a tool that performs remote triage using smartphone and sends data to the health professional via the internet is necessary. The objective of this work is to propose a new architecture for remote home triage of patients based on an application for smartphones in order to reduce the waiting time in health environments, also avoiding possible contacts between patients with infectious diseases. An application for smartphones with Android® system, called Clinitiba, was developed to meet the needs of patients (patient user) and health professionals (provider user). The proposed method offers the action of remote triage for patients to include the parameters obtained by hospital equipment. After triage, patients are sent for teleconsultation, with a maximum waiting time of 20 minutes, which may be shorter if the parameters are associated with high levels of care. In the application it is also possible to include previously performed exams, access the data of doctors registered by the provider user, add medicines to avoid administration forgetfulness, write suggestions and access health tips. The provider user will be able to visualize the results of the measured parameters and start the teleconsultation. Simulations were performed to validate the application, resulting in an average service time of 14 minutes. Comparing these data to the waiting time in hospitals, public before the pandemic and private nowadays, there was an 84.3% and 84.9% improvement in this time, respectively. It is expected that health expenditures with the implementation of the application will decrease, due to the lower investment in face-to-face environments and greater patient satisfaction. Thus, the application developed throughout this study obtained positive results regarding its main objective, reduction in waiting time for medical care.

Keywords: Telehealth. Remote triage. Application.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TRANSMISSÃO DE DADOS DO APLICATIVO	39
FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DO USUÁRIO PROVEDOR.....	40
FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DO USUÁRIO PACIENTE	41
FIGURA 4 – LOGIN DO USUÁRIO	42
FIGURA 5 – CADASTRO DO USUÁRIO PACIENTE	43
FIGURA 6 – INTERFACE DO USUÁRIO PACIENTE	43
FIGURA 7 – INTERFACE DO USUÁRIO PROVEDOR	44
FIGURA 8 – ÍCONE DO APLICATIVO	44
FIGURA 9 – PREENCHIMENTO DA OXIMETRIA.....	46
FIGURA 10 – PREENCHIMENTO DOS BATIMENTOS CARDÍACOS	46
FIGURA 11 – PREENCHIMENTO DA TEMPERATURA	47
FIGURA 12 – PREENCHIMENTO DA PRESSÃO SISTÓLICA.....	47
FIGURA 13 – PREENCHIMENTO DA PRESSÃO DIASTÓLICA.....	48
FIGURA 14 – RESULTADOS DAS TRIAGENS (USUÁRIO PROVEDOR).....	49
FIGURA 15 – DETALHAMENTO DOS RESULTADOS DAS TRIAGENS	49
FIGURA 16 – MÉDICOS CONVENIADOS.....	50
FIGURA 17 – TELECONSULTA	50
FIGURA 18 – ADIÇÃO DE EXAMES	51
FIGURA 19 – VISUALIZAÇÃO DOS EXAMES	52
FIGURA 20 – ADIÇÃO DE MEDICAMENTOS	52
FIGURA 21 – ESPAÇO PARA SUGESTÕES	53
FIGURA 22 – INFORMAÇÕES SOBRE SAÚDE NO APLICATIVO	54
FIGURA 23 – FLUXO DO PACIENTE NO PRONTO ATENDIMENTO	56
FIGURA 24 – OXÍMETRO DE PULSO.....	61
FIGURA 25 – MEDIDOR DE PRESSÃO AUTOMÁTICO	62
FIGURA 26 – TERMÔMETRO CLÍNICO DIGITAL.....	62

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PARÂMETROS NORMAIS E NÍVEIS DE ATENÇÃO.....	45
TABELA 2 – SISTEMA DE TRIAGEM DE MANCHESTER.....	56
TABELA 3 – TEMPO DE ESPERA EM HOSPITAIS PÚBLICOS.....	57
TABELA 4 – TEMPO DE ESPERA EM HOSPITAL PARTICULAR.....	58
TABELA 5 - VALIDAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO.....	60

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CORES RELACIONADAS AS FAIXAS DE PARÂMETROS 48

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

% – Porcentagem

°C – Graus Celsius

API – Application Programming Interface

ATA – The American Telemedicine Association

bpm – Batimentos por minuto

CFM – Conselho Federal de Medicina

CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde

COVID-19 – Corona Virus Disease

CPF – Cadastro de Pessoa Física

EAS – Estabelecimento Assistencial de Saúde

h – Hora

JSON – JavaScript Object Notation

m-Health – Mobile Health

min – Minuto

mmHg – Milímetros de mercúrio

NASA – Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço

nº – Número

OMS – Organização Mundial da Saúde

Pa – Pascal

PaO₂ – Pressão parcial de oxigênio arterial

PDF – Portable Document Format

RDC – Resolução de Diretoria Colegiada

SaO₂ – Saturação arterial de oxigenação sanguínea

SpO₂ – Saturação periférica de oxigenação sanguínea

SARS-CoV-2 – Síndrome Respiratória Aguda Grave Coronavírus 2

SUS – Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA.....	15
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo Geral.....	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	TELESSAÚDE.....	18
2.1.1	Definições.....	19
2.1.2	Histórico da Telessaúde	20
2.1.3	Serviços de Telessaúde	21
2.1.3.1	Assistência Remota	22
2.1.4	Benefícios e Limitações.....	23
2.1.5	Telessaúde e COVID-19.....	24
2.1.6	Implantação da Telessaúde.....	25
2.1.7	Aceitabilidade da Telessaúde.....	26
2.1.8	Telessaúde e Consultas Virtuais	27
2.1.9	Telessaúde no Brasil	27
2.2	MONITORAMENTO REMOTO.....	28
2.2.1	Parâmetros Básicos de Triagem.....	29
2.2.1.1	Oximetria	29
2.2.1.2	Batimentos Cardíacos	31
2.2.1.3	Pressão arterial.....	33
2.2.1.4	Temperatura	35
2.2.2	Adesão aos Medicamentos	36
2.2.3	Estabelecimentos Assistenciais de Saúde	38
3	METODOLOGIA	39
3.1	REQUISITOS PARA UTILIZAR O APLICATIVO	39
3.2	DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	40
3.2.1	Cadastro	42
3.2.2	Interface do aplicativo.....	43
3.2.3	Triagem	44

3.2.4	Resultados da Triagem do Paciente.....	48
3.2.5	Médicos conveniados	49
3.2.6	Teleconsulta	50
3.2.7	Exames.....	51
3.2.8	Medicamentos	52
3.2.9	Sugestões.....	53
3.2.10	Informações sobre saúde	53
3.3	VALIDAÇÃO DO APLICATIVO	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
4.1	TRIAGEM REMOTA	55
4.1.1	Comparação entre Tempos de Atendimento	57
4.1.2	Vantagens e Desvantagens.....	61
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
5.1	CONCLUSÃO	64
5.2	TRABALHOS FUTUROS.....	64
	REFERÊNCIAS.....	66
	ANEXO A – REGISTRO ANVISA PARA OXÍMETRO.....	73
	ANEXO B – REGISTRO ANVISA PARA APARELHO DE PRESSÃO	74
	ANEXO C – REGISTRO ANVISA PARA TERMÔMETRO	75

1 INTRODUÇÃO

A Internet modificou o cotidiano das pessoas drasticamente, afetando o comportamento de diversas maneiras. Esta tecnologia permite a realização de compras e pagamentos, comunicação a distância, renovação de licenças, aprendizado remoto, propagação de notícias, entre outras abordagens. Atualmente, a Internet afeta a entrega dos serviços de saúde mundialmente. Países que não possuem a implantação completa da tecnologia para esta finalidade, apresentam planos para desenvolvê-la (BASHSHUR et al., 2011; ZANNI, 2011).

Novos termos surgiram para o desenvolvimento de serviços de saúde baseados na Internet, como telemedicina, *e-Health* e telessaúde, dificultando o consenso para a definição dos termos (ZANNI, 2011). Outras definições estão sendo modificadas e otimizadas ao longo dos anos, adequando-as conforme as finalidades tecnológicas (WEN, 2008). A definição mais aceita compreende “entrega remota de cuidados de saúde por meio de ferramentas de comunicação eletrônica, incluindo *smartphones* e vídeo conferência” (MILLS et al., 2020).

No início do século XXI, notável progresso tecnológico ocorreu com o desenvolvimento de dispositivos de computação portáteis. Ao mesmo tempo, uma conexão global resultante da tecnologia de banda larga e satélites resultou em aumento de usuários conectados. Tecnologias de saúde móvel, ou *m-Health* (*mobile Health*) são definidas como a prática da medicina apoiada a dispositivos portáteis. Estes dispositivos estão modificando a prestação dos serviços de saúde em pronto atendimento, implicando em redução dos custos de serviços de saúde e melhoria dos resultados (BHAVNANI; NARULA; SENGUPTA, 2016).

A telessaúde é uma modalidade de atendimento alternativa aos modelos tradicionais, visto que não se faz necessária a presença física e o contato entre provedores e pacientes para o atendimento em serviços de saúde (BASHSHUR et al., 2011). Esta técnica ganhou maiores proporções no ano de 2020 devido a pandemia global de COVID-19 (*Corona Virus Disease-19*). A comunidade de saúde adaptou-se rapidamente após o aumento dos casos da infecção e adotou medidas para a adesão das práticas de distanciamento e contenção social (MILLS et al., 2020).

Anterior à situação pandêmica observava-se um aumento na aceitação dos pacientes à esta técnica, como mostra uma pesquisa realizada em 2019, a qual constatou que 66% dos consumidores estão dispostos a usar a telessaúde. Durante a pandemia, houve saturação nos sistemas de saúde do Brasil e do mundo, incentivando médicos, antes hesitantes, a aderirem à telessaúde (MILLS et al., 2020).

As metas e escopo dos serviços de telessaúde perante a pandemia de COVID-19 são elencadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Um dos pontos de prevenção e controle da infecção é a digitalização dos cuidados com pacientes infectados. A auto-triagem e encaminhamento a partir desta abordagem são contemplados pelo documento publicado para enfrentamento da pandemia, assim como o acompanhamento e monitoramento remoto dos pacientes (OMS, 2020).

Diante do exposto, um aplicativo para *smartphone* que inclua a triagem remota pode ser importante para evitar o contato entre pacientes com doenças infectocontagiosas, além de reduzir filas e tempo de espera para atendimento em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS).

1.1 JUSTIFICATIVA

A evidência de que um rápido atendimento em unidades de emergência salva vidas é notória, principalmente tratando-se de pacientes com sintomas cardíacos ou respiratórios. Neste contexto, métodos para diminuir o tempo de espera em pronto atendimentos são importantes para a sociedade.

O período de espera para atendimento médico em estabelecimentos de saúde compreende desde a chegada do paciente em pronto atendimento até a consulta com o especialista. Até o contato com um profissional para a realização da triagem, as condições do paciente não são claras e, por este motivo, as atenções e cuidados necessários ainda não são empregados. Tendo isto em vista, o desenvolvimento de um aplicativo para triagem remota surge como uma alternativa para a resolução deste problema.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo de saúde para triagem remota domiciliar, a fim de diminuir o tempo de espera em ambientes de saúde e evitar possíveis contatos entre pacientes com patologias transmissíveis.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as variáveis para triagem de pacientes;
- Elaborar um fluxograma do processo do paciente para triagem remota;
- Desenvolver as telas do aplicativo para o usuário e para o profissional de saúde;
- Coletar dados referentes ao tempo de espera em unidades de saúde com método tradicional;
- Simular o tempo de espera com a utilização do método proposto;
- Validar o aplicativo por meio de comparações entre os tempos de espera do método tradicional e o método proposto.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em 5 capítulos. O primeiro apresenta a introdução ao tema da telessaúde, bem como a justificativa e seus objetivos. No capítulo 2, contextualiza-se toda a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento do trabalho, contendo o histórico do tema, definições dos termos,

benefícios e limitações da telessaúde e apresentação dos parâmetros básicos de triagem. No capítulo 3, estão descritos os materiais e métodos que possibilitaram o desenvolvimento da pesquisa, bem como as imagens do aplicativo indicando sua utilização. No capítulo 4, são apresentados os resultados comparativos entre os tempos de atendimento dos métodos de triagem tradicional e o método proposto, assim como as vantagens e desvantagens da triagem remota. Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as considerações finais e indicações de trabalhos futuros relacionados ao aplicativo e triagem remota.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TELESSAÚDE

A partir dos anos 2000, novas abordagens de comunicação aos equipamentos possibilitaram a criação de registros eletrônicos e sistemas de suporte à clínica, considerados marcos essenciais para o crescimento, padronização e aplicação da telessaúde. O governo federal americano declarou que entre 2000 e 2010 aceleraria a implantação dos sistemas de tecnologia da informação em saúde, sendo a principal ação, a ampla adoção de registros eletrônicos de saúde, segundo documento publicado por *The American Telemedicine Association* (ATA) (ATA, 2006).

Em maio de 2005, ministros da Saúde, dos países membros da OMS, reuniram-se em assembleia para a aprovação das resoluções em *e-Health*. Os países reconheceram a contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação em saúde e também gestão dos sistemas, considerando-as uma oportunidade única para o desenvolvimento da saúde pública. A OMS e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) definem *e-Health* como: uso seguro e custo-efetivo das Tecnologias de Informação e Comunicação em apoio à saúde, incluindo serviços de saúde, vigilância em saúde, literatura sobre saúde e educação, conhecimento e pesquisa de saúde (OPAS; OMS, 2016).

A OMS declara que a prática de *e-Health* reforça os direitos humanos fundamentais, aumentando a equidade, solidariedade, qualidade de vida e atendimento. Dentre os diferentes elementos que compõe o termo *e-Health*, destaca-se o desenvolvimento da telessaúde, o qual apresentou grande avanço ao longo dos anos (OPAS; OMS, 2016).

A telessaúde é considerada uma das grandes inovações do serviço de saúde, não se limitando apenas ao aspecto tecnológico, mas também do ponto de vista cultural e social, visto que beneficia a acessibilidade à saúde e serviços de assistência médica, melhorando a qualidade e eficiência organizacional. Além disso, fornece soluções para os desafios socioeconômicos estabelecidos durante o século XXI, como

maior demanda por assistência à saúde devido ao envelhecimento da população e situações de contenção de gastos (OPAS; OMS, 2016).

2.1.1 Definições

A telessaúde é definida pela ATA como o uso de comunicações eletrônicas e tecnologia da informação para fornecer serviços à distância, o termo é utilizado para abranger uma aplicação mais ampla de tecnologias à distância. Os termos telemedicina e telessaúde podem envolver videoconferências, transmissão de imagens, *e-Health*, portais dos pacientes, monitoramento remoto de sinais vitais, educação médica contínua e *call-center* de enfermagem (ATA, 2006).

Um estudo realizado no ano de 2007, encontrou 104 diferentes definições para telessaúde (SOOD et al., 2007). As palavras-chaves identificadas nas definições incluíam termos como prestação de cuidados de saúde e perícia médica, serviços de saúde e serviços médicos, telecomunicação e tecnologia da informação. Os pesquisadores elencaram atributos importantes da telessaúde após a análise das definições:

- O escopo das tecnologias usadas na telessaúde é de natureza ampla e a complexidade varia conforme o procedimento empregado;
- A telessaúde compreende uma modalidade de prestação de cuidados à saúde com a tecnologia como principal componente;
- A dependência da tecnologia de telecomunicação é a principal razão para a evolução contínua da telessaúde;
- A telessaúde pertence a uma dimensão de distância que pode ser superada com a ajuda da tecnologia;
- Telessaúde é um contexto complexo relacionado à diversos benefícios, como redução de custos, qualidade e eficiência de atendimento;
- A telessaúde é uma modalidade de serviço centrado em um paciente.

Segundo a OMS, a telessaúde define-se como: prestação de serviços de saúde, onde a distância é um fator crítico, por todos os profissionais usando Tecnologias de Informação e Comunicação para a troca de informações válidas para diagnóstico, tratamento e prevenção de condições que afetam a saúde, pesquisa e avaliação, e para educação continuada de prestadores de cuidados à saúde, com interesse de promover a saúde dos indivíduos e suas comunidades (OPAS; OMS, 2016). Durante o uso e aplicação da telessaúde, termos foram surgindo em relação à especialidade, como por exemplo, telerradiologia, teledermatologia, telepsiquiatria, entre outros (ZANNI, 2011).

2.1.2 Histórico da Telessaúde

Apesar de parecer um fenômeno recente, a telessaúde é utilizada desde os anos 50. No final desta década, a Universidade de Nebraska foi pioneira em desenvolvimento das primeiras aplicações de telessaúde, a qual fazia uso de um sistema de televisão interativo que permitia aos psiquiatras realizarem atendimento em um hospital retirado das localidades (ZANNI, 2011). No início da década de 60, a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA) dos Estados Unidos começou a monitorar os sinais vitais dos astronautas durante as missões do espaço (OPAS; OMS, 2016).

Em 1962 também há relato na literatura do uso da telessaúde, quando foi realizado uma videoconferência para demonstração de uma cirurgia de coração, transmitida via satélite. Apesar do equipamento utilizado para a videoconferência ser volumoso, a técnica se tornou corriqueira em diversas cirurgias e especialidades (ZANNI, 2011). No entanto, essa forma de prestação de serviço de saúde desenvolveu-se lentamente até 1990, ano em que avanços em microeletrônica, informática e telecomunicações foram intensos (OPAS; OMS, 2016).

Três períodos históricos são relacionados ao curso da telessaúde. O primeiro, Era das Telecomunicações, ocorreu na década de 70, caracterizado pela dependência do rádio e da televisão como veículos de informação. Outras características deste período compreende a falta de integração dos dados audiovisuais com qualquer outro

tipo de dados clínicos, apresentando difícil acesso e armazenamento dos dados. O segundo período, Era Digital, ocorreu entre 1980 e 1990, onde a informação foi digitalizada e as redes de telecomunicações e computadores foram integrados por meio de protocolos com transmissão simultânea e alta velocidade de som, imagens e dados (OPAS; OMS, 2016).

O período atual, Era da Internet, é caracterizado pela maior integração entre as redes de telecomunicação e computadores, por meio de protocolos de acessos padronizados e abertos que permitem maior acessibilidade e tecnologia com menor custo (OPAS; OMS, 2016).

2.1.3 Serviços de Telessaúde

Inicialmente, o objetivo da telessaúde se relacionava à aproximação dos serviços de saúde das populações que habitam locais remotos com recursos de saúde limitados, melhorando a acessibilidade. Com o passar dos anos, a telessaúde tornou-se um meio para melhorar a qualidade dos cuidados clínicos, facilitando a realização de treinamentos e tomada de decisões de profissionais de saúde de área remota (OPAS; OMS, 2016).

Recentemente, o intuito do uso da ferramenta inclui o aumento na eficiência dos serviços de saúde, devido à ação facilitada em compartilhar e coordenar recursos remotamente ou redesenhar os serviços de saúde para otimizar os recursos financeiros (OPAS; OMS, 2016).

Os serviços incluem a gestão administrativa de pacientes, o ensino a distância, as redes de avaliação e pesquisa e assistência remota. O primeiro consiste em requisitos de testes laboratoriais e questões relacionadas ao faturamento da prestação de serviços. O ensino a distância para os profissionais fornece diretrizes de saúde e evidências para facilitar a educação continuada. As redes de avaliação e pesquisa reúnem, divulgam e compartilham melhores práticas por meio de ação e reação dos participantes (OPAS; OMS, 2016).

A assistência remota refere-se à teleconsulta para acompanhamento, diagnóstico ou tratamento remoto de pacientes, assim como serviços de telemonitoramento à pacientes crônicos, podendo incluir registro de parâmetros biológicos e comunicação eletrônica entre pacientes e profissionais da saúde. Este procedimento diminui internações, visto que os indivíduos doentes assumem também o controle dos parâmetros (OPAS; OMS, 2016).

Segundo revisão sistemática publicada em 2015 por Flodgren e colaboradores, a tecnologia da telessaúde pode ser amplamente agrupada em 3 categorias de serviço:

- Monitoramento remoto: os telefones celulares podem ser uma ferramenta útil para o monitoramento de saúde dos pacientes que necessitam de acompanhamento a longo prazo, permitindo que o clínico, o paciente ou ambos respondam e ajustem os regimes de tratamento de forma imediata;
- Armazenamento e encaminhamento: a transmissão de dados clínicos para a análise posterior também pode ser usada se houver conectividade intermitente. Os profissionais da saúde podem acessar exames e protocolos clínicos a qualquer momento e trocar informações;
- Telessaúde interativa: profissional de saúde e paciente podem trocar informações necessárias em tempo real e os dados podem ser fornecidos pelo automonitoramento dos pacientes. A tecnologia permite que o paciente esteja em casa e o profissional no ambiente de saúde (FLODGREN et al., 2015).

2.1.3.1 Assistência Remota

Os sistemas de monitoramento de saúde são projetados para obter dados fisiológicos dos pacientes por meio de análises de parâmetros clínicos. Os parâmetros mais comuns são eletrocardiograma, eletroencefalograma, batimentos cardíacos, frequência respiratória, volume de oxigênio no sangue ou oximetria de pulso, sinais do sistema nervoso, pressão arterial, temperatura corporal ou cutânea e glicose

sanguínea. Algumas vezes, o peso do paciente, nível de atividade física e dados do sono são coletados (MALASINGHE; RAMZAN; DAHAL, 2019).

O monitoramento remoto é uma estratégia inovadora para promover saúde e melhorar a gestão e os cuidados ao paciente. Os dados fisiológicos coletados são transmitidos digitalmente via telefone e Internet a partir do celular do paciente para um centro de saúde, permitindo o *feedback* clínico remoto. Esta estratégia permite a detecção precoce da descompensação de doenças, facilitando intervenções rápidas e, como consequência, reduzindo mortalidade e hospitalizações. Além disso, a educação do paciente facilita o seu autogerenciamento (FARIAS et al., 2019).

As crescentes publicações referentes ao telemonitoramento demonstram a importância da tecnologia nos cuidados à saúde. Este aumento também é justificado pela ampla distribuição de dispositivos portáteis que fornecem os dados. Com isso, a assistência remota parece maximizar os atendimentos e eficácia do tratamento (FARIAS et al., 2019).

2.1.4 Benefícios e Limitações

As mudanças socioeconômicas afetam cada vez mais o comportamento da sociedade e a estrutura etária. A melhoria da qualidade de vida está relacionada aos hábitos de higiene e alimentação combinados à eficiência das políticas de saúde. O aumento da população adulta e diminuição da população jovem resulta em maior prevalência de doenças crônicas e, com isso, elevam-se os gastos em saúde, principalmente em países com sistema de saúde financiado pelos fundos públicos (OPAS; OMS, 2016).

As desigualdades ao acesso do sistema de saúde também são evidentes, visto que os médicos podem se concentrar em locais específicos e a população precisa despende gastos para viagens e acomodações. Situações de emergência também se agravam com o aumento da distância entre o usuário do sistema de saúde e o provedor. A telessaúde preenche lacunas e promove equidade dos serviços de cuidados médicos, independentemente da localização geográfica, reduzindo o tempo de espera para o diagnóstico e tratamento, evitando o agravamento dos casos. Além

disso, proporciona a continuidade do tratamento, aplicando conceitos de integralidade e interoperabilidade em organizações de saúde, levando a novas configurações organizacionais e de rede (OPAS; OMS, 2016).

A insatisfação do paciente aumenta proporcionalmente ao tempo de espera em ambientes presenciais, assim como a possibilidade de agravar condições e diminuir as chances de cura (PEGORARO, 2019). Continuamente, ambientes de saúde buscam estratégias para equilibrar os tempos de espera, custos e qualidade do serviço de emergência. Este equilíbrio pode ser alcançado por meio da implantação da telessaúde (ALHAIDARI et al., 2021).

No entanto, fatores como falta de infraestrutura e capacitação tecnológica da população e profissionais, dificuldade de interligação de informações, segurança e proteção dos dados são exemplos de dificuldades tecnológicas que rodeiam a telessaúde (OPAS; OMS, 2016).

O ambiente organizacional pode enfrentar problemas na implantação da telessaúde devido a remodelação do atendimento e necessidade de aprendizagem dos prestadores de serviço, além de surgirem novos profissionais atuantes nesse âmbito que necessitam se integrar às equipes. A resistência humana também pode ser um desafio na implementação da tecnologia, devido à falta de vínculo entre os usuários. Os custos da implantação dos sistemas compreendem fatores que influenciam negativamente. A deficiência de uma literatura científica concisa referente aos benefícios clínicos e econômicos e a necessidade de uma estrutura bem definida e ampla são considerados impedimentos importantes para a padronização e implementação (OPAS; OMS, 2016).

2.1.5 Telessaúde e COVID-19

Recentemente, o surto de doenças infectocontagiosas impactou significativamente a vida dos indivíduos e sobrecarregou o sistema de saúde, afetando também economistas, cientistas e políticos em relação a respostas financeiras, descobrimento de prevenção e cura das situações de ansiedade e expectativas públicas. A doença infecciosa mais recente e atual é a COVID-19, a qual foi

descoberta em dezembro de 2019 na província chinesa de Wuhan (KHAN et al., 2020).

O agente infeccioso foi identificado e nomeado como síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2) (KHAN et al., 2020). O vírus se espalhou mundialmente causando mortes e problemas respiratórios (CIOTTI et al., 2020). Os casos e óbitos tiveram um aumento exponencial no país de origem e, logo após a OMS declarou, em 20 de janeiro de 2020, que o surto do vírus constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, posteriormente sendo declarada como pandemia (CAETANO et al., 2020).

COVID-19 é o terceiro grande surto de doenças respiratórias em 20 anos relacionada à coronavírus (KHAN et al., 2020). Assim como ocorre em outros vírus respiratórios, a transmissão é realizada com alta eficácia e infecciosidade, principalmente por meio da via respiratória. A transmissão por gotículas e aerossóis representam uma rota importante (CIOTTI et al., 2020). Apesar da maioria dos casos infectados serem assintomáticos ou casos leves, alguns indivíduos podem apresentar quadros clínicos graves e necessitar de atendimento médico (CAETANO et al., 2020).

A transmissão rápida do vírus implica em mais pessoas infectadas e maiores procuras por serviços de saúde, sobrecarregando o sistema e resultando em maior letalidade. Diante disso, evitar o contato entre indivíduos infectados em ambientes de saúde diminui a exposição ao risco de contrair a doença (CAETANO et al., 2020).

Os cuidados com a saúde estão crescentemente migrando para a plataforma digital. Grandes investimentos na tecnologia de informação de saúde criaram ambientes favoráveis para a implantação de serviços virtuais. Estes serviços são prestados, principalmente, para aqueles que não possuem fácil acesso ao sistema de saúde convencional (HSCC, 2021).

2.1.6 Implantação da Telessaúde

A implantação da telessaúde de forma rápida e eficaz foi um dos desafios da pandemia de COVID-19. Com o objetivo de auxiliar no processo em clínicas e

pequenos hospitais, a ATA publicou um guia para a implantação rápida de telessaúde. Os 6 processos chaves contemplados no documento são (ATA, 2020):

- Tecnologia: qual a tecnologia disponível na organização para serviços de saúde?
- Clínico: qual perfil de paciente que deve ser tratado por telessaúde? Como o ambiente gerenciará o fluxo de trabalho da telessaúde?
- Financeiro: como será pago?
- Apresentação: quais diretrizes devem ser estabelecidas para a realização de encontros remotos?
- Comunicação: como deverá ser a comunicação para os pacientes e funcionários sobre a nova tecnologia?
- Métricas: como avaliar a eficácia dos resultados?

Os conceitos éticos relacionados à telessaúde estão descritos na “Declaração de Tel Aviv sobre as responsabilidades e normas éticas na utilização da telemedicina” publicado em 1999 e seguido até os dias de hoje (CFM, 2002).

2.1.7 Aceitabilidade da Telessaúde

A ATA publicou uma pesquisa sobre a satisfação dos pacientes em relação aos cuidados virtuais em 2021. Por meio de revisão de literatura, os dados indicaram que mais de 80% dos pacientes estavam satisfeitos com a telessaúde, incluindo práticas como ginecologia, psiquiatria, neurologia, entre outras. Mais de 85% afirmaram que a telessaúde facilitou a obtenção dos cuidados à saúde (ATA, 2021).

A padronização do atendimento virtual no futuro é esperada por 75% dos entrevistados, enquanto 73% dos médicos declararam a intenção de continuar o manejo de pacientes com doenças crônicas via telessaúde. Além disso, 94% dos médicos de saúde mental demonstraram o desejo de manter o atendimento por serviços de telessaúde (ATA, 2021).

A pesquisa ainda comprovou que 65% dos americanos se sentiam hesitantes ou duvidosos sobre a qualidade da telessaúde antes da pandemia. Este panorama mudou após a descoberta da COVID-19, sendo que 87% desejam continuar utilizando o serviço virtual e 74% acreditam que consultas por telessaúde continuarão em casos não urgentes (ATA, 2021).

2.1.8 Telessaúde e Consultas Virtuais

Evitar o contato pessoal entre os profissionais e o paciente durante o atendimento é uma estratégia útil para empregar na situação pandêmica. As consultas virtuais são procedimentos comuns em outros países a partir de duas finalidades de uso: rastreio para casos graves e monitoramento de pacientes clinicamente estáveis (CAETANO et al., 2020).

Outro método de contenção do contato intrapessoal é a triagem remota, a qual classifica o paciente antes de chegar ao ambiente de saúde. Com esta tecnologia, os infectados podem permanecer isolados e apenas casos graves serem encaminhados aos ambientes de saúde, evitando a sobrecarga nos serviços de saúde e reduzindo tempo de espera de atendimento. Além disso, a obtenção dos parâmetros da triagem remota, facilitada por *smartphones*, evita consultas desnecessárias para os pacientes com sintomas leves e clinicamente estáveis (CAETANO et al., 2020).

2.1.9 Telessaúde no Brasil

A prática médica da telemedicina foi regulamentada pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) por meio da Resolução nº 1643, publicada em 2002. A resolução define e disciplina a prestação de serviços através da telemedicina, a qual é definida por este documento como “exercício da medicina através da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa em saúde” (CFM, 2002). Entretanto, no ano de 2022

o CFM publicou a Resolução nº 2314, qual “define e regulamenta a telemedicina, como forma de serviços médicos mediados por tecnologias de comunicação”. Esta resolução está em vigência atualmente e revoga a anterior (CFM, 2022).

No contexto da pandemia, o ex-Ministro da Saúde Luiz Henrique Mandetta publicou a Portaria nº 467, em 20 de março de 2020, qual dispõe em caráter excepcional e temporário, as ações da telessaúde no Brasil, com o objetivo de regulamentar e operacionalizar as medidas de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional prevista no artigo 3º da Lei nº 13979, de 6 de fevereiro de 2020, decorrente da pandemia de COVID-19 (BRASIL, 2020).

Diante desta Portaria, é permitido realizar ações de telessaúde em atendimento pré-clínico, suporte assistencial, consulta, monitoramento e diagnóstico, por meio da Tecnologia da Informação e Comunicação, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), bem como na saúde suplementar e privada. A Portaria permite a emissão de receitas e atestados médicos de caráter eletrônico (BRASIL, 2020).

2.2 MONITORAMENTO REMOTO

Pronto atendimentos hospitalares são ambientes oportunos para doenças infectocontagiosas. Durante a pandemia de COVID-19, houve uma demonstração maior de cuidado ao contágio dos pacientes que aguardavam atendimento nos ambientes de saúde, uma vez que os EAS estavam com alta taxa de ocupação e maior demanda, resultando em maior tempo de espera de atendimento. A superlotação, associada ao aumento da mortalidade de pacientes internados, aumentam os gastos com saúde. O abandono em fila de espera por parte dos pacientes é outro fator desfavorável, prejudicando a saúde individual e coletiva (ALHAIDARI et al., 2021).

Diante destas situações, uma das primeiras alternativas para evitar o contato entre pessoas incluiu a isenção de consultas presenciais para pacientes com doenças crônicas. Estes pacientes necessitam de medicação contínua na maioria dos casos e, por isso, realizam consultas regulares com médicos especialistas para acompanhamento e obtenção de receitas dos medicamentos. A partir da pandemia

de COVID-19, os receituários passaram a ser fornecidos remotamente, evitando o contágio de grupos de risco e pessoas infectadas. A prática remota evita também o contato entre doentes e equipe de saúde, visto que no início da infecção de COVID-19, 77% dos infectados eram trabalhadores da saúde (ALHAIDARI et al., 2021).

A necessidade do desenvolvimento de sistemas de triagem remota com o objetivo de classificar e priorizar atendimentos se faz urgente atualmente e seguirá sendo importante para evitar contágio de doenças transmissíveis em ambiente de saúde. O desenvolvimento de um sistema de triagem remota oferece contribuições para os estabelecimentos de saúde, governo e sociedade. A principal contribuição refere-se à diminuição do tempo de espera em filas dos ambientes de saúde, minimizando a sobrecarga, otimizando o uso de recursos e estimando a gravidade do paciente remotamente. Assim, a triagem remota busca também evitar a exposição das equipes às doenças transmissíveis (ALHAIDARI et al., 2021).

2.2.1 Parâmetros Básicos de Triagem

A medição precisa e o monitoramento de parâmetros fisiológicos desempenham papel importante em ampla variedade de aplicações na área de saúde. Mudanças dinâmicas nos parâmetros revelam as mudanças do *status* fisiológico do indivíduo (ZHAO et al., 2013).

2.2.1.1 Oximetria

Os órgãos que formam o sistema respiratório são: nariz, laringe, faringe, traqueia, brônquios, bronquíolos, ducto alveolar e alvéolos. O sistema respiratório pode ser dividido em duas zonas, sendo a condutora composta do nariz aos bronquíolos e a respiratória, abrangendo do ducto alveolar aos alvéolos. As células do organismo necessitam de oxigênio constante para o desenvolvimento de suas

atividades e ciclos. O processo que permite a obtenção de oxigênio para as células denomina-se troca gasosa (PATWA; SHAH, 2015).

A troca gasosa pode ser definida como absorção do oxigênio e eliminação de dióxido de carbono. Os alvéolos pulmonares, mini reservatórios de ar envoltos por capilares sanguíneos, são responsáveis por este processo. Nos capilares sanguíneos acoplados aos alvéolos, o oxigênio é difundido por moléculas de hemoglobina, presentes nos eritrócitos, responsáveis por levar as moléculas de oxigênio para os tecidos do corpo. Enquanto isso, os pulmões eliminam o gás carbônico recebido pelos alvéolos pulmonares (PATWA; SHAH, 2015).

No sangue, 98% do oxigênio encontra-se ligado à hemoglobina, enquanto o valor remanescente está dissolvido no plasma. O nível de oxigenação da hemoglobina arterial é avaliado pela saturação arterial de oxigenação sanguínea (SaO_2), calculada pela razão entre a concentração de hemoglobina oxigenada e concentração da hemoglobina total no sangue (NITZAN; ROMEM; KOPPEL, 2014).

A concentração de oxigênio dissolvido no sangue arterial é mensurada pela pressão parcial de oxigênio arterial (PaO_2). A SaO_2 aumenta conforme a PaO_2 e é dependente da temperatura do sangue, acidez e contração de diversas substâncias. Os valores típicos de SaO_2 variam entre 96 e 98% e PaO_2 de 80 a 100mmHg (milímetros de mercúrio), em adultos ao nível do mar. Os valores em sangue venoso são diferentes, sendo a saturação entre 70 e 80% e a pressão de 40 a 50mmHg (NITZAN; ROMEM; KOPPEL, 2014).

Estes dois parâmetros são de grande importância fisiológica e clínica, visto que dependem do funcionamento do sistema respiratório e estão relacionados ao suprimento de oxigênio aos órgãos e tecidos. Ambos podem ser aferidos por meio de amostra sanguínea arterial, porém há procedimentos não invasivos que também podem ser aplicados nestes casos (NITZAN; ROMEM; KOPPEL, 2014).

Ambientes hospitalares, cirúrgicos e ambulatoriais, em sua maioria, utilizam procedimentos não invasivos para obtenção de resultados da saturação sanguínea. A oximetria de pulso é considerada uma alternativa eficaz para o acompanhamento de pacientes, também podendo ser empregada fora de ambientes de saúde (PRETTO et al., 2014; TOMLINSON et al., 2018).

O oxímetro de pulso permite a obtenção deste parâmetro de forma eficaz e não invasiva, mensurando a saturação periférica de oxigenação sanguínea (SpO₂). A sensibilidade do equipamento é avaliada mediante a diferença entre SpO₂ e SaO₂ aferido por co-oximetria no sangue extraído de forma invasiva, padrão ouro. A maioria dos fabricantes determinam que a sensibilidade é de 2%, considerado o desvio padrão da diferença entre as duas leituras (NITZAN; ROMEM; KOPPEL, 2014).

O princípio de funcionamento dos oxímetros de pulso está relacionado a espectrofotometria, ou seja, análise da intensidade de feixes de luz absorvidos e transmitidos através de uma substância. A hemoglobina saturada de oxigênio (oxihemoglobina) realiza, com maior facilidade, absorção de luzes infravermelhas e transmissão de feixes de luzes vermelhas. Em contrapartida, hemoglobina não saturada (desoxihemoglobina) realiza, com maior facilidade, absorção de feixes de luzes vermelhas e transmissão de ondas infravermelhas (DE OLIVEIRA et al., 2018).

O comprimento das ondas das luzes vermelhas está entre 600 e 750 nanômetros, enquanto o comprimento das ondas de luzes infravermelhas está entre 850 e 1000 nanômetros. O que permite a leitura dos oxímetros e, posterior relação entre a taxa de luz absorvida e transmitida, são os emissores e detectores de luzes vermelhas e infravermelhas. O valor apresentado na tela do equipamento corresponde a porcentagem de hemoglobinas saturadas de oxigênio (DE OLIVEIRA et al., 2018).

A faixa de valores esperados de SpO₂ obtidos após a leitura de oximetria de pulso em pessoas saudáveis e em ar ambiente é de 97 a 99%, sendo que alguns especialistas afirmam que 95% é clinicamente aceitável em indivíduo com hemoglobina normal. Leituras com índice de 90% devem promover atenção nos cuidados e níveis abaixo disso, são considerados estado de hipóxia (VALDEZ-LOWE; GHAREEB; ARTINIAN, 2009).

2.2.1.2 Batimentos Cardíacos

A frequência cardíaca é definida como o número de batimentos cardíacos por minuto (ERNST, 2017; SHAFFER; GINSBERG, 2017). Variações dos padrões de batimentos cardíacos têm sido associados a condições patológicas há 2000 anos. No

último século, as ideias que cercavam a variabilidade da frequência cardíaca tomaram maiores proporções e a compreensão dos mecanismos envolvidos aumentou. Em 1996, um padrão foi estabelecido e parâmetros foram definidos para esta finalidade (ERNST, 2017).

A variabilidade dos batimentos cardíacos é característica natural do funcionamento cardíaco saudável, refletindo em respostas a estímulos intrínsecos e extrínsecos. O estresse é um exemplo de fator que contribui para as mudanças dos batimentos cardíacos. Os reguladores primários da cronotropia cardíaca, sistemas nervoso parassimpático e simpático, são os principais determinantes da magnitude da variabilidade espontânea (DRAGHICI; TAYLOR, 2016).

O oxímetro de pulso é uma ferramenta útil para o monitoramento de outros parâmetros além da oximetria, como a frequência cardíaca e a variabilidade da frequência cardíaca. O equipamento ilumina o tecido das extremidades, como ponta dos dedos, pulso e lóbulos auriculares com um fotodiodo, medindo a intensidade da luz refletida, denominado sinal de fotopleletismografia (WADEHN; CARNAL; LOELIGER, 2015).

O sinal recebido consiste em dois componentes. O primeiro deles é quase constante, dependente de propriedades ópticas dos tecidos iluminados, como pele e músculo. O segundo componente é oscilatório e demonstra as mudanças periódicas das propriedades ópticas dos vasos sanguíneos devido ao movimento pulsátil do sangue (WADEHN; CARNAL; LOELIGER, 2015).

A análise do parâmetro deve ser realizada em situação de repouso por meio da aferição dos números de contrações que o coração realiza por determinado tempo, geralmente expressa em minutos, por isso o termo batimentos por minuto (bpm). Valores normais em indivíduos em repouso situam-se entre 50 e 100bpm. Valores maiores que 100bpm são considerados altos, caracterizando taquicardia, assim como valores abaixo de 50bpm são considerados baixos, caracterizando um quadro de bradicardia (PASTORE et al., 2016).

Numerosos estudos e meta-análises avaliam a telessaúde aplicada em doenças do coração. As publicações demonstram que as intervenções de telessaúde são eficazes na redução da mortalidade por todas as causas, diminuição das taxas de

internamento hospitalar e, conseqüentemente, resultando em melhoria na qualidade de vida (LIN et al., 2017).

2.2.1.3 Pressão arterial

A pressão é o fator de escolha para a mensuração arterial devido a possibilidade de ser utilizada em superfícies curvas, como os vasos sanguíneos e possuir unidades de força por área de seção transversal. Três tipos de energia produzem a pressão arterial: cinética, gravitacional e elástica, sendo a última a mais significativa (MAGDER, 2018).

As medições de pressão arterial são importantes no diagnóstico e tratamento de pacientes que apresentam hipertensão ou aqueles que utilizam medicações para a diminuição da pressão arterial. O parâmetro também é essencial para avaliação de indivíduos com comorbidades, como diabetes, pré-eclâmpsia e doença renal (WAGNER, 2017). Com isso, a mensuração da pressão arterial é a base para diagnóstico, gestão, tratamento, epidemiologia e pesquisa da hipertensão e as decisões sobre o manejo dos pacientes (VILAPLANA, 2006).

Os valores normais de pressão arterial sistólica e diastólica estão entre 111 e 129mmHg e 76 e 84mmHg, respectivamente. As alterações na pressão, em indivíduo em repouso e isento de atividades físicas por determinado tempo, devem ser consideradas. Valores acima do estipulado como normal caracteriza hipertensão, assim como valores abaixo são considerados hipotensão (BARROSO et al., 2020; HOLLER et al., 2015; JANSEN et al., 2008).

Entende-se por pressão sistólica como sendo a pressão nas artérias no momento em que o coração bombeia o sangue para o corpo, ou seja, a máxima pressão exercida nas artérias. No início do ciclo cardíaco, o coração está relaxado, momento definido como menor pressão exercida nas paredes arteriais, onde o sangue retorna ao coração por meio das veias, denominada de pressão diastólica ou pressão mínima (GOULART, 2014).

No passado, os esfigmomanômetros, equipamento padrão para aferição da pressão arterial, utilizavam mercúrio. Em razão da toxicidade da substância e dos riscos ambientais que este elemento oferece, em 2017 foi proibida a fabricação, importação, comercialização e uso de equipamentos com mercúrio em ambientes de saúde (BRASIL, 2017a).

Os esfigmomanômetros podem ser aneroides ou digitais. Os equipamentos aneroides são compostos basicamente por uma braçadeira, bomba pressurizadora, manômetro, válvula de alívio e as mangueiras de conexão entre os componentes. Além disso, normalmente utiliza-se um estetoscópio para auscultar as pulsações após a compressão arterial por meio da braçadeira (GOULART, 2014). Esta técnica depende da habilidade do profissional e, assim, as medições manuais são passíveis de erros (WAGUESPACK; DWYER, 2019).

Dispositivos digitais precisos e calibrados foram projetados para evitar os erros de subjetividade, registrando automaticamente a pressão arterial. Vale ressaltar que o período de repouso que antecede a aferição ainda se faz importante com o uso de dispositivo automático (WAGUESPACK; DWYER, 2019).

O esfigmomanômetro digital, geralmente, é composto por uma braçadeira e o mecanismo de compressão que é agregado ao visor e a parte eletrônica do equipamento. Devido a praticidade, estes são amplamente empregados em cuidados domésticos (GOULART, 2014).

Apesar do Sistema Internacional de Unidades apresentar o Pascal (Pa) como unidade de medida padrão para pressão, esfigmomanômetros utilizam o mmHg como unidade de medida, isto porque o primeiro medidor de pressão, criado pelo médico italiano Scipione Riva-Rocci em 1896, era composto por uma braçadeira, um pressurizador e um tubo de vidro com mercúrio (GOULART, 2014; HURST; FYE, 1997).

O princípio de funcionamento dos esfigmomanômetros, sejam eles aneroides ou digitais, está relacionado ao insuflamento da braçadeira, comprimindo o local e impedindo o fluxo sanguíneo, seguido de alívio controlado da compressão, observando os valores no visor (GOULART, 2014).

2.2.1.4 Temperatura

A temperatura corporal é um parâmetro homeostático crítico que influencia as funções celulares e, conseqüentemente, a sobrevivência do organismo. O aumento da temperatura provoca a desnaturação das proteínas, reduzindo a fluidez da membrana, fluxo de íons e o desempenho das enzimas (MORRISON, 2016). A termorregulação é influenciada por diversos fatores, como metabolismo celular, atividade muscular e temperatura ambiente. As temperaturas corporais variam em menor escala no início da manhã comparado ao início da tarde e noite, ressaltando a influência de fatores exógenos (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013).

A aferição da temperatura do corpo humano é uma das avaliações mais recorrentes na clínica da saúde contemporânea (CHILDS, 2018). A avaliação da temperatura corporal influencia no manejo do paciente, causando impacto nas decisões de cuidado, assim como diagnóstico, tratamento e exames laboratoriais (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013).

A termorregulação tem como objetivo manter a temperatura corporal dentro de uma faixa de temperatura individual. Os neurônios termossensíveis integram informações do sangue e dos receptores periféricos e comparam ao ponto de ajuste de temperatura individual. Em ambiente quente, o ponto de ajuste modifica para um nível mais baixo para aumentar as respostas de perda de calor e inibir sua produção, assim como em ambiente frio o ponto de ajuste muda para o nível mais alto para aumentar a produção de calor, sendo que os tremores são respostas de emergência (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013).

A temperatura corporal normal pode variar entre 36 e 37,5°C. A hipotermia é caracterizada por temperaturas menores que 35°C, despertando alerta para choque anafilático e sepse (POTTER; PERRY, 2009; NHS, 2020). A hipertermia, conhecida como febre, assume valores acima de 37,5°C e, quando atinge níveis superiores, pode resultar em convulsões febris (LAGANÁ; FARO; ARAUJO, 1992). O aumento da temperatura corporal por meio de fatores de estresse térmico é mantido, principalmente, por fluxo sanguíneo aprimorado para a pele, denominado convecção, ou perda de suor, evaporação. O suor é uma ferramenta essencial e eficaz para a

manutenção da temperatura. A hipertermia resulta em temperatura corporal anormal, atingindo temperaturas maiores que 40°C (GOMEZ, 2014).

O funcionamento dos termômetros, em específico os de contato, baseiam-se na variação de temperatura. Equipamentos deste modelo são formados por um corpo linear com um bulbo metálico em uma de suas extremidades. Termômetros de contato analógicos utilizam substâncias líquidas em seu interior e ao entrar em contato com o corpo, por diferença de temperatura, a substância interna expande sendo possível visualizar a medição na escala demarcada. O termômetro digital tem seu princípio de funcionamento próximo ao analógico, entretanto difere na sua fabricação e composição por componentes eletrônicos, os quais emitem um alarme sonoro no momento em que o bulbo de sua extremidade entra em equilíbrio térmico com o corpo a ser medido (POTTER; PERRY, 2009).

O monitoramento remoto de pacientes com doenças respiratórias aumentou significativamente com a pandemia e a temperatura corporal é um dos parâmetros avaliados neste caso (MARTÍNEZ-GARCÍA et al., 2020).

2.2.2 Adesão aos Medicamentos

Aproximadamente 117 milhões de americanos convivem com doenças crônicas, as quais exigem a administração de medicações ao longo da vida. A falha na administração de medicamentos pode ser pessoal, proposital, por esquecimento ou falta de acesso temporário. O comportamento da administração de medicamento é complexo, exigindo estratégias multifacetadas para aprimorá-lo. A não adesão resulta em problemas de morbidade e mortalidade dos indivíduos, além de aumentar os custos dos serviços de saúde para o manejo da doença que não está sendo tratada (BROWN et al., 2016).

Vários métodos podem ser utilizados para a solução do problema, incluindo autorrelatos, contagem de comprimidos, medições fisiológicas, reivindicações farmacêuticas e monitoramento eletrônico. Os métodos possuem suas limitações, mas a combinação entre eles pode ser alternativa viável (BROWN et al., 2016).

A hipertensão afeta 34% dos adultos norte-americanos com 20 anos ou mais, contabilizando muitas mortes por ano. Entre os fatores de risco, o controle da hipertensão pode resultar em maior potencial na redução da mortalidade por doenças cardiovasculares em mulheres. Embora muitos fatores contribuam para o mau controle da hipertensão, acredita-se que a adesão à medicação seja responsável por aproximadamente 50% dos casos. Diante disso, intervenções de saúde móvel, como aplicativos para *smartphones*, são defendidos como estratégias que auxiliam na adesão ao medicamento nesta população (MORAWSKI et al., 2018).

Entre 2012 e 2015 houve um aumento de 515% de *downloads* de aplicativos de adesão à medicamentos, sendo que há uma estimativa de que 107 aplicativos foram desenvolvidos apenas para o manejo da hipertensão. Um estudo publicado em 2018 avaliou 2 grupos de pacientes com hipertensão mal controlada. O grupo que utilizou aplicativo para adesão de medicação obteve uma pequena melhora em autorrelatos de adesão quando comparado ao grupo que não utilizou o aplicativo (MORAWSKI et al., 2018).

A asma é outra doença de grande importância e a adesão ao tratamento é geralmente baixa entre os acometidos. Alguns estudos demonstram adesão inferior a 50% em crianças e 30% em adultos. A hipótese da baixa adesão correlaciona-se a desinformação ou confusão sobre os regimes de administração, além da dosagem de muitos medicamentos ser duas vezes ao dia, implicando em esquecimento (JEMINIWA et al., 2019).

Domínios tecnológicos podem ser alternativas para aumento da adesão de asmáticos, sendo eficazes e econômicos para pacientes e provedores (JEMINIWA et al., 2019). Uma meta-análise publicada em 2017 defendeu que lembretes podem aumentar 19% da adesão de medicamentos para asmáticos (NORMANSELL; KEW; STOVOLD, 2017). Jeminiwa e colaboradores (2019) concluíram, através de uma revisão sistemática, que as intervenções de *e-Health*, especialmente de aplicativos móveis, são eficazes e aceitáveis para aumentar adesão deste público.

Outra situação de grande importância para a adesão medicamentosa compreende doenças mentais. Cerca de 60% dos pacientes com esquizofrenia interrompem o tratamento após 90 dias. A não adesão também ocorre em indivíduos diagnosticados com depressão e transtorno bipolar. Uma revisão sistemática foi

conduzida com o objetivo de avaliar as evidências acerca das intervenções de telessaúde em aderência farmacológica de indivíduos com esquizofrenia, depressão ou transtorno bipolar. A revisão concluiu que a telessaúde aumentou a adesão de medicamentos destes pacientes (BASIT; MATHEWS; KUNIK, 2019).

2.2.3 Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

Segundo a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 50, publicada em 21 de fevereiro de 2002, EAS compreende a denominação dada a qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde à população, que demande o acesso de pacientes, em regime de internação ou não, qualquer que seja seu nível de complexidade.

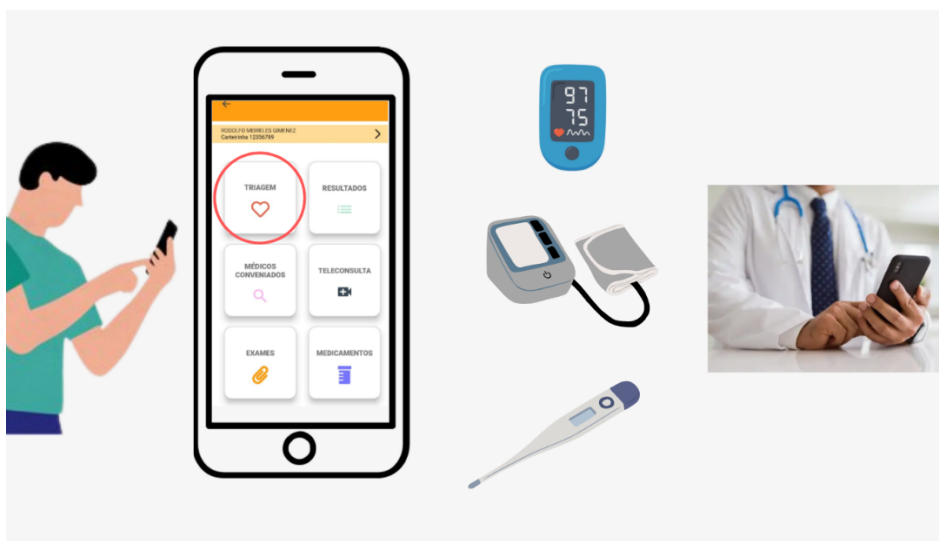
A Portaria nº 2022, de 7 de agosto de 2017, altera o Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), no que se refere à metodologia de cadastramento e atualização cadastral, no quesito Tipo de Estabelecimentos de Saúde. Estabelecimento de Saúde, segundo a portaria, é o espaço físico delimitado e permanente onde são realizadas ações e serviços de saúde humana sob responsabilidade técnica (BRASIL, 2017b).

A Assistência à Saúde é definida como conjunto de ações e serviços de saúde cuja finalidade seja o diagnóstico, tratamento, acompanhamento e reabilitação de pacientes, atividades destinadas ao processo de capacitação do indivíduo em melhorar, controlar e promover sua saúde, prevenir doenças ou sofrimento mental em indivíduos ou populações suscetíveis. Dentro deste grupo, a telessaúde é citada (BRASIL, 2017b).

3 METODOLOGIA

Diante do exposto, o presente trabalho buscou o desenvolvimento de um aplicativo denominado Clinitiba para *smartphone* com sistema Android® para a prestação de serviços de saúde, cujo principal objetivo compreende a triagem remota, visando diminuir filas e tempo de espera em EAS. O aplicativo transmite os dados de triagem do *smartphone* do paciente, obtido pelos equipamentos médicos, para profissionais de saúde em EAS (FIGURA 1).

FIGURA 1 – TRANSMISSÃO DE DADOS DO APLICATIVO



FONTE: O autor (2022).

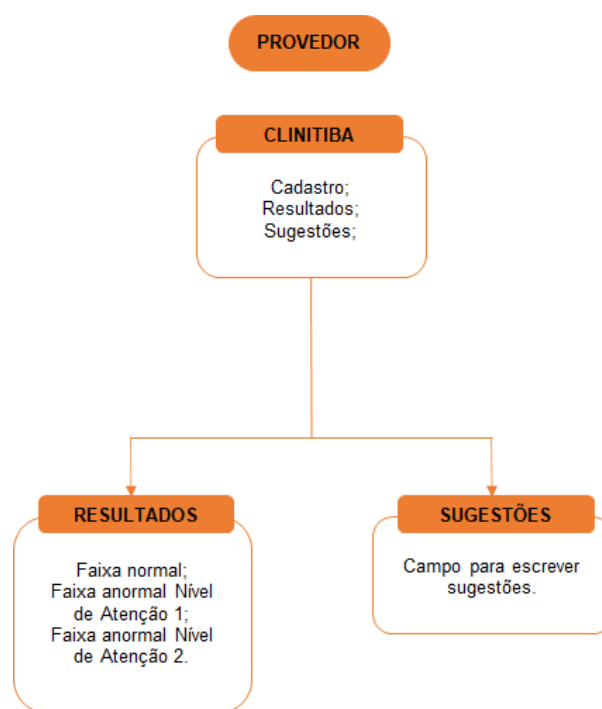
3.1 REQUISITOS PARA UTILIZAR O APLICATIVO

Além de um celular com internet e sistema Android® para o funcionamento do aplicativo, é necessária a disponibilização dos equipamentos médicos por parte do provedor, seja ele de iniciativa pública (governo) ou iniciativa privada (planos de saúde e hospitais particulares) para a aferição dos parâmetros. A equipe de profissionais, previamente treinada, necessita realizar treinamentos de cada equipamento disponibilizado e atender as dúvidas dos usuários.

3.2 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

O aplicativo Clinitiba foi desenvolvido utilizando a tecnologia *Flutter* e com o banco de dados *Firebase*. O tempo de desenvolvimento foi de 40 horas. Clinitiba possui duas versões: paciente e provedor. O primeiro caracteriza a versão para uso pessoal dos pacientes e o segundo é destinado ao usuário profissional da saúde, o qual avaliará os resultados obtidos dos pacientes e tomará decisões a partir do aplicativo. O perfil de profissionais da saúde, denominado provedor, permite acompanhar os parâmetros aferidos pelo usuário remotamente, bem como sugerir melhorias nas funções do aplicativo (FIGURA 2).

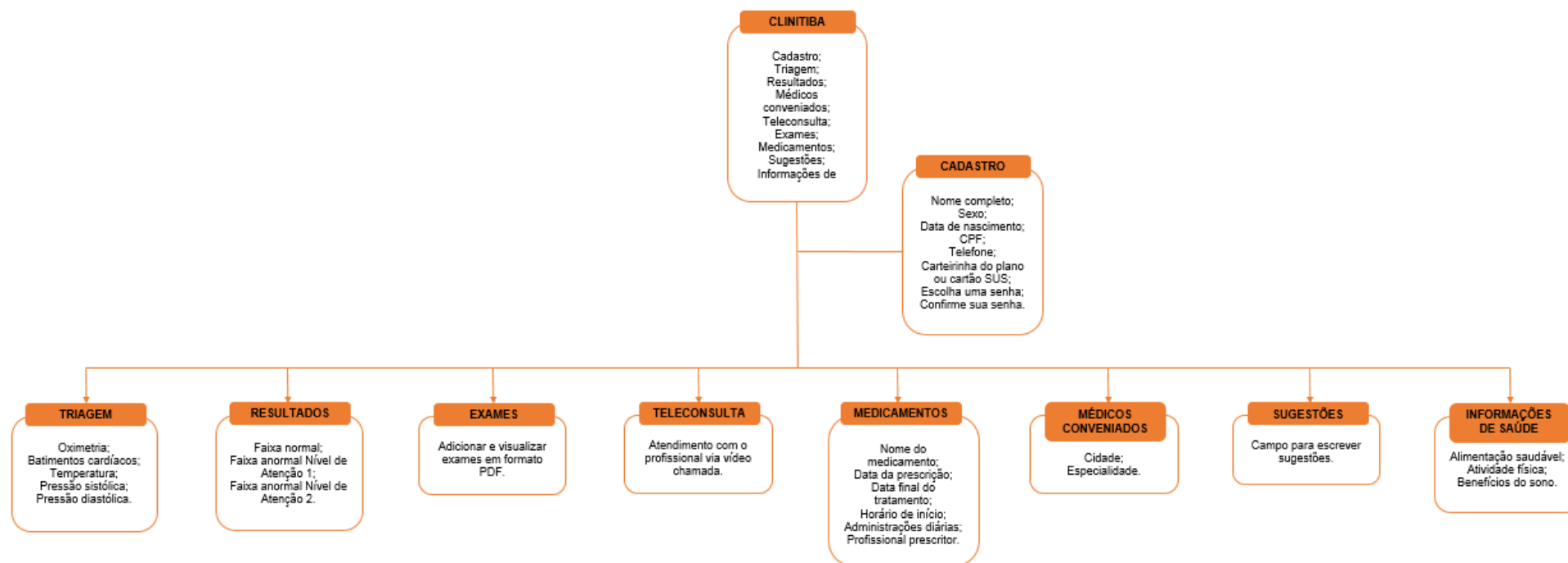
FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DO USUÁRIO PROVEDOR



FONTE: O autor (2022).

O usuário paciente apresenta funções de cadastro, realização da triagem remota, acesso aos resultados, adição e visualização de exames, teleconsulta, adição de medicamentos a serem administrados, consulta de médicos especialistas conveniados, sugestões e informações sobre saúde (FIGURA 3). O aplicativo é para uso pessoal e não apenas no momento da necessidade de consultas.

FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DO USUÁRIO PACIENTE



FONTE: O autor (2022).

LEGENDA: CPF (Cadastro de Pessoa Física); SUS (Sistema Único de Saúde); PDF (*Portable Document Format*).

3.2.1 Cadastro

Ao baixar o Clinitiba na loja de aplicativos da *Google Play Store*, o usuário paciente precisa realizar um cadastro, sendo essencial ter um *e-mail* válido (FIGURA 4). Os dados solicitados são: nome completo, sexo, data de nascimento, cadastro de pessoa física (CPF), telefone, *e-mail*, carteirinha do plano ou cartão SUS e escolher uma senha, seguida da confirmação da mesma (FIGURA 5). A senha pode ser recuperada caso haja esquecimento, por meio das orientações enviadas pelo *e-mail* assim que o usuário clicar em “recuperar senha”.

Após o cadastro, o usuário poderá acessar o aplicativo mediante inserção de *e-mail* e senha escolhida. Os métodos de autenticação são do *Firebase*.

O cadastramento do profissional de saúde é realizado na instituição. Os dados inseridos são: nome completo, CPF, telefone, *e-mail* e inscrição no conselho da profissão. Os dados de cadastro de ambos os usuários podem ser acessados após o login, localizado em ícone superior da tela (FIGURA 5).

FIGURA 4 – LOGIN DO USUÁRIO



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 5 – CADASTRO DO USUÁRIO PACIENTE

The screenshot shows a mobile application interface for patient registration. The title is 'Cadastre-se'. The form includes the following fields and options:

- Nome completo * (Full name): Input field with placeholder 'Seu nome completo'.
- CPF * (CPF): Input field with a mask '____-____/____-____'.
- SEXO (Gender): Radio buttons for 'Masculino', 'Feminino', and 'Prefiro não informar'.
- Telefone * (Phone): Input field with a mask '(____)____-____'.
- E-mail: Input field with placeholder 'Digite seu email'.
- Data de nascimento (Date of birth): Input field with a calendar icon.
- Carteirinha plano ou cartão SUS (Health card): Input field with placeholder 'Número da carteirinha'.
- Escolha uma senha * (Choose a password): Input field with placeholder 'Senha *' and a strength indicator 'Entre 4 e 16 caracteres, números e letras'.
- Confirme sua senha * (Confirm your password): Input field with placeholder 'Confirmação da senha'.

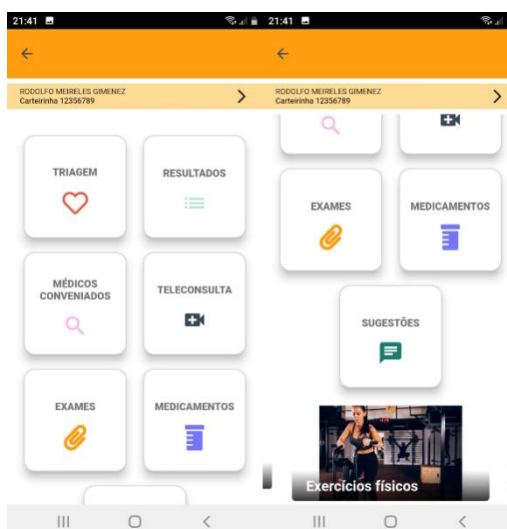
A 'CADASTRAR' button is located at the bottom right of the form. The Android navigation bar is visible at the bottom.

FONTE: O autor (2022).

3.2.2 Interface do aplicativo

O perfil paciente apresenta ícones de triagem, resultados, exames, teleconsulta, médicos conveniados, medicamentos e sugestões (FIGURA 6). Além disso, dicas de saúde estão presentes na parte inferior da tela. O perfil provedor contém ícones de acesso aos resultados e sugestões (FIGURA 7).

FIGURA 6 – INTERFACE DO USUÁRIO PACIENTE



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 7 – INTERFACE DO USUÁRIO PROVEDOR



FONTE: O autor (2022).

O ícone do aplicativo estará denominado na tela principal como “clini_curitiba em ambos os usuários (FIGURA 8).

FIGURA 8 – ÍCONE DO APLICATIVO



FONTE: O autor (2022).

3.2.3 Triagem

Após o preenchimento dos parâmetros de triagem, as respostas do aplicativo serão distintas, e seguem valores pré-definidos pela literatura científica (TABELA 1) (BARROSO et al., 2020; CONGRESSO BRASILEIRO DE ARRITMIAS CARDÍACAS,

2017; HOLLER et al., 2015; JANSEN et al., 2008; LAGANÁ; FARO; ARAUJO, 1992; NHS, 2020; PASTORE et al., 2016; POTTER; PERRY, 2009; VALDEZ-LOWE; GHAREEB; ARTINIAN, 2009).

TABELA 1 – PARÂMETROS NORMAIS E NÍVEIS DE ATENÇÃO

Parâmetros	Valores normais	Nível Atenção 1 VME	Nível Atenção 2 VME	Nível Atenção 1 VMA	Nível Atenção 2 VMA	Unidade
Oximetria	97-100	91-96	≤ 90	NA	NA	%
Batimentos Cardíacos	50-100	45-49	≤ 44	101-110	≥ 111	bpm
Pressão arterial sistólica	111-129	91-110	≤ 90	130-159	≥ 160	mmHg
Pressão arterial diastólica	76-84	66-75	≤ 65	85-99	≥ 100	mmHg
Temperatura	36-37,5	34-35,9	≤ 33,9	37,6-38	≥ 38,1	°C

LEGENDA: % (porcentagem); °C (graus Celsius); bpm (batimentos por minuto); mmHg (milímetros de mercúrio); NA (não aplicável); VME (valores menores); VMA (valores maiores).

FONTE: O autor (2022).

A primeira informação a ser adicionada corresponde à oximetria sanguínea avaliada pelo oxímetro pré-disponibilizado ao indivíduo (FIGURA 9). O preenchimento do segundo parâmetro compreende os batimentos cardíacos também avaliados perante oxímetro (FIGURA 10). A temperatura corporal, aferida mediante termômetro digital, deve ser alocada no campo destinado (FIGURA 11). Os valores obtidos pelo esfigmomanômetro digital sobre a pressão sistólica também serão incluídos no aplicativo (FIGURA 12), assim como a pressão diastólica (FIGURA 13).

Após o preenchimento dos parâmetros de triagem, conforme os valores alimentados no aplicativo, as mensagens serão distintas, assim como os próximos procedimentos realizados.

O usuário provedor terá acesso a todos os parâmetros cadastrados pelos pacientes, alocados conforme as prioridades relacionadas ao tempo de atendimento, calculado automaticamente pelo aplicativo após a inserção dos parâmetros.

FIGURA 9 – PREENCHIMENTO DA OXIMETRIA



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 10 – PREENCHIMENTO DOS BATIMENTOS CARDÍACOS



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 11 – PREENCHIMENTO DA TEMPERATURA



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 12 – PREENCHIMENTO DA PRESSÃO SISTÓLICA



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 13 – PREENCHIMENTO DA PRESSÃO DIASTÓLICA



FONTE: O autor (2022).

3.2.4 Resultados da Triagem do Paciente

O ícone intitulado como resultados demonstra o histórico das triagens realizadas pelo aplicativo, a ordem de atendimento estará conforme as prioridades relacionadas ao tempo de atendimento (QUADRO 1).

QUADRO 1 – CORES RELACIONADAS AS FAIXAS DE PARÂMETROS

Resultado	Cores	Tempo máximo para atendimento (minutos)
Faixa normal	Azul	20
Nível de atenção 1	Amarelo	10
Nível de atenção 2	Vermelho	5

FONTE: O autor (2022).

Quando ao menos um dos parâmetros estiver no nível de atenção 1, automaticamente, o usuário será atendido em tempo máximo de 10min, o que também ocorre para o segundo nível de atenção, 5min. No segundo nível, há o aconselhamento para o paciente se encaminhar a unidade de saúde mais próxima. O usuário provedor terá acesso ao resultado dos parâmetros cadastrados pelos pacientes nesta aba (FIGURA 14 e 15).

FIGURA 14 – RESULTADOS DAS TRIAGENS (USUÁRIO PROVEDOR)



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 15 – DETALHAMENTO DOS RESULTADOS DAS TRIAGENS



FONTE: O autor (2022).

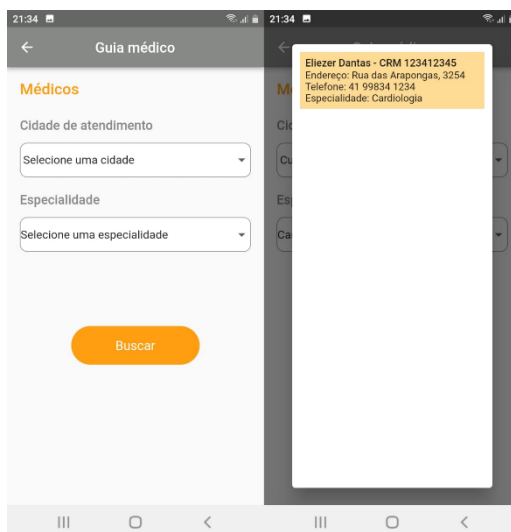
Após a compilação dos resultados, os pacientes serão direcionados à tela de teleconsulta ao clicar em “atendimento”. Caso o usuário paciente não acesse a telechamada por meio do botão “atendimento”, o provedor poderá chamá-lo.

3.2.5 Médicos conveniados

Esta tela apresenta os médicos conveniados à instituição de saúde, oferecendo informações da cidade, endereço, especialidade e o nome do profissional para uma

possível consulta especializada (FIGURA 16). A aba não está disponível ao usuário provedor.

FIGURA 16 – MÉDICOS CONVENIADOS



FONTE: O autor (2022).

3.2.6 Teleconsulta

Esta aba possibilita, ao usuário paciente, retornar ao atendimento, caso este desconecte-se da aba resultados (FIGURA 17).

FIGURA 17 – TELECONSULTA



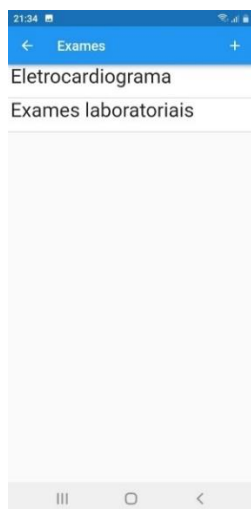
FONTE: O autor (2022).

Os usuários poderão acompanhar o tempo de espera na parte superior da tela. A plataforma *agora.io* foi utilizada para a realização das chamadas de vídeo, tanto para usuário provedor, quanto para paciente. A integração foi realizada por meio de uma biblioteca, que consome API's (*Application Programming Interface*) do *agora*.

3.2.7 Exames

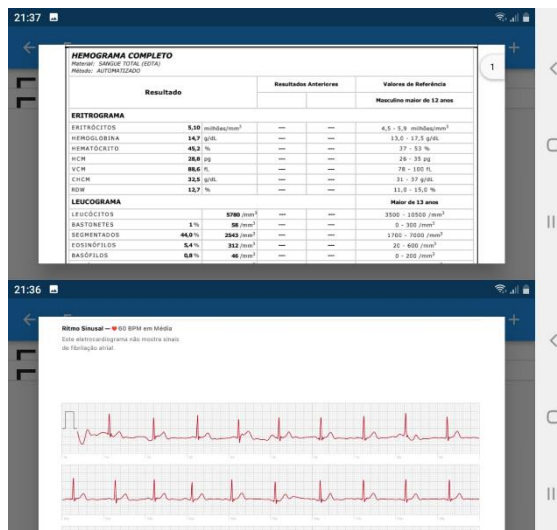
Os resultados dos exames podem ser adicionados por meio do usuário paciente e acessado a qualquer momento (FIGURA 18 e 19). A adição ocorre ao clicar no sinal “+” localizado no lado superior direito da tela. Estes exames devem estar em formato PDF (*Portable Document Format*) e podem ser acessados diretamente do aplicativo por meio de uma biblioteca especializada em exibição neste formato.

FIGURA 18 – ADIÇÃO DE EXAMES



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 19 – VISUALIZAÇÃO DOS EXAMES

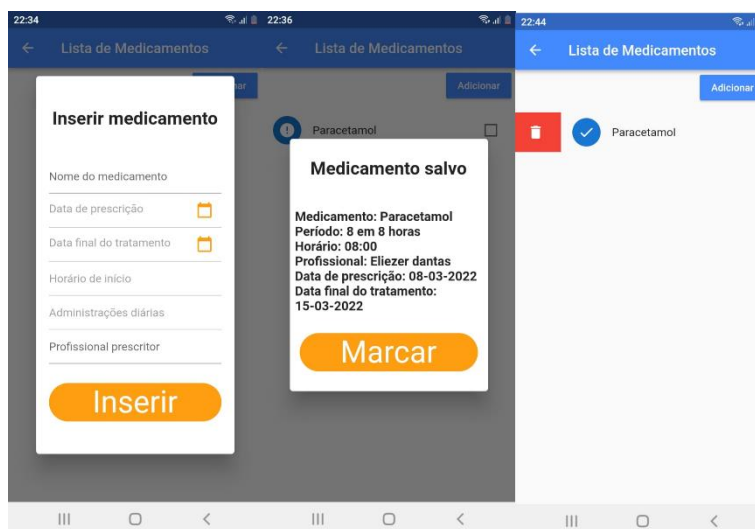


FONTE: O autor (2022).

3.2.8 Medicamentos

Esta aba possibilita ao usuário paciente cadastrar os medicamentos clicando no ícone “adicionar”. Em seguida, uma tela abrirá com as seguintes informações a serem preenchidas: nome do medicamento, data da prescrição, data final do tratamento, horário de início, administrações diárias e profissional prescriptor. Os medicamentos são passíveis de exclusão ao arrastar para o lado (FIGURA 20).

FIGURA 20 – ADIÇÃO DE MEDICAMENTOS



FONTE: O autor (2022).

As informações ficam salvas no celular em um arquivo de texto, escrito no formato JSON (JavaScript Object Notation).

3.2.9 Sugestões

Nesta aba, os usuários podem escrever sobre sugestões para melhoria do aplicativo e atendimento. As sugestões poderão ser lidas pelo usuário provedor e, caso sejam relacionadas ao aplicativo, as providências podem ser tomadas junto ao desenvolvedor (FIGURA 21). Esta aba está presente em ambas as versões.

FIGURA 21 – ESPAÇO PARA SUGESTÕES

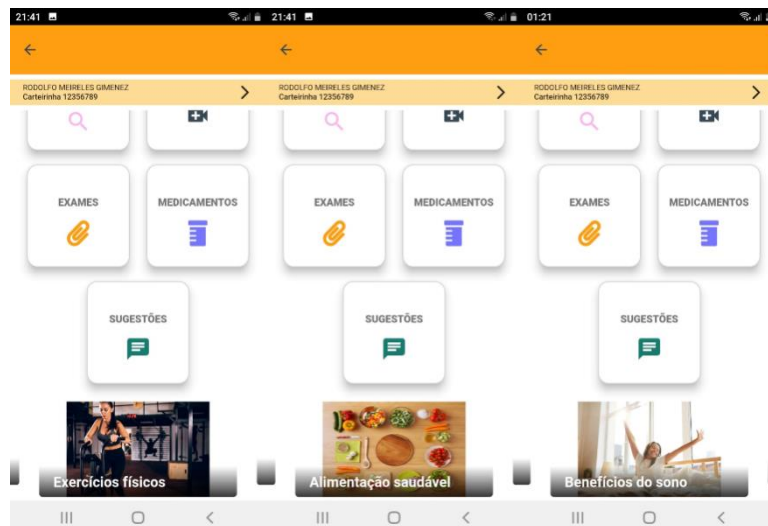


FONTE: O autor (2022).

3.2.10 Informações sobre saúde

O aplicativo fornece *links* de informações para cuidados à saúde relacionados a alimentação, atividade física e benefícios do sono (FIGURA 22).

FIGURA 22 – INFORMAÇÕES SOBRE SAÚDE NO APLICATIVO



FONTE: O autor (2022).

3.3 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO

Pacientes fictícios foram avaliados perante ao tempo de espera para a validação do aplicativo Clinitiba. A comparação dos dados foi relacionada ao tempo de espera de hospitais públicos, extraídos da literatura brasileira, e particulares, extraídos de um aplicativo de plano de saúde de Curitiba, o qual demonstra o tempo e quantidade de pacientes em espera. A quantidade de pacientes fictícios no método proposto corresponde à média de pacientes atendidos no aplicativo do hospital particular.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

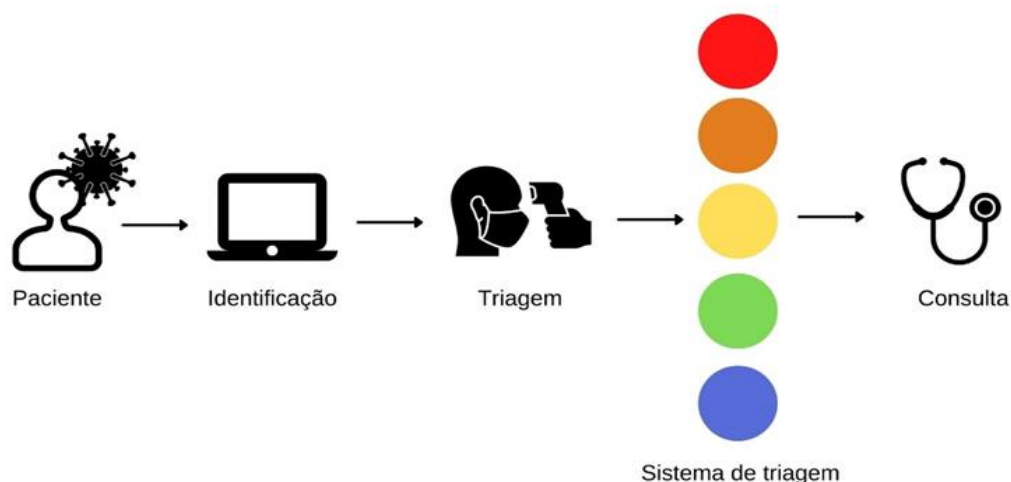
O aplicativo desenvolvido durante este trabalho permite a realização das 3 categorias citadas como importantes para a telessaúde, conforme a seção 2.1.3. Dentro deste contexto, o aplicativo Clinitiba permite o monitoramento remoto por meio do acompanhamento de pacientes a longo prazo ou que apresentem situações imediatas. Além disso, o aplicativo possibilita o armazenamento de dados como regime de tratamento medicamentoso e resultados de exames previamente realizados. Por fim, a anamnese e possíveis diagnósticos são realizados de forma virtual por meio do acesso do paciente à teleconsultas com profissionais em tempo real, prática denominada como telessaúde interativa (GIMENEZ; STEBEL, 2022).

4.1 TRIAGEM REMOTA

A limitação do contato pessoal em período pandêmico pode ser realizada com diferentes abordagens, uma delas corresponde à modificação do processo de triagem, solucionado a partir do Clinitiba. A organização da fila dos pacientes e determinação do tempo de espera para cada situação depende de fatores como: situação de saúde do paciente em questão, situação dos demais pacientes e quantidade de profissionais para atendimento.

O fluxo de pacientes em ambientes de saúde inicia com o processo de identificação. A próxima etapa compreende a triagem deste paciente pela equipe de enfermagem, a qual classifica a gravidade conforme a situação dos parâmetros fisiológicos e relato dos sinais e sintomas. Estas classificações são definidas por sistemas internacionais comuns de triagem em pronto atendimento. Após a classificação, o paciente será encaminhado à espera ou atendido imediatamente (FIGURA 23).

FIGURA 23 – FLUXO DO PACIENTE NO PRONTO ATENDIMENTO



FONTE: O autor (2022).

O Sistema de Triagem de Manchester é considerado útil e eficaz na triagem em pronto atendimento (AZEREDO et al., 2014; CHIANCA et al., 2016). O hospital particular estudado utiliza este sistema para a triagem dos pacientes presencialmente, o qual é acreditado pelo Ministério da Saúde, Ordem dos Médicos e Ordem dos Enfermeiros. O sistema avalia sinais e sintomas do paciente e classifica-o por cor: vermelho, laranja, amarelo, verde e azul (TABELA 2).

Em ambiente presencial, indivíduos classificados como emergentes são atendidos imediatamente. Pacientes em estado muito urgente ou urgente aguardam em salas internas. Os classificados como pouco urgentes ou não urgentes aguardam até que os casos graves sejam atendidos. Vale ressaltar que os pacientes encaminhados via ambulância ao pronto atendimento possuem prioridade, fator que também aumenta o tempo de espera.

TABELA 2 – SISTEMA DE TRIAGEM DE MANCHESTER

Classificação	Cor	Tempo de atendimento máximo (min)
Emergência	Vermelho	0
Muito urgente	Laranja	10
Urgente	Amarelo	50
Pouco urgente	Verde	120
Não urgente	Azul	240

FONTE: Chianca, et al. (2016).
 LEGENDA: min (minutos).

No sistema de triagem remota do Clinitiba o tempo máximo de espera de atendimento será de 20 minutos, visto que seguirá critérios de classificações próprios do aplicativo. Este tempo pode ser revisado antes da disponibilização ao usuário, conforme realidade local.

4.1.1 Comparação entre Tempos de Atendimento

Artigos que relatam o tempo de atendimento presencial em hospitais públicos brasileiros foram utilizados para comparação ao método proposto (TABELA 3). As produções avaliadas foram anteriores a pandemia de COVID-19. A média de atendimento dos hospitais totalizou 1h29min, com desvio padrão de 1h1min.

TABELA 3 – TEMPO DE ESPERA EM HOSPITAIS PÚBLICOS

Nome do Artigo/Capítulo	Autor (es)	Tempo de espera (h)	Método de análise
Território e desenvolvimento regional: abordagem multidisciplinar da região sul do Tocantins	PEGORARO, F, 2019	03:15:00	Todos os pacientes em um período de 24h no ano de 2010
Caracterização dos atendimentos de um pronto-socorro público segundo o sistema de triagem de Manchester	SILVA et al., 2019	01:04:00	Todos os pacientes com registro durante o ano de 2015
Tempos de espera para atendimento usando sistema de triagem de Manchester em um hospital de urgência	CHIANCA et al., 2016	00:52:00	Todos os pacientes com registro durante o ano de 2014
Estudo de caso da demanda por atendimento no hospital municipal de Nova Odessa visando redução no tempo de espera na fila	GALINDO; JUNIOR, 2012	00:45:00	Todos os pacientes com registro durante o ano de 2011
MÉDIA		01:29:00	
DESVIO PADRÃO		01:01:35	

FONTE: O autor (2022).

LEGENDA: h (hora).

Dados de atendimento do hospital particular estudado foram coletados durante o mês de janeiro de 2022, em meio à pandemia de COVID-19. O tempo médio de espera para atendimento médico foi de 1h32min, com desvio padrão de 1h00min (TABELA 4). A média de pessoas simultâneas aguardando atendimento também foi contabilizada, totalizando 15 pacientes.

A situação de longas filas de espera e demora para o atendimento médico ocorre em ambientes de saúde públicos do Brasil com frequência, mesmo em períodos anteriores à pandemia de COVID-19 (PEGORARO, 2019).

Dados dos hospitais públicos (SUS) coletados anteriormente a pandemia e dos hospitais particulares adquiridos durante a pandemia demonstram proximidade dos tempos de espera em pronto atendimentos.

O aplicativo Clinitiba permite que o usuário realize a triagem imediatamente após conectar-se, diminuindo o tempo de espera de triagem presencial. Após o preenchimento dos sinais vitais, o paciente seguirá para a tela de espera, onde o tempo máximo será de 20 minutos para atendimento com o profissional.

A validação do método proposto ocorreu por meio da simulação de pacientes fictícios com diferentes resultados nos parâmetros de triagem. A média de pacientes do ambiente particular, 15 pessoas, justificou a escolha para validação do método proposto, a qual foi elaborada com 15 simulações.

TABELA 4 – TEMPO DE ESPERA EM HOSPITAL PARTICULAR

(continua)

Data	Dia da semana	Horário	nº de pessoas	Tempo (h)
16/jan	Dom	08:00	16	01:32:00
16/jan	Dom	12:06	44	02:42:00
16/jan	Dom	22:51	20	03:03:00
17/jan	Seg	08:00	2	00:24:00
17/jan	Seg	14:00	27	02:13:00
17/jan	Seg	22:00	16	02:09:00
18/jan	Ter	08:00	29	01:46:00
18/jan	Ter	14:00	39	02:45:00
18/jan	Ter	22:00	13	01:16:00
19/jan	Qua	08:00	1	00:15:00
19/jan	Qua	14:00	20	01:43:00
19/jan	Qua	22:00	18	01:08:00
20/jan	Qui	08:00	13	00:31:00
20/jan	Qui	14:00	23	01:59:00

(conclusão)				
20/jan	Qui	22:00	14	02:38:00
21/jan	Sex	08:00	12	00:59:00
21/jan	Sex	14:00	20	02:43:00
21/jan	Sex	22:00	9	01:06:00
22/jan	Sáb	08:40	6	00:46:00
22/jan	Sáb	14:00	15	00:57:00
22/jan	Sáb	22:00	13	01:34:00
23/jan	Dom	08:23	3	00:09:00
23/jan	Dom	14:00	17	01:31:00
23/jan	Dom	22:00	9	01:21:00
24/jan	Seg	08:00	4	00:23:00
24/jan	Seg	14:00	19	00:50:00
24/jan	Seg	22:00	17	01:29:00
25/jan	Ter	08:00	14	00:57:00
25/jan	Ter	14:00	27	02:45:00
25/jan	Ter	22:00	22	02:44:00
26/jan	Qua	08:00	7	00:26:00
26/jan	Qua	14:00	36	04:08:00
26/jan	Qua	22:00	10	00:48:00
27/jan	Qui	08:00	8	00:28:00
27/jan	Qui	14:00	18	00:48:00
27/jan	Qui	22:00	11	01:43:00
28/jan	Sex	08:00	11	00:48:00
28/jan	Sex	14:00	29	04:04:00
28/jan	Sex	22:00	5	02:10:00
29/jan	Sáb	08:00	3	00:30:00
29/jan	Sáb	14:00	16	01:47:00
29/jan	Sáb	22:00	15	02:51:00
30/jan	Dom	08:00	3	00:51:00
30/jan	Dom	14:00	9	00:23:00
30/jan	Dom	22:00	14	01:55:00
31/jan	Seg	08:00	8	00:50:00
31/jan	Seg	14:00	14	00:29:00
31/jan	Seg	22:00	13	02:54:00
MÉDIA			15	01:32:44
DESVIO PADRÃO			9,48	01:00:14

FONTE: O autor (2022).

NOTA: dados referentes ao tempo de espera em hospital particular na cidade de Curitiba-PR.

LEGENDA: dom (domingo); h (hora); jan (janeiro); nº (número); qua (quarta-feira); qui (quinta-feira) sáb (sábado); seg (segunda-feira); sex (sexta-feira); ter (terça-feira).

A partir das simulações, a média do tempo de espera do método proposto resultou em 14min, com desvio padrão próximo de 06min (TABELA 5). Este resultado

foi comparado ao tempo de espera obtido pela literatura brasileira e ambiente particular.

TABELA 5 - VALIDAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Simulação	Oximetria (%)	Batimentos cardíacos (bpm)	Temperatura (°C)	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)	Tempo máximo para atendimento (h)
1	98	65	36,6	124	78	00:20:00
2	99	70	37,4	119	84	00:10:00
3	97	88	36,9	114	76	00:20:00
4	99	67	35,5	148	69	00:10:00
5	94	92	35,4	132	78	00:10:00
6	97	68	37,4	129	77	00:20:00
7	99	72	36,9	119	78	00:20:00
8	98	44	35,8	106	98	00:05:00
9	99	72	36,4	125	81	00:20:00
10	96	98	38,5	141	102	00:05:00
11	97	82	36,9	122	81	00:20:00
12	96	109	37,4	117	84	00:10:00
13	95	104	37,1	153	62	00:10:00
14	98	55	36,1	131	85	00:10:00
15	99	92	36,7	115	79	00:20:00
MÉDIA	97	79	36,7	126	81	00:14:00
DESVIO PADRÃO	1,5	17,8	0,8	12,6	9,5	00:05:50

FONTE: O autor (2022).

LEGENDA: % (porcentagem); °C (graus Celsius); bpm (batimentos por minuto); h (hora); mmHg (milímetros de mercúrio).

A porcentagem da diferença entre o tempo de espera do método proposto (t_p) e o tempo de espera nos métodos tradicionais (t_t) (1) resultam na % de melhoria do tempo de espera com a implementação do método proposto. Comparando os tempos médios de espera do aplicativo, hospitais públicos (2) e hospital particular estudado (3), os dados demonstram uma diminuição de 84,3% e 84,9% do tempo de espera, respectivamente.

$$T\% = \left\{ 1 - \left(\frac{t_p}{t_t} \right) \right\} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Porcentagem de melhoria} = \left\{ 1 - \left(\frac{00:14}{01:29} \right) \right\} \times 100 = \mathbf{84,3\%} \quad (2)$$

$$\text{Porcentagem de melhoria} = \left\{ 1 - \left(\frac{00:14}{01:33} \right) \right\} \times 100 = \mathbf{84,9\%} \quad (3)$$

4.1.2 Vantagens e Desvantagens

Estudos relatam os custos da incorporação da telessaúde e comparam aos cuidados habituais. Menores custos de acompanhamento dos indivíduos e intervenção por pacientes foram identificados após a implementação (FLODGREN et al., 2015). A partir da inserção da tecnologia de triagem remota, espera-se uma diminuição dos custos em ambiente presencial, devido a economias em custos operacionais. Com isso, os recursos podem ser investidos para maior comodidade dos pacientes.

A comparação dos recursos econômicos entre o uso do aplicativo e cuidados habituais não foram contemplados neste trabalho, porém os custos dos equipamentos necessários para disponibilizar aos usuários foram levantados.

Conforme exposto, a oxigenação sanguínea e os batimentos cardíacos são obtidos por oxímetros. Na FIGURA 24 consta o oxímetro de pulso para dedo, sob registro na ANVISA 80540440004 (ANEXO A), marca BIC e modelo YK-80A, custando R\$ 158,90. Dados e valores consultados em 08 de janeiro de 2022.

FIGURA 24 – OXÍMETRO DE PULSO

Início / Oxímetro de Pulso para Dedo Sem Curva YK-80A Cinza Bic



R\$158,90 QUANTIDADE: - 1 +

OXÍMETRO DE PULSO PARA DEDO SEM CURVA YK-80A CINZA BIC

Cbemed

0 de 5 ★★★★★ (0)

Oxímetro de Pulso para Dedo Sem Curva YK-80A Cinza Bic Oxímetro

[Características](#) | [Descrição](#)

 **COMPRAR**

FONTE: Droga Raia (2022)

A aferição da pressão é realizada pelo aparelho de pressão arterial, neste caso automático. Na FIGURA 25 consta o aparelho de pressão automático, sob o registro na ANVISA 81952070003 (ANEXO B), marca OMRON e modelo HEM-7122, custando R\$ 211,54. Dados e valores consultados em 08 de janeiro de 2022.

FIGURA 25 – MEDIDOR DE PRESSÃO AUTOMÁTICO

Início / Medidor de Pressão Automático Digital Braço Premium Omron HEM-7122



R\$239,75
R\$211,54

QUANTIDADE: - 1 +

MEDIDOR DE PRESSÃO AUTOMÁTICO DIGITAL BRAÇO PREMIUM OMRON HEM-7122

Omron

0 de 5 ★★★★★ (0)

Medidor de Pressão Automático Digital Braço Premium Omron HEM-7122

[Características](#) | [Descrição](#)

COMPRAR

FONTE: Droga Raia (2022)

Por fim, a temperatura corporal é medida por um termômetro, neste caso axilar. Na FIGURA 26 consta o termômetro digital, sob registro na ANVISA 80275310040 (ANEXO C), marca G-TECH e modelo TH150, custando R\$ 19,90. Dados e valores consultados em 08 de janeiro de 2022.

FIGURA 26 – TERMÔMETRO CLÍNICO DIGITAL

Início / Termômetro Clínico Digital Branco G Tech



R\$19,90

QUANTIDADE: - 1 +

TERMÔMETRO CLINICO DIGITAL BRANCO G TECH

G-Tech

0 de 5 ★★★★★ (0)

Termômetro Clínico Digital Branco G Tech

[Características](#) | [Descrição](#)

COMPRAR

FONTE: Droga Raia (2022)

O valor total do investimento por parte do provedor para que a triagem remota possa ser realizada é de R\$ 390,34.

Os custos hospitalares com doenças pré-estabelecidas são estudados pela literatura, a qual demonstra que a hospitalização é responsável por 70% dos custos em casos de insuficiência cardíaca. Evidências antecipam que *homecare* proporciona a proximidade do monitoramento necessário para prevenir reinternações por esta condição. Pacientes com insuficiência cardíaca que tiveram alta hospitalar e necessitam de cuidados domiciliares especializados foram recrutados para avaliar a satisfação do acompanhamento remoto. O estudo identificou maior satisfação ao teleatendimento quando comparado ao atendimento presencial e alta aceitação dos pacientes à tecnologia (BOWLES et al., 2011).

A satisfação dos pacientes não foi abordada no estudo atual. Entretanto, acredita-se que esta será positiva, devido ao aumento do uso da tecnologia no cotidiano dos indivíduos. Além disso, a pandemia da COVID-19 afetou as relações pessoais e aumentou o acesso à tecnologia. Evitar ir aos ambientes de saúde lotados diminui a ansiedade dos pacientes de serem acometidos por outras doenças infectocontagiosas. Diante disso, o uso da telessaúde tende a aumentar nos próximos anos, simultaneamente, a satisfação dos pacientes e usuários.

Embora a telessaúde seja uma modalidade promissora para fornecer cuidados de saúde, é importante abordar as barreiras que podem ser impostas pelo seu uso. Baixos níveis de alfabetização em tecnologia e a falta de confiança na mesma podem acarretar em disparidades de saúde e afetar a aceitabilidade dos pacientes. Em contrapartida, a satisfação e aceitabilidade dos usuários à tecnologia, após a pandemia, parece ter aumentado. A aceitabilidade é tema de algumas produções, porém as populações de estudos precisam ser avaliadas, visto que a população idosa apresenta maior dificuldade na aceitação da tecnologia. Em paralelo, os níveis sociais também podem afetar o acesso do usuário.

A falta de treinamento educacional dentro da telessaúde foi relatada por usuários da tecnologia (CHAN et al., 2021). Avaliações dos profissionais da saúde que acessam as plataformas e a educação tecnológica contínua devem ser procedimentos padrões e progredirem com a tecnologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÃO

A telessaúde é uma ferramenta útil para ambientes de saúde aprimorarem os atendimentos aos pacientes diante da situação atual de pandemia de COVID-19. O fluxo de pacientes dentro do ambiente de saúde inicia com o cadastro na recepção, seguido da aferição dos parâmetros de triagem e classificação do paciente, a qual determina o tempo de espera para o atendimento médico. A observação deste fluxo permitiu a identificação de pontos de melhoria. Diante disso, desenvolveu-se um aplicativo para triagem remota com o objetivo de diminuir o tempo de espera dos pacientes em Unidades de Saúde.

O aplicativo Clinitiba permite ao usuário realizar a triagem remota, a partir da atribuição dos parâmetros e visualização destes resultados pela equipe de saúde. Ao validar o método proposto, o tempo médio de espera atingiu 14min e foi comparado ao tempo médio de atendimento nos hospitais públicos em período anterior a pandemia, 01h29, e também ao tempo de atendimento em um hospital particular na cidade de Curitiba, 01h33. Em relação aos tempos de atendimento, apresentam-se 84,3% e 84,9% de agilidade, respectivamente.

Menores custos operacionais são observados após a implantação da telessaúde em EAS. Com o método proposto, espera-se também uma diminuição destes custos e satisfação maior dos pacientes, inversamente proporcional ao tempo de espera para atendimento médico.

5.2 TRABALHOS FUTUROS

Estudos futuros podem implantar o aplicativo em EAS a fim de avaliar a eficácia dos resultados e comparar às discussões deste trabalho. Esta avaliação pode ser feita tanto considerando o objetivo principal deste estudo, diminuição de tempo de espera em filas, quanto no âmbito financeiro visando a diminuição de gastos com

atendimentos presenciais. Acredita-se que após uma pesquisa de satisfação do método proposto, resultados positivos serão encontrados.

Em relação ao funcionamento do aplicativo de triagem remota, Clinitiba, sugere-se a aquisição dos dados através de equipamentos médicos que possuam conectividade *Bluetooth*, facilitando o uso por parte dos usuários pacientes.

Em um primeiro momento, o aplicativo foi liberado para usuários do sistema operacional Android®, através da *Google Play Store*. Sugere-se também a compatibilização com o sistema iOS® e posterior disponibilização na *Apple Store*.

REFERÊNCIAS

- ALHAIDARI, F. et al. E-triage systems for covid-19 outbreak: Review and recommendations. **Sensors**, v. 21, n. 8, p. 2–32, 2 abr. 2021.
- AZEREDO, T. R. M. et al. Efficacy of the Manchester Triage System: a systematic review. **International Emergency Nursing**, v. 23, n. 2, p. 47–52, 2014.
- BARROSO, W. K. S. et al. Brazilian guidelines of hypertension - 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 2020.
- BASHSHUR, R. et al. The taxonomy of telemedicine. **Telemedicine and e-Health**, v. 17, n. 6, p. 484–494, 2011.
- BASIT, S. A.; MATHEWS, N.; KUNIK, M. E. Telemedicine Interventions for Medication Adherence in Mental Illness: A Systematic Review. **General Hospital Psychiatry**, 1 jan. 2019.
- BHAVNANI, S. P.; NARULA, J.; SENGUPTA, P. P. Mobile technology and the digitization of healthcare. **European Heart Journal**, p. 1428–1438, 2016.
- BOWLES, K. H. et al. Clinical effectiveness, access to, and satisfaction with care using a telehomecare substitution intervention: A randomized controlled trial. **International Journal of Telemedicine and Applications**, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2011.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 fev. 2002. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/res0050_21_02_2002.html. Acesso em: 12 dez. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 467, de 20 de março de 2020. Dispõe, em caráter excepcional e temporário, sobre as ações de Telemedicina, com o objetivo de regulamentar e operacionalizar as medidas de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional previstas no art. 3º da Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, decorrente da pandemia de COVID-19. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 mar. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-467-de-20-de-marco-de-2020-249312996>. Acesso em: 12 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2022, de 7 de agosto de 2017. Altera o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), no que se refere à metodologia de cadastramento e atualização cadastral, no quesito Tipo de Estabelecimentos de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 ago. 2017b. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19236814/do1-2017-08-15-portaria-n-2-022-de-7-de-agosto-de-2017--19236724. Acesso em: 12 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 145, de 21 de março de 2017. Proíbe em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, dos termômetros e esfigmomanômetros com coluna de mercúrio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 mar. 2017a. Disponível em: https://in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20117500/do1-2017-03-22-resolucao-rdc-n-145-de-21-de-marco-de-2017-20117423. Acesso em: 12 dez. 2021.

BROWN, M. T. et al. Medication Adherence: Truth and Consequences. **The American Journal of the Medical Sciences**, v. 351, n. 4, p. 387–399, abr. 2016.

CAETANO, R. et al. Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. **Cadernos de Saude Publica**, v. 36, n. 5, 2020.

CHAN, R. J. et al. **The efficacy, challenges, and facilitators of telemedicine in post-treatment cancer survivorship care: an overview of systematic reviews***Annals of Oncology* Elsevier Ltd, , 1 dez. 2021.

CHIANCA, T. C. M. et al. Tempos de Espera para Atendimento Usando Sistema de Triagem de Manchester em um Hospital de Urgência. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 20, n. e988, p. 1–8, 2016.

CHILDS, C. Body temperature and clinical thermometry. In: **Handbook of Clinical Neurology**. [s.l.] Elsevier B.V., 2018. v. 157p. 467–482.

CIOTTI, M. et al. The COVID-19 pandemic. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, v. 57, n. 6, p. 365–388, 2020.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARRITMIAS CARDÍACAS, 34., 2017, Recife. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Recife: Sociedade Brasileira de Cardiologia. Disponível em: <https://sobrac.org/cbac2017/wp->

content/uploads/2016/02/Suplemento-SBC_SOBRAC_2017_alta.pdf. Acesso em: 12 dez. 2021.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM). Resolução nº 1643, de 26 de agosto de 2002. Define e disciplina a prestação de serviços através da Telemedicina. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2002. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2002/1643>. Acesso em: 12 dez. 2021.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM). Resolução nº 2314, de 20 de abril de 2022. Define e regulamenta a telemedicina, como forma de serviços médicos mediados por tecnologias de comunicação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 abr. 2022. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-CFM-2314-2021-04-20.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2022.

DE OLIVEIRA, V. I. et al. Oxímetro de pulso com monitoramento remoto via bluetooth. **FTT Journal of Engineering and Business**, v. 1, n. 6, p. 68–80, 2018.

DRAGHICI, A. E.; TAYLOR, J. A. The physiological basis and measurement of heart rate variability in humans. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 35, 2016.

DROGA RAIA. Medidor de Pressão Automático Digital Braço Premium Omron HEM-7122. Disponível em: <https://www.drogaraia.com.br/medidor-de-pressao-automatiko-digital-braco-premium-omron-hem-7122-47853.html>. Acesso em: 12 dez. 2021.

DROGA RAIA. Oxímetro de Pulso para Dedo Sem Curva YK-80A Cinza Bic. Disponível em: <https://www.drogaraia.com.br/oximetro-de-pulso-para-dedo-sem-curva-yk-80a-cinza-bic-1042145.html>. Acesso em: 12 dez. 2021.

DROGA RAIA. Termômetro Clínico Digital Branco G Tech. Disponível em: <https://www.drogaraia.com.br/termometro-clinico-digital-branco-g-tech-4124.html>. Acesso em: 12 dez. 2021.

ERNST, G. Hidden Signals — The History and Methods of Heart Rate Variability. **Frontiers in Public Health**, v. 5, 16 out. 2017.

FARIAS, F. A. C. D. et al. Remote patient monitoring: A systematic review. **Telemedicine and e-Health**, 2019.

FLODGREN, G. et al. Interactive telemedicine: Effects on professional practice and health care outcomes. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2015, n. 9, p. 1–508, 2015.

GALINDO, A. G.; JUNIOR, R. F. DOS S. Estudo de Caso da Demanda por Atendimento no Hospital Municipal de Nova Odessa Visando Redução no Tempo de Espera na Fila. **Revista dos Alunos de Administração**, v. 1, n. 1, p. 80–92, 2012.

GIMENEZ, R. M.; STEBEL, S. L. Telemedicina aplicada na triagem remota de pacientes para reduzir filas em estabelecimentos de saúde. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 4, p. 24795-24812, 2022.

GOMEZ, C. R. Disorders of body temperature. In: **Handbook of Clinical Neurology**. [s.l.] Elsevier B.V., 2014. v. 120p. 947–957.

GOULART, T. G. E. **Pressão num contexto interdisciplinar entre física e biologia**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências da Natureza – Habilitação em Física - Instituto Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2014.

HEALTHCARE AND PUBLIC HEALTH SECTOR COORDINATING COUNCIL (HSCC). Health industry cybersecurity - Securing telehealth and telemedicine. Estados Unidos da América, 2021.

HOLLER, J. G. et al. Nontraumatic hypotension and shock in the emergency department and the prehospital setting, prevalence, etiology, and mortality: A systematic review. **PlosOne**, v. 10, n. 3, p. 1–13, 19 mar. 2015.

HURST, J. W.; FYE, B. Profiles in Cardiology: Scipione Riva-Rocci. **Clinical Cardiology**, v. 20, n. 1, p. 503–504, 1997.

JANSEN, T. C. et al. The prognostic value of blood lactate levels relative to that of vital signs in the pre-hospital setting: A pilot study. **Critical Care**, v. 12, n. 6, p. 1–7, 17 dez. 2008.

JEMINIWA, R. et al. Impact of eHealth on medication adherence among patients with asthma: A systematic review and meta-analysis. **Respiratory Medicine**, p. 59–68, 2019.

KHAN, M. et al. COVID-19: A Global Challenge with Old History, *Epidemiology and Progress So Far*. **Molecules**, 2020.

LAGANÁ, M. T. C.; FARO, A. C. M. E; ARAUJO, T. L. A Problemática da Temperatura Corporal Enquanto um Procedimento de Enfermagem: Conceitos e Mecanismos Reguladores. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 26, n. 2, p. 173–186, 1992.

LIN, M. et al. Clinical effectiveness of telemedicine for chronic heart failure: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Investigative Medicine**, 2017.

MAGDER, S. The meaning of blood pressure. **Critical Care**, 2018.

MALASINGHE, L. P.; RAMZAN, N.; DAHAL, K. Remote patient monitoring: a comprehensive study. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 10, p. 57–76, 2019.

MARTÍNEZ-GARCÍA, M. et al. Monitoring of COVID-19 patients via telemedicine with telemonitoring. **Revista Clínica Española**, v. 220, n. 8, p. 472–479, 2020.

MILLS, E. C. et al. Telemedicine and the COVID-19 Pandemic: Are We Ready to Go Live? **Advances in Skin and Wound Care**, 1 ago. 2020.

MORAWSKI, K. et al. Association of a Smartphone Application With Medication Adherence and Blood Pressure Control. **JAMA Internal Medicine**, v. 178, n. 6, p. 802–809, 1 jun. 2018.

MORRISON, F. S. Central Control of Body Temperature. **F1000 Research**, v. 5, 2016.

NATIONAL HEALTH SERVICE (NHS). High temperature (fever) in adults. 2020. Disponível em: <https://www.nhs.uk/conditions/fever-in-adults/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

NITZAN, M.; ROMEM, A.; KOPPEL, R. Pulse oximetry: Fundamentals and technology update. **Medical Devices: Evidence and Research**, p. 231–239, 2014.

NORMANSELL, R.; KEW, K. M.; STOVOLD, E. **Interventions to improve adherence to inhaled steroids for asthma (Review)** **Cochrane Database of Systematic Reviews** John Wiley and Sons Ltd, , 18 abr. 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Novel Coronavirus (2019-nCoV) technical guidance. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 20 ago. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS); ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Framework for the Implementation of a Telemedicine Service. Washington: DC, 2016.

PASTORE, C. A. et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 106, n. 4, p. 1–19, 2016.

PATWA, A.; SHAH, A. Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia. **Indian Journal of Anaesthesia**, v. 59, n. 9, p. 533–541, 1 set. 2015.

PEGORARO, F. Alternativas para redução do tempo de espera por atendimento de urgência e emergência em um hospital público no município de Gurupi – TO. In: RANK, R. C. I. C.; XAVIER, M. P.; MATTOS, P; H; C. **Território de Desenvolvimento Regional: Abordagem Multidisciplinar da Região Sul do Tocantins**. Goiânia (GO): Kelps, 2019. cap. 5.

POTTER, P. A.; PERRY, A. G. Vital Signs. In: POTTER, P. A.; PERRY, A. G. **Fundamentals of Nursing**. 7ed. Illinois: Elsevier, 2009. p. 503-511.

PRETTO, J. J. et al. Clinical use of pulse oximetry: Official guidelines from the Thoracic Society of Australia and New Zealand. **Official Journal of the Asian Pacific Society of Respiriology**, v. 19, n. 1, p. 38–46, 2014.

SHAFFER, F.; GINSBERG, J. P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. **Frontiers in Public Health**, v. 5, 28 set. 2017.

SILVA, A. D. C. et al. Caracterização dos Atendimentos de um Pronto-Socorro Público Segundo o Sistema de Triagem de Manchester. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 23, n. e1178, p. 1–8, 2019.

SOOD, S. et al. What Is Telemedicine? A Collection of 104 Peer-Reviewed Perspectives and Theoretical Underpinnings. **Telemedicine and e-Health**, v. 13, n. 5, p. 573–590, 2007.

SUND-LEVANDER, M.; GRODZINSKY, E. Assessment of body temperature measurement options. **British Journal of Nursing**, v. 22, n. 16, p. 943–950, 2013.

THE AMERICAN TELEMEDICINE ASSOCIATION (ATA). Ata's quick-start guide to telehealth during a health crisis. Estados Unidos da América, 2020.

THE AMERICAN TELEMEDICINE ASSOCIATION (ATA). Patient Satisfaction with Virtual Care. Estados Unidos da América, 2021.

THE AMERICAN TELEMEDICINE ASSOCIATION (ATA). Telemedicine, Telehealth, and Health Information Technology. Estados Unidos da América, 2006.

TOMLINSON, S. et al. Accuracy of Smartphone-Based Pulse Oximetry Compared with Hospital-Grade Pulse Oximetry in Healthy Children. **Telemedicine and e-Health**, v. 24, n. 7, 1 jul. 2018.

VALDEZ-LOWE, C.; GHAREEB, S. A.; ARTINIAN, N. T. Pulse Oximetry in Adults. **2.4 Hours Continuing Education**, v. 109, n. 6, p. 52–59, 2009.

VILAPLANA, J. M. G. Blood Pressure Measurement. **Journal of Renal Care**, 2006.

WADEHN, F.; CARNAL, D.; LOELIGER, H.-A. Estimation of Heart Rate and Heart Rate Variability from Pulse Oximeter Recordings using Localized Model Fitting. **Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)**, p. 3815–3818, 2015.

WAGNER, S. Blood Pressure Self-Measurement. In: **Advances in Experimental Medicine and Biology**. [s.l.] Springer New York LLC, 2017. v. 956p. 97–107.

WAGUESPACK, D. R.; DWYER, J. P. Assessment of Blood Pressure: Techniques and Implications From Clinical Trials. **Advances in Chronic Kidney Disease**, v. 26, n. 2, p. 87–91, 2019.

WEN, C. Telemedicina e Telessaúde - Um panorama no Brasil. **Informática Pública**, p. 7–15, 2008.

ZANNI, G. R. Telemedicine: Sorting Out the Benefits and Obstacles. **The Consultant Pharmacist**, v. 26, n. 11, p. 810–824, 2011.

ZHAO, F. et al. Remote Measurements of Heart and Respiration Rates for Telemedicine. **PLOS ONE**, v. 8, n. 10, 2013.

ANEXO A – REGISTRO ANVISA PARA OXÍMETRO

Consultas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Detalhes do Produto	
Nome da Empresa	CBEMED - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA
CNPJ	06.188.238/0001-80
Autorização	8.05.404-4
Produto	OXÍMETRO DE PULSO/DEDO

Modelo Produto Médico
YK-80A
YK-80B

Tipo de Arquivo	Arquivos	Expediente, data e hora de inclusão
INSTRUÇÕES DE USO OU MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO	manual oximetro YK80B - rev 01.pdf	0871251213 - 05/03/2021 12:51:51
INSTRUÇÕES DE USO OU MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO	manual oximetro YK 80A - rev 03.pdf	0871251213 - 05/03/2021 12:51:50

Nome Técnico	Oximetro
Registro	80540440004
Processo	25351380181201647
Fabricante Legal	XUZHOU YONGKANG ELECTRONIC SCIENCE TECHNOLOGY CO., LTD
Classificação de Risco	II - MEDIO RISCO
Vencimento do Registro	VIGENTE
Situação	[sem dados cadastrados]
Data de Publicação	[sem dados cadastrados]

ANEXO B – REGISTRO ANVISA PARA APARELHO DE PRESSÃO

Consultas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Detalhes do Produto	
Nome da Empresa	OMRON HEALTHCARE BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS MEDICOS LTDA
CNPJ	10.345.462/0008-70
Autorização	8.19.520-7
Produto	Monitor de Pressão Arterial Automático de Braço

Modelo Produto Médico
HEM-7122

Tipo de Arquivo	Arquivos	Expediente, data e hora de inclusão
INSTRUÇÕES DE USO OU MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO	9529259-8H_IM_HEM-7122-BR-201005_MÁC_V7.pdf	0941348211 - 10/03/2021 16:10:38

Nome Técnico	Monitor de Pressao Arterial Nao Invasivo
Registro	81952070003
Processo	25351640769202068
Fabricante Legal	OMRON HEALTHCARE CO., LTD
Classificação de Risco	II - MEDIO RISCO
Vencimento do Registro	VIGENTE
Situação	[sem dados cadastrados]
Data de Publicação	[sem dados cadastrados]

ANEXO C – REGISTRO ANVISA PARA TERMÔMETRO

Consultas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Detalhes do Produto	
Nome da Empresa	ACCUMED PRODUTOS MÉDICO HOSPITALARES LTDA
CNPJ	08.105.362/0001-23
Autorização	8.02.753-1
Produto	TERMÔMETRO CLÍNICO DIGITAL G-TECH

Modelo Produto Médico
TH1027
TH150; TH400.

Tipo de Arquivo	Arquivos	Expediente, data e hora de inclusão
INSTRUÇÕES DE USO OU MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO	IM_TH1027_REV05_060820.pdf	4288285216 - 29/10/2021 15:30:45
INSTRUÇÕES DE USO OU MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO	IM_TH150_REV05_060820.pdf	4288285216 - 29/10/2021 15:30:45
INSTRUÇÕES DE USO OU MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO	IM_TH400_REV06_060820.pdf	4288285216 - 29/10/2021 15:30:45

Nome Técnico	Termometro Digital
Registro	80275310040
Processo	25351175128201091
Fabricante Legal	JOYTECH HEALTHCARE CO.
Classificação de Risco	II - MEDIO RISCO
Vencimento do Registro	VIGENTE
Situação	[sem dados cadastrados]
Data de Publicação	[sem dados cadastrados]