



Faculdade de Engenharia

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Licenciatura em Engenharia Informática

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO
REMOTA DE PACIENTES COM HIPERTENSÃO UTILIZANDO
TECNOLOGIAS VESTÍVEIS**

Caso de estudo: Instituto de Coração

Autor:

Chichava, Marcos Fabião

Supervisor:

Eng.º. Délcio Chadreca

Maputo, junho de 2024



Faculdade de Engenharia

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Licenciatura em Engenharia Informática

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO
REMOTA DE PACIENTES COM HIPERTENSÃO UTILIZANDO
TECNOLOGIAS VESTÍVEIS**

Caso de estudo: Instituto de Coração

Autor:

Chichava, Marcos Fabião

Supervisor:

Eng.º. Délcio Chadreca

Maputo, junho de 2024



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTOTÉCNICA

TERMO DE ENTREGA DO RELATÓRIO DO TRABALHO DE LICENCIATURA

Declaro que o estudante **Marcos Fabião Chichava** entregou, no dia 30/11/2023, as 3 (três) cópias do relatório do seu Trabalho de Licenciatura com a referência: **2023EITLD203**, intitulado **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO REMOTA DE PACIENTES COM HIPERTENSÃO UTILIZANDO TECNOLOGIAS VESTÍVEIS**. Caso de estudo: Instituto de Coração

Maputo, junho de 2024

O Chefe da Secretaria



UNIVERSIDADE
EDUARDO
MONDLANE

**FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA**

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro sob compromisso de honra que o presente trabalho é resultado da minha investigação e que foi concebido para ser submetido para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Informática na Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, junho de 2024

O Autor

(Marcos Fabião Chichava)

Dedicatória

Dedico esse trabalho a minha família,
colegas e amigos

Agradecimentos

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos às pessoas e influências que tornaram possível a realização deste trabalho:

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela vida e saúde que me concedeu até o dia de hoje. Sem Sua orientação, este percurso não teria sido bem-sucedido.

Aos meus pais, sou profundamente grato pela oportunidade que me deram, pelos ensinamentos que compartilharam e pelo amor que sempre demonstraram. Levo comigo o espírito guerreiro que cultivaram em mim, juntamente com os valiosos ensinamentos que aplicarei em todos os campos da vida. Eles proporcionaram as bases necessárias para o meu percurso acadêmico.

Aos meus irmãos, agradeço pela companhia e apoio ao longo deste caminho. Ao meu melhor amigo Domingos Mucuvele pela força, suporte e companhia que tem dado sempre.

À minha companheira e eterna melhor amiga, Márcia Chissico, expresso minha gratidão pelo carinho, amor, encorajamento e atenção que me deu durante todo o processo.

Aos docentes da Faculdade de Engenharia da UEM, quero expressar minha sincera gratidão pela orientação que me ofereceram durante o curso. Um agradecimento especial vai para a Eng^a. Tatiana Kovalenko, Eng^a. Leila Omar, Dra. Bhavika Rugnath e Dr. Vali Issufo por terem despertado em mim o interesse pela área de desenvolvimento de software e por compartilharem suas histórias profissionais que serviram de inspiração.

Quero estender meus agradecimentos ao Dr. Timóteo Sambo, ao Dr. Alexandre Kalashnikov, ao Eng.^o Dombo, ao Eng.^o Rúben Manhiça, ao Eng.^o Felizardo Munguambe, à Eng^a. Roxan Cadir, à Eng^a. Ivone Cipriano, ao Dr. Inácio Ticongolo, ao Eng.^o Albino Cuinhane, Eng.^o Edson Michaque e Eng.^o Edson Fortes. Eles representam uma amostra das notáveis individualidades das quais tive o privilégio de aprender, o que me permite continuar sonhando em um dia me formar.

Meus agradecimentos especiais são dedicados ao meu supervisor, Eng.^o Délcio Chadreca, que forneceu as diretrizes certas para a bem-sucedida realização deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos, quero agradecer pelos momentos de dificuldade, pressão e alegria que compartilhamos ao longo do curso. Em especial, Mário Sipheu, José Machanguele, Salmento Chitlango, Denise Cossa, Delfim Uqueio, Mónica Macamo, Eurico Mazivila, Cândido Barato e Anacleto Machava merecem minha gratidão pela amizade e companheirismo durante nossa jornada acadêmica.

Meus agradecimentos se estendem também aos colegas Edmílson Chelene, Folege Ricardo, Gabriel Timba e a todos os demais que contribuíram para este percurso.

Epígrafe

“Inovar não é reformar.”

(Edmund Burke)

Resumo

A evolução tecnológica na área da saúde tem transformado os cuidados de saúde, com vista a aprimorar a eficiência, a acessibilidade e a personalização. Uma inovação crucial é a monitorização remota de pacientes, que transcende instalações tradicionais por meio de dispositivos vestíveis. Os dispositivos vestíveis, como pulseiras e relógios inteligentes, representam a vanguarda na monitorização remota de pacientes, possibilitando uma visão holística e abrangente da saúde em tempo real, oferecendo benefícios significativos para pacientes e profissionais de saúde. O presente estudo resulta da compreensão aprofundada da situação actual dos pacientes com hipertensão, com destaque a necessidade premente de soluções inovadoras na monitorização contínua dessa condição. A análise revelou que a ausência de um sistema de monitorização eficaz pode ter implicações significativas na gestão da hipertensão, incluindo a falta de intervenção oportuna, agravamento de condições e impactos negativos na qualidade de vida. O trabalho foi elaborado com base em uma revisão de bibliografia de modelos de monitoria que lida com experiências similares, questionário dirigido aos funcionários do ICOR de modo a perceber os inconvenientes por estes encontrados no acompanhamento de pacientes com hipertensão. Onde actualmente a medição da pressão arterial é realizada pelos médicos no ICOR para pacientes que estão fisicamente presentes na instituição, enquanto os pacientes que não estão no ICOR são orientados a fazer a medição em casa. E essa informação ela é armazenada no papel em formato de processo clínico e a comunicação entre o paciente e o medico é feita via telefone ou pela rede social *WhatsApp*. Este estudo culminou na proposta de um sistema informático para a monitorização contínua de pacientes com hipertensão no contexto do ICOR. Através da revisão bibliográfica e do levantamento de necessidades junto aos profissionais de saúde, foi possível identificar a viabilidade e a importância de um sistema que possibilite a monitorização remota desses pacientes, trazendo maior eficiência ao processo e permitindo uma intervenção mais oportuna.

Palavras-chave: Monitorização remota, Hipertensão, Tecnologia Vestível, Inovação na Saúde.

Abstract

The technological advancements in the healthcare sector have revolutionized healthcare delivery, aiming to enhance efficiency, accessibility, and personalization. A pivotal innovation is remote patient monitoring, which goes beyond traditional facilities through wearable devices. Wearable devices like smartwatches and bracelets represent the forefront in remote patient monitoring, enabling a comprehensive real-time view of health, offering significant benefits for both patients and healthcare professionals. This study stems from an in-depth understanding of the current situation of patients with hypertension, emphasizing the urgent need for innovative solutions in continuously monitoring this condition. The analysis revealed that the absence of an effective monitoring system can have significant implications in managing hypertension, including lack of timely intervention, worsening conditions, and negative impacts on quality of life. The work was based on a literature review of monitoring models dealing with similar experiences and a questionnaire aimed at ICOR staff to understand the challenges encountered in monitoring hypertension patients. Presently, blood pressure measurements are taken by doctors at ICOR for physically present patients, while those not at ICOR are advised to measure it at home. This information is stored in paper-based clinical records, and communication between the patient and the doctor occurs via telephone or the social messaging platform WhatsApp. This study culminated in the proposal of an IT system for continuous monitoring of hypertension patients within the ICOR context. Through literature review and needs assessment among healthcare professionals, the feasibility and importance of a system enabling remote monitoring of these patients were identified, bringing greater efficiency to the process and allowing more timely intervention.

Keywords: Remote Monitoring, Hypertension, Wearable Technology, Healthcare Innovation.

Índice

1. Capítulo I – Introdução.....	1
1.1. Contextualização.....	1
1.2. Definição do Problema.....	2
1.3. Questão de Pesquisa.....	3
1.4. Motivação.....	3
1.5. Objectivos.....	4
1.6. Metodologia.....	5
1.6.1. Classificação da Metodologia.....	5
1.6.2. Técnicas de colecta de dados.....	8
1.6.3. Metodologia de desenvolvimento do protótipo.....	10
1.7. Organização do trabalho.....	16
2. Capítulo II – Revisão de Literatura.....	18
2.1. Hipertensão Arterial.....	18
2.2. Prevalência e impacto na saúde pública.....	18
2.3. Importância da monitorização da Hipertensão Arterial (HA).....	19
2.4. Tecnologias vestíveis e suas aplicações.....	20
2.4.1. Tipos de wearables disponíveis hoje.....	21
2.4.2. Principais funções dos wearables na Saúde.....	23
2.4.3. Os desafios dos wearables na Medicina.....	24
2.4.4. Como se aplicam os wearables na Saúde?.....	25
2.4.5. Quais são as vantagens da adopção de wearables?.....	25
2.4.6. O futuro dos wearables na área da Saúde.....	26
3. Capítulo III – Caso de estudo.....	27
3.1. Visão e Missão.....	28

3.2.	Cenário actual	28
3.3.	Constrangimentos da situação actual	29
3.4.	Discussão dos Resultados e Implicações	30
3.4.1.	Adoção de Sistemas Informatizados	30
3.4.2.	Melhoria na Comunicação	30
3.4.3.	Promoção da Adesão ao Tratamento	31
3.4.4.	Educação do Paciente	31
3.4.5.	Análise de Dados Eficiente	31
3.4.6.	Expansão de Serviços de Saúde	31
4.	Capítulo IV – Proposta de solução	32
4.1.	Objectivos da solução proposta	32
4.2.	Descrição da solução proposta	33
4.3.	Benefícios da implementação	33
4.4.	Plano de implementação	34
4.5.	Treinamento e capacitação	34
4.6.	Segurança e privacidade dos dados	34
4.7.	Considerações éticas e legais	35
4.8.	Soluções Existentes	36
4.8.1.	Uso do método tradicional	36
4.8.2.	Uso de Tecnologia	36
4.8.3.	Comparação entre o método tradicional e o uso das TIC	39
4.8.4.	Custos de implementação	40
4.9.	Justificação da Solução	40
5.	Capítulo V – Desenvolvimento da solução proposta	42
5.1.	Requisitos do sistema	43

5.1.1. Requisitos funcionais.....	43
5.1.2. Requisitos não funcionais.....	45
5.2. Modelagem do Sistema	46
5.2.1. Actores do Sistema	46
5.2.2. Casos de Uso	46
5.2.3. Descrição de casos de uso.....	50
5.2.4. Diagrama de Estados	50
5.2.5. Diagramas de Actividades	51
5.2.6. Arquitectura do Sistema	52
6. Capítulo VI – Apresentação e Discussão de Resultados	55
7. Capítulo VII – Considerações Finais.....	57
7.1. Constrangimentos	57
7.2. Conclusões	57
7.3. Recomendações	59
8. Bibliografia	60
8.1. Referências bibliográficas	60
Apêndice	A1.1
Apêndice 1 – Guião de Entrevista	A1.1
Apêndice 2: Descrição de Casos de Uso	A2.1
Apêndice 3: Diagrama de Classes da Proposta de Solução	A3.1
Apêndice 4: Diagramas de sequência	A4.1
Apêndice 5: Diagrama de estados.....	A5.1
Apêndice 6: Interfaces do sistema.....	A6.1

Lista de figuras

Figura 1: Fases da XP.....	10
Figura 2: Pulseira fitness, Fonte: (jioart, 2023).....	21
Figura 3: Smartwatch, Fonte: (jioart, 2023).....	22
Figura 4: Roupa inteligente, Fonte: (stylourbano, 2023).....	22
Figura 5: Smart Glasses, Fonte: (futuristspeaker, 2023).....	23
Figura 6: Casos de Uso do Profissional de Saúde.....	48
Figura 7: Casos de Uso do Paciente.....	49
Figura 8: Casos de Uso do Técnico IT.....	49
Figura 9: Casos de Uso do Wearable.....	50
Figura 10: Arquitectura em duas camadas.....	53
Figura A3 1: Diagrama de Classes da Proposta de Solução.....	A3.1
Figura A4 1: Diagrama de sequência - Ver dados do paciente.....	A4.1
Figura A4 2: Diagrama de sequência - Registrar novo paciente.....	A4.2
Figura A4 3: Diagrama de sequência - Ver detalhes de um registo de pressão arterial.....	A4.3
Figura A4 4: Diagrama de sequência - Criar novo registo da pressão arterial.....	A4.4
Figura A4 5: Diagrama de sequência - Ver detalhes de uma prescrição médica.....	A4.5
Figura A4 6: Diagrama de sequência - Enviar uma nova prescrição médica.....	A4.6
Figura A4 7: Diagrama de sequência - Enviar nova mensagem.....	A4.7
Figura A4 8: Diagrama de sequência - Comunicar via mensagem.....	A4.8
Figura 5 1: Diagrama de Estados do Ciclo de Saúde dos Pacientes.....	A5.1
Figura A6 1: Tela de início da Sessão.....	A6.1
Figura A6 2: Painel Principal.....	A6.2
Figura A6 3: Página de Lista de Pacientes.....	A6.3

Figura A6 4: Página do Histórico do Paciente	A6.4
Figura A6 5: Formulário para adicionar novo paciente	A6.5

Lista de tabelas

Tabela 1: Comparação de diferentes ferramentas de design.....	12
Tabela 2: Comparação de tecnologia de programação para Back-end	12
Tabela 3: Comparação de Sistemas de Gestão de Bases de Dados	13
Tabela 4: Comparação de tecnologia de programação para Front-end.....	13
Tabela 5: Comparação de tecnologia de programação para dispositivos Móveis.....	14
Tabela 6: Escolha das tecnologias para o desenvolvimento	15
Tabela 7: Comparação entre o método tradicional e o uso das TIC	39
Tabela 8: Requisitos funcionais do software	44
Tabela 9: Requisitos não funcionais do software	45
Tabela 10: Descrição dos actores do Sistema	46
Tabela 11: Simbologia utilizada no diagrama de casos de uso.....	47
Tabela 12: Simbologia utilizada no diagrama de estados	51
Tabela 13: Simbologia utilizada no diagrama de actividades.....	52
Tabela 14: Comparação de diferentes arquitecturas de software	52
Tabela A1 1: Respostas do Questionário de Entrevista	A1.2
Tabela A2 1: Descrição do caso de uso - Registrar Utilizador	A2.1
Tabela A2 2: Descrição do caso de uso - Gerir Permissões do utilizador.....	A2.2
Tabela A2 3: Descrição do caso de uso - Inserir registo de PA (Pressão Arterial)	A2.3
Tabela A2 4: Descrição do caso de uso - Registrar dados do paciente	A2.5
Tabela A2 5: Descrição do caso de uso - Registrar sintomas e observações.....	A2.6
Tabela A2 6: Descrição do caso de uso - Enviar Mensagem.....	A2.7
Tabela A2 7: Descrição do caso de uso - Enviar Prescrição de Médica	A2.8
Tabela A2 8: Descrição do caso de uso - Ver Registos de PA	A2.9

Lista de abreviaturas e acrónimos

Termo	Significado
.NET	Framework de desenvolvimento de software da Microsoft.
API	Interface de Programação de Aplicativos
<i>Big Data</i>	Refere-se ao processamento de grandes volumes de dados
<i>BPcontrol</i>	Aplicativo de monitorização de pacientes hipertensos
BPM	Batimentos por Minuto (frequentemente usado em contextos médicos para medir a frequência cardíaca)
DOM	<i>Document Object Model</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i> (Administração de Alimentos e Medicamentos)
GDPR	Regulamento Geral de Protecção de Dados
HA	Hipertensão Arterial
HIPAA	Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguro de Saúde
IC	Intervalo de Confiança
ICOR	Instituto de Coração
MS SQL Server	Um sistema de gestão de base de dados relacionais da <i>Microsoft</i> .
Next.js	Estructura de desenvolvimento (<i>framework</i>) da web para <i>React</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Alta
PDF	Formato de Documento Portátil (em inglês, <i>Portable Document Format</i>)
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
SHUITE	<i>Simple Health Universal and Integral Treatment Environment</i>
SOA	Arquitectura Orientada a Serviços
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UML	Linguagem de Modelação Unificada
XP	Extreme Programming

Glossário de termos

Termo	Definição
<i>Framework</i>	Estrutura de códigos genérica que tem o objectivo de prover uma nova função dentro do seu código
Princípio SOLID	Um conjunto de princípios de <i>design</i> de <i>software</i> que visam criar código mais limpo e fácil de manter.
<i>Release</i>	liberação ou lançamento
SHUITE (<i>Simple Health Universal and Integral Treatment Environment</i>)	Um servidor que armazena informações clínicas de pacientes no contexto do <i>BPcontrol</i> .
Terminologia	Conjunto de termos específicos

1. Capítulo I – Introdução

1.1. Contextualização

A área da saúde está em constante evolução, impulsionada pelos avanços tecnológicos que têm desempenhado um papel fundamental na transformação dos cuidados de saúde. À medida que novas soluções e inovações surgem, o objectivo central é aprimorar a eficiência, acessibilidade e personalização dos cuidados de saúde (Oliveira, 2007).

Uma dessas inovações cruciais é a monitorização remota de pacientes, uma prática que visa acompanhar as condições de saúde dos indivíduos em tempo real, independentemente de sua localização, indo além das instalações hospitalares tradicionais. Este método revolucionário permite um acompanhamento ininterrupto, fornecendo uma visão holística e abrangente da saúde dos pacientes. A monitorização remota costumava ser realizado exclusivamente por meio de dispositivos fixos, como monitores cardíacos ou sensores conectados a equipamentos médicos. No entanto, com os avanços tecnológicos, surgiram os dispositivos vestíveis.

Os dispositivos vestíveis, como pulseiras, relógios inteligentes e adesivos, são projectados para serem usados directamente no corpo ou em proximidade a ele. Eles são equipados com sensores capazes de medir uma variedade de parâmetros, incluindo frequência cardíaca, pressão arterial, actividade física e até mesmo padrões de sono. (CUETO, 2014).

O dispositivo vestível colhe os dados que são enviados via comunicação *Bluetooth* para uma aplicação *Mobile* (Android/iOS) ou uma aplicação *Web/Desktop* onde esses dados são armazenados e processados.

Esta inovação, que é o uso de dispositivos vestíveis na monitorização remota de pacientes, traz benefícios significativos para pacientes e profissionais de saúde. Os pacientes experimentam maior comodidade, acessibilidade e uma redução no estresse associado às visitas hospitalares. Além disso, a capacidade de detectar precocemente alterações na saúde do paciente por meio da monitorização em tempo real possibilita a intervenção oportuna, evitando complicações e aprimorando o tratamento.

Para os profissionais de saúde, o sistema de monitorização remota oferece uma nova perspectiva na prestação de cuidados, permitindo-lhes acessar os dados dos pacientes de forma remota, em tempo real, e de maneira abrangente. Isso torna o acompanhamento mais eficiente e personalizado, servindo de auxílio na tomada de decisões clínicas embasadas e no diagnóstico, tratamento e prevenção mais eficazes de doenças.

Pesquisas e estudos têm enfatizado o potencial dessas tecnologias vestíveis na monitorização de pacientes e demonstrado casos de sucesso em várias áreas da saúde, com a monitorização de doenças crônicas, reabilitação, cuidados pós-operatórios e envelhecimento saudável. Essas evidências encorajam a continuidade das pesquisas no campo das tecnologias vestíveis com o objectivo de aprimorá-las ainda mais e expandir sua aplicação em diversos cenários clínicos.

1.2. Definição do Problema

De acordo com um estudo conjunto liderado pelo *Imperial College London* e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), publicado na revista *The Lancet* em 25 de agosto de 2021, as estatísticas revelam um cenário alarmante em Moçambique: o número de adultos com hipertensão entre 30 e 79 anos também aumentou de forma significativa nas últimas décadas. Estimativas sugerem que, em Moçambique, um número considerável de adultos enfrenta esse desafio de saúde.

A hipertensão arterial é uma preocupação crescente em Moçambique, pois contribui para o aumento do risco de doenças cardíacas, cerebrais e renais, que são causas significativas de morbidade e mortalidade no país. É essencial destacar que a hipertensão não afecta apenas os países desenvolvidos, mas é uma questão crítica de saúde pública em Moçambique e em toda a África.

Actualmente, a monitorização desses pacientes em Moçambique segue um padrão semelhante ao observado em escala global, com consultas médicas regulares onde a pressão arterial e outros indicadores de saúde são medidos. No entanto, as limitações dessa abordagem são igualmente relevantes em Moçambique. As visitas médicas

periódicas oferecem apenas uma visão pontual da condição do paciente e não capturam as flutuações diárias da pressão arterial e outros parâmetros cardíacos.

Além disso, em Moçambique, muitos pacientes podem apresentar alterações nos níveis de pressão arterial e sintomas fora do ambiente clínico, o que torna difícil a detecção antecipada de complicações ou mudanças repentinas na condição. Portanto, a busca por soluções eficazes de monitorização e controle da hipertensão é de extrema importância no contexto moçambicano, a fim de enfrentar esse problema de saúde crescente.

1.3. Questão de Pesquisa

De modo alcançar os objectivos definidos para materialização do trabalho, foi definida a questão de pesquisa, para melhor conduzir a elaboração do presente trabalho. A seguir é apresentada a questão de pesquisa:

- De que maneira as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem apoiar na monitoria contínua e precisa de pacientes com hipertensão?

1.4. Motivação

Ter um sistema que possa proporcionar uma monitorização remota eficaz, permitindo um cuidado contínuo e personalizado aos pacientes, sem a necessidade de visitas frequentes ao hospital, melhorará a qualidade de vida dos pacientes, também proporcionará maior conveniência e conforto, além de contribuir para uma gestão mais eficiente dessas condições de saúde.

Com base nessas considerações, destaca-se a importância de conceber uma ferramenta para a monitorização remota de pacientes com hipertensão para a ICOR. Pois essa desempenhará um papel fundamental na tomada de decisões sempre que necessário, contribuindo para as perspectivas de gestão da instituição. A implementação desse sistema utilizará tecnologias vestíveis e impulsionará a monitorização remota, trazendo benefícios significativos sem incorrer em custos excessivos para a instituição.

1.5. Objectivos

1.5.1. Geral

- Desenvolver um sistema informático que permita a monitorização contínua de pacientes com hipertensão.

1.5.2. Específicos

- Descrever a situação actual real dos pacientes e as implicações da ausência do sistema de monitorização de pacientes com hipertensão;
- Analisar as soluções existentes para monitorização de pacientes com hipertensão;
- Desenvolver o protótipo funcional do sistema.

1.6. Metodologia

1.6.1. Classificação da Metodologia

➤ Quanto aos objectivos

A investigação pode ser classificada em descritiva, exploratória ou explicativa. A pesquisa exploratória visa identificar melhor em carácter de investigação, um facto ou fenómeno, tornando-o mais claro e propor problemas ou até hipóteses (Ballão, 2012). A metodologia empregada, é classificada como exploratória, descritiva e explicativa, uma vez que necessitará de uma exploração de documentos que forneçam as informações que permitam identificar, descrever os pontos relativos a gestão de fluxos de trabalho.

Exploratória

A abordagem exploratória será adoptada inicialmente para proporcionar uma compreensão mais profunda do cenário de monitorização remota de pacientes com hipertensão. Essa fase envolverá a identificação e a exploração das tecnologias vestíveis disponíveis, suas aplicações na área da saúde e a investigação das necessidades dos pacientes. Ela servirá como base para direccionar a pesquisa de forma mais específica.

➤ Quanto à abordagem

Quanto à abordagem a pesquisa ela é classificada como qualitativa, quantitativa ou mista, sendo que nesta última consiste na combinação das duas primeiras, afirmam Gerhardt & Silveira (2009). De acordo com os mesmos autores, a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, entre outras. Para Fonseca (2002, p. 20), na pesquisa quantitativa os resultados podem ser quantificados, e visto o grande número da amostra utilizada, os resultados podem, ainda, constituir um retrato real de toda a população alvo da pesquisa, centrando-se na objectividade.

Para atingir o objectivo de descrever a situação actual dos pacientes com hipertensão e as implicações da ausência de um sistema de monitorização, o presente trabalho empregará uma abordagem qualitativa. Onde serão conduzidas entrevistas em profundidade com profissionais de saúde responsáveis da área de tratamento de

pacientes com doenças cardíacas. Essas entrevistas visam obter informações detalhadas sobre a situação actual, identificar os desafios enfrentados por este no processo de monitoria dos pacientes que estão em tratamento e destacar as implicações da falta de uma solução eficaz para a monitoria de pacientes com hipertensão.

➤ **Quanto ao método**

O método de pesquisa adoptado nesta investigação pode ser classificado entre as abordagens indutiva, dedutiva, hipotético-indutiva, hipotético-dedutiva e dialética, de acordo com as opções metodológicas existentes (Lakatos & Marconi, 2003). Neste caso, a abordagem hipotético-indutiva se destaca, uma vez que parte de uma observação específica com o objectivo de obter conclusões de natureza mais geral a partir de hipóteses iniciais.

No contexto desta pesquisa, a observação específica refere-se à análise do cenário actual no ICOR, onde são identificadas e compreendidas as necessidades e desafios enfrentados tanto pelos pacientes com hipertensão quanto pelos profissionais de saúde envolvidos. A partir dessas observações detalhadas, torna-se possível a formulação de hipóteses que dizem respeito ao desenvolvimento de um sistema informático destinado aa monitorização remota de pacientes com hipertensão.

Essas hipóteses são orientadas pela pergunta central: "Será que a implementação de um sistema informático pode efectivamente contribuir para aprimorar a monitorização remota de pacientes com hipertensão?". A análise hipotético-indutiva permitirá investigar essa questão, partindo de observações específicas e culminando com conclusões de alcance mais amplo em relação ao papel e à eficácia desse sistema na melhoria da assistência a pacientes hipertensos.

➤ **Quanto aos Procedimentos**

Segundo Fonseca (2002), uma pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e electrónicos, como livros, artigos científicos, páginas de internet. Neste trabalho recorrer-se-á a bibliotecas de forma a se ter acesso a livros, e internet de forma a se ter acesso a publicações científicas para a justificação teórica e prática de alguns conceitos. Uma pesquisa

documental, pois, segundo Fonseca (2002), recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico. Para atingir os objectivos estabelecidos, a pesquisa envolverá os seguintes procedimentos:

Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica será essencial para embasar teoricamente a investigação, permitindo uma compreensão aprofundada do contexto de monitorização remota de pacientes com hipertensão, das tecnologias vestíveis e dos desafios relacionados.

Pesquisa Documental

Este procedimento ajudará a obter informações específicas sobre as normas de saúde, diretrizes clínicas e qualquer documentação relevante sobre a monitorização de pacientes com hipertensão.

Consulta a Comunidades Online

A pesquisa também incluirá a consulta a comunidades online e fóruns especializados, como *StackOverflow*, *GitHub*, documentação oficial de guia das tecnologias a serem utilizadas e outros, relacionados à programação e desenvolvimento de sistemas de saúde. Isso é importante para obter informações práticas, compartilhar conhecimento e solucionar problemas técnicos durante o desenvolvimento do protótipo do sistema de monitorização.

Entrevistas em Profundidade

Como mencionado anteriormente, as entrevistas em profundidade serão conduzidas com médicos e profissionais de TI. Esse procedimento permitirá a colecta de informações detalhadas sobre a situação actual, desafios enfrentados e as implicações da falta de monitorização no contexto real.

Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo será empregada para examinar as informações colectadas por meio de entrevistas e outras fontes qualitativas. Isso envolverá a identificação de padrões, temas emergentes e a organização de dados para responder aos objectivos da pesquisa.

1.6.2. Técnicas de colecta de dados

Para Marconi & Lakatos (2003, p.173), técnica é um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência ou arte. Para as mesmas autoras (2003, p.166), técnica de colecta de dados corresponde a etapa de pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas seleccionadas, a fim de se efectuar a colecta dos dados previstos. Neste pensamento apresentado, para a pesquisa realizada irá se aplicar como técnicas: a colecta documental, a observação e a entrevista.

Segundo Marconi & Lakatos (2003), a colecta documental é o método de busca de informação que pode ser feita de duas formas, documentação directa e/ou documentação indirecta. Afirmam ainda os autores Marconi & Lakatos (2003, p.190), que observação é uma técnica de colecta de dados para conseguir informações e utiliza os

sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Para materialização da colecta de dados foram usadas as seguintes técnicas:

➤ **Pesquisa Bibliográfica**

Abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema em estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, etc., meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filme e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contacto directo com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto. (Marconi & Lakatos, 2003) Para o trabalho se consultará bibliotecas físicas e virtuais, bases de dados acadêmicos e outras fontes de informação para reunir dados teóricos e práticos relacionados ao tema.

➤ **Entrevista**

Entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a colecta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de problema social. (Laketa et al., 2015)

A entrevista pode ser:

Estruturada: Aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido, as perguntas feitas ao indivíduo são pré-determinadas. (Marconi & Lakatos, 2003)

Não-estruturada: O entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direcção que considere adequada. As perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal. (Marconi & Lakatos, 2003)

Foi Conduzida uma entrevistas em profundidade com médicos e profissionais de TI. Essas entrevistas forneceram uma compreensão valiosa sobre a situação actual, desafios, necessidades e expectativas em relação aa monitorização de pacientes com hipertensão. A técnica de entrevista permitiu colectar informações detalhadas e contextualizadas.

Análise de Conteúdo

Após a colecta de dados por meio de entrevistas e outras fontes qualitativas, foi aplicada a técnica de análise de conteúdo. Essa abordagem envolveu a organização e a interpretação dos dados para identificar padrões, tendências e temas emergentes que ajudaram a responder aos objectivos da pesquisa.

1.6.3. Metodologia de desenvolvimento do protótipo

Para se chegar a solução proposta para o problema, é necessário se torna desenvolver-se um sistema, sendo que inicialmente apresenta-se um protótipo funcional com as funcionalidades propostas. Segundo Corais (2022), um protótipo funcional é um modelo ou representação do produto que possua algumas das funcionalidades do produto original e permita uma interacção, mesmo que simulada, destas funcionalidades.

O desenvolvimento do protótipo funcional foi feito mediante o uso da metodologia *Extreme Programming* (XP). Trata-se de uma metodologia ágil que integra o conjunto de boas práticas de programação tais como entregas e melhorias contínuas do software e participação do cliente na equipa de desenvolvimento (Sommerville, 2011). O mesmo autor, diz que no *XP*, todos os requisitos são expressos como cenários (chamados histórias do utilizador do inglês *user stories*), que são implementados directamente como uma série de tarefas.

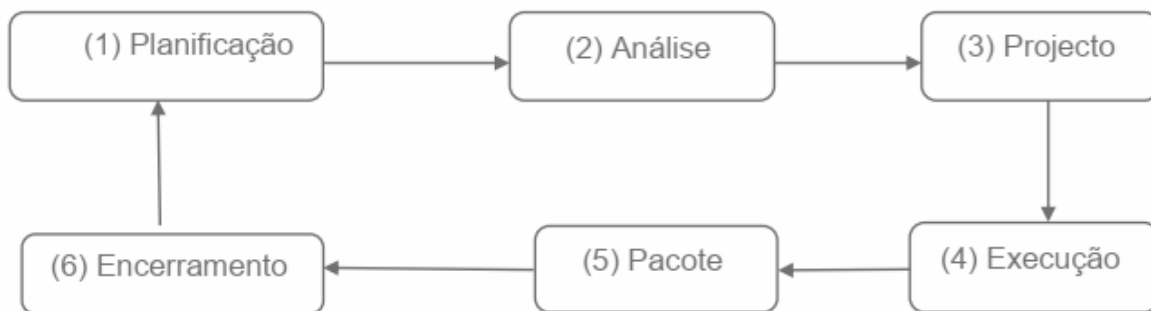


Figura 1: Fases da XP

Segundo Coimbra (2022) as fases da *XP*, podem ser descritas da seguinte forma:

- **Planificação:** fase onde são colectados os requisitos e escritos no cartão de histórias do utilizador usando uma linguagem simples. Geralmente, é o cliente que faz essa descrição do seu ponto de vista.
- **Análise:** fase onde equipa de desenvolvimento divide as histórias do utilizador em pequenas tarefas mais fáceis de estimar o tempo para a sua conclusão e de implementar.
- **Projecto:** é feita a análise das tarefas para obter-se estimativas e com base nela define-se as funcionalidades que farão parte da *release*/versão em causa.
- **Execução:** nesta fase, é feita a codificação, os testes unitários das tarefas e a correcção de erros caso existam.
- **Pacote:** nesta fase, são feitos os testes de regressão para garantir que as funcionalidades desenvolvidas em cada tarefa não comprometem o que já existe, é feita também a liberação da versão desenvolvida para que o cliente possa testar e dar o seu feedback que com base nele prepara-se os planos de melhoria da versão.
- **Encerramento:** nesta fase, ocorre o treinamento para o utilizador final e o lançamento da versão para o ambiente de produção.

O desenvolvimento do protótipo segue as fases mencionadas anteriormente, de acordo com a metodologia *XP*. A seguir, são apresentadas as tecnologias e ferramentas necessárias para a criação do protótipo.

Critério	Figma	Adobe XD	Sketch
Facilidade de Uso	Interface intuitiva baseada na <i>internet</i> .	Interface amigável e fácil de aprender.	Interface limpa e simplificada.
Compatibilidade	Acessível em diferentes sistemas operacionais via navegador.	Suporte para criação de aplicativos para várias plataformas.	Principalmente usado para <i>design</i> de interfaces para macOS e iOS.
Preço	Plano gratuito com recursos essenciais.	Plano gratuito disponível com recursos limitados.	Licença única com atualizações pagas.
Colaboração Individual	Colaboração em tempo real não é tão crucial para uso individual.	Integração com ferramentas de desenvolvimento.	Requer <i>plugins</i> para funcionalidades avançadas de colaboração.
Recursos de Prototipagem	Oferece uma variedade de recursos de design e prototipagem.	Excelentes recursos de prototipagem interativa.	Pode ser limitado em recursos avançados de prototipagem.

Tabela 1: Comparação de diferentes ferramentas de design

Comparação de tecnologia de programação para Back-end

Critério	Spring Boot (Java)	.NET (C#)	Django (Python)	Laravel (PHP)
Linguagem Principal	Java	C#	Python	PHP
Maturidade	Muito maduro	Maduro	Maduro	Maduro
Desenvolvimento Rápido	Sim	Sim	Sim	Sim
Comunidade	Grande	Grande	Grande	Grande
Documentação	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante
Facilidade de Aprendizado	Moderadamente fácil	Moderadamente fácil	Moderadamente fácil	Moderadamente fácil
Ecosistema	<i>Spring Framework, Spring Data</i>	<i>.NET Framework, Entity Framework</i>	<i>Django Framework</i>	<i>Laravel Framework</i>
Performance	Alta	Alta	Boa	Boa
Escalabilidade	Escalável	Escalável	Escalável	Escalável
Compatibilidade de SO	Multiplataforma	Principalmente Windows	Multiplataforma	Multiplataforma

Tabela 2: Comparação de tecnologia de programação para Back-end

Comparação de Sistemas de Gestão de Bases de Dados

Critério	MS SQL Server	PostgreSQL	MySQL
Modelo de Licença	Proprietário, licenciamento pago	Código aberto, licença <i>PostgreSQL</i>	Código aberto, licença GNU GPL
Desempenho	Excelente desempenho em sistemas <i>Windows</i>	Excelente desempenho geral	Bom desempenho, especialmente para leitura
Escalabilidade	Suporta escalabilidade vertical e horizontal	Suporta escalabilidade vertical e horizontal	Limitada em escalabilidade vertical
Comunidade e Documentação	Grande comunidade e abundante documentação	Grande comunidade e documentação	Grande comunidade e documentação
Ferramentas de Administração	<i>SQL Server Management Studio</i>	<i>pgAdmin, DBeaver</i> , outras	<i>phpMyAdmin, MySQL Workbench</i> , outras
Segurança	Robusto controle de acesso e auditoria	Controle de acesso e auditoria avançados	Controle de acesso e auditoria avançados

Tabela 3: Comparação de Sistemas de Gestão de Bases de Dados

Comparação de tecnologia de programação para Front-end

Critério	Next.js	Angular	Vue.js
Linguagem Principal	<i>JavaScript</i> (com suporte a <i>TypeScript</i>)	<i>TypeScript</i>	JavaScript
Abordagem de Framework	<i>React</i> baseado em Node.js	Framework completo	Framework de visualização
Fácil Aprendizado	Moderadamente fácil	Exige curva de aprendizado	Moderadamente fácil
Tamanho da Comunidade	Grande	Grande	Grande
Documentação	Abundante	Extensa	Extensa
Desempenho	Rápido (renderização no lado do servidor)	Razoável a Rápido	Rápido

Tabela 4: Comparação de tecnologia de programação para Front-end

Comparação de tecnologia de programação para dispositivos Móveis

Critério	React Native	Flutter	Xamarin
Linguagem Principal	JavaScript/TypeScript	Dart	C#
Desempenho	Bom	Excelente	Bom
Desenvolvimento Rápido	Rápido	Muito rápido	Rápido
Reutilização de Código	Alto (Web e Mobile)	Alto (Web e Mobile)	Alto (Web e Mobile)
UI e Design	Componentes Nativos, Estilização CSS	<i>Widgets</i> Personalizáveis	Componentes Nativos, Estilização XAML
Documentação	Abundante	Boa	Boa
Plataformas Suportadas	iOS, Android, Web	iOS, Android, Web	iOS, Android, Windows
Integração com APIs Nativas	Sim	Sim	Sim
Desenvolvimento Multiplataforma	Sim	Sim	Sim

Tabela 5: Comparação de tecnologia de programação para dispositivos Móveis

Escolha das tecnologias para o desenvolvimento

Tecnologia	Categoria	Descrição	Justificativa
Figma	Ferramenta de <i>Design</i>	Ferramenta para desenho do protótipo.	Escolhido pela facilidade de uso e flexibilidade na colaboração.
C#	Linguagem de Programação	Linguagem de programação de alto nível, fortemente tipada e orientada à objectos.	Seleccionado por sua robustez e facilidade de aprendizado, adequado ao desenvolvimento <i>back-end</i> .
TypeScript	Linguagem de Programação	Linguagem de alto nível, tipada e usada com HTML e CSS, permitindo controle dinâmico do DOM.	Escolhido pela capacidade de controlar eventos e componentes DOM dinamicamente.
.NET	<i>Framework Back-end</i>	<i>Framework cross platform</i> da linguagem C# para criação de aplicações em diversos segmentos.	Selecionado por ser o <i>framework</i> mais popular com grande comunidade, adequado ao desenvolvimento de APIs em .NET.
React Native	<i>Framework de Desenvolvimento Móvel</i>	<i>Framework</i> que permite o desenvolvimento de aplicativos móveis nativos para iOS e <i>Android</i> usando <i>JavaScript</i> e <i>React</i> .	Escolhido devido à capacidade de criar aplicativos móveis nativos eficientes para múltiplas plataformas usando uma única base de código, economizando tempo e esforço de desenvolvimento.
Next.js	<i>Framework Front-end</i>	<i>Framework</i> para criação de páginas web do tipo <i>single page application</i> baseado em <i>React</i> .	Escolhido pela flexibilidade, facilidade de manutenção e modernidade, atendendo aos requisitos do projecto.
Microsoft SQL Server	Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD)	SGBD relacional da Microsoft com suporte a transações e procedimentos.	Seleccionado pela consistência, suporte de administração e grande comunidade de apoio.

Tabela 6: Escolha das tecnologias para o desenvolvimento

1.7. Organização do trabalho

O presente trabalho está organizado da seguinte maneira:

Capítulo I – Introdução

Neste capítulo é feito o enquadramento do tema e o esclarecimento de aspectos abordados no trabalho. Este capítulo é constituído por: contextualização, definição do problema, motivação, objectivos e metodologias usadas para se alcançar os objectivos traçados.

Capítulo II – Revisão de Literatura

Neste capítulo, faz-se uma síntese, referente ao trabalho e aos dados pertinentes a pesquisa, dentro de uma sequência lógica voltada directamente a aplicação das TIC para minimizar os impactos causados pela falta de um mecanismo que permita uma monitorização remota de pacientes com hipertensão.

Capítulo III – Caso de Estudo

Neste capítulo apresenta-se o resultado do estudo de campo realizado no Instituto de Coração, sendo que foi possível observar e analisar os dados colhidos e obter conclusões relacionadas ao problema.

Capítulo IV – Desenvolvimento da solução proposta

Neste Capítulo, após a apresentação clara e precisa do problema, dá-se a proposta de solução para que se possa resolver os constrangimentos identificados.

Capítulo V – Desenvolvimento do protótipo

Tem a função de trazer a documentação técnica da solução proposta abordando aspectos como análise de requisitos, modelação do sistema e outros aspectos que ajudam na compreensão da solução.

Capítulo VI – Discussão de resultados

Neste capítulo, o autor faz uma análise entre os aspectos abordados na revisão de literatura e os aspectos encontrados na prática.

Capítulo VII – Considerações Finais

Nesta parte, estão apresentadas as conclusões sobre a pesquisa e o trabalho em geral. Também estão dadas as recomendações sobre aspectos relevantes a serem considerados pelos futuros pesquisadores e desenvolvedores de soluções.

Bibliografias

São apresentadas as obras bibliográficas citadas no trabalho bem como as que não foram citadas, mas que foram imprescindíveis para a composição do relatório.

Anexos

Nesta secção, se encontram elementos esclarecedores sobre o sistema e seu processo de formação, incluindo elementos necessários à compreensão de outras partes do documento.

2. Capítulo II – Revisão de Literatura

2.1. Hipertensão Arterial

Para Silva (2018), A Hipertensão Arterial (HA) ou simplesmente Pressão Alta (PA) é uma pressão anormalmente alta do sangue circulando nas artérias do corpo-essa condição também é conhecida como pressão alta a longo prazo, ao atingir várias partes do corpo, o sangue bombeado do coração atinge o interior paredes das artérias aplicar as forças da natureza (Silva et al., 2018).

Whelton (2018), defende que a HA é diagnosticada quando a pressão arterial sistólica é igual ou superior a 130mmHg e/ou a PA diastólica é igual ou superior a 80mmHg. Essa condição é uma doença crônica caracterizada por níveis elevados de pressão arterial. A HA é um factor de risco significativo para doenças cardiovasculares, doenças renais e acidente vascular cerebral. O tratamento da hipertensão envolve mudanças no estilo de vida, como dieta e exercícios, e, quando necessário, terapia medicamentosa.

A HA é uma condição crônica que afecta milhões de pessoas em todo o mundo. Caracteriza-se pelo aumento da pressão do sangue nas artérias, o que pode levar a complicações graves, como doenças cardíacas, acidente vascular cerebral (AVC) e insuficiência renal.

2.2. Impacto da hipertensão na saúde pública

A hipertensão arterial apresenta uma alta prevalência em todo o mundo e representa um significativo impacto na saúde pública. A condição afecta pessoas de todas as idades, raças e grupos étnicos, sendo um dos principais problemas de saúde enfrentados pela sociedade atualmente.

Prevalência da hipertensão arterial

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que glicemia elevada é o terceiro factor, em importância, da causa de mortalidade prematura, superada apenas por pressão arterial aumentada e uso de tabaco. Infelizmente, muitos governos, sistemas de saúde pública e profissionais de saúde ainda não se conscientizaram da actual relevância do diabetes e de suas complicações (SBD et al., 2018).

De acordo com a Revista Moçambicana de Ciências de Saúde (2018), a hipertensão é um dos maiores problemas de saúde pública na actualidade. No mundo 1,13 bilhão de casos de HA foram reportados em 2015. Na África Subsariana com 8,1 milhões (homens) e 7,9 milhões (mulher) em 2010. Em Moçambique foram reportados 38,9% de casos de HA de 2014-2015 em 2018. Em 2016, no Hospital Geral de Quelimane, registou-se no serviço de urgência 957 casos de HA dos quais evoluíram para 9 óbitos.

Impacto na saúde pública

O impacto da hipertensão arterial (HA) descontrolada é determinado pelo acidente vascular cerebral (AVC), doenças isquémicas do coração (DAC), insuficiência cardíaca, insuficiência renal, isquemia vascular periférica e custo econômico. HA é responsável por elevado ônus social e econômico ao sector saúde, repercutindo sobre a seguridade social e sobre a população. Seu impacto direto mede-se por metodologias complexas, partindo de múltiplas fontes de informação. Na morbidade destacam-se: tratamento, controle e não-adesão ao tratamento da HA, registos dos custos hospitalares dos eventos agudos e da própria HA não-controlada. (Busnello, 2001)

Diante desses desafios, a saúde pública tem um papel fundamental na prevenção, detecção precoce e manejo adequado da hipertensão arterial. Estratégias de saúde pública incluem a conscientização e a educação da população sobre os factores de risco, a promoção de estilos de vida saudáveis, a implementação de programas de rastreamento e triagem, o desenvolvimento de diretrizes de tratamento baseadas em evidências e a promoção do acesso a cuidados de saúde adequados.

2.3. Importância da monitorização da Hipertensão Arterial (HA)

No contexto actual, a monitorização da HA tornou-se uma prioridade devido à sua alta prevalência e aos riscos associados. Estima-se que cerca de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo tenham hipertensão, e esse número está em constante crescimento. Além disso, a hipertensão é um factor de risco significativo para doenças cardiovasculares, que são a principal causa de morte em muitos países.

A monitorização regular da pressão arterial desempenha um papel crucial na prevenção, diagnóstico e manejo da HA. Ao medir a pressão arterial com regularidade, é possível

detectar alterações nos níveis de pressão e intervir precocemente para evitar complicações. Além disso, a monitorização contínua permite avaliar a eficácia do tratamento e ajustar as abordagens terapêuticas, quando necessário.

Uma das principais razões pelas quais a monitorização da HA é tão importante é o facto de que a hipertensão geralmente é assintomática. Muitas pessoas com pressão alta não apresentam sinais óbvios da condição, o que pode levar a um diagnóstico tardio e a um maior risco de complicações. Portanto, a monitorização regular da pressão arterial é fundamental para identificar precocemente a hipertensão e iniciar o tratamento adequado.

Além disso, a HA é influenciada por diversos factores, como histórico familiar, idade, sexo, estilo de vida e condições de saúde subjacentes. A monitorização frequente da pressão arterial permite que os indivíduos identifiquem padrões e tendências em seus níveis de pressão e compreendam melhor como esses factores afectam sua saúde. Isso pode incentivar a adoção de mudanças no estilo de vida, como a prática regular de actividade física, a redução do consumo de sal e a adopção de uma dieta equilibrada, que são fundamentais para o controle da hipertensão.

Com os avanços tecnológicos, surgiram novas formas de monitorar a pressão arterial de maneira conveniente e contínua. Os *wearables*, como *smartwatches* e pulseiras inteligentes, possibilitam a monitorização da pressão arterial no conforto do lar, sem a necessidade de visitas frequentes ao médico ou clínicas especializadas. Esses dispositivos oferecem a conveniência de medir a pressão arterial regularmente, registar os dados e fornecer informações úteis aos utilizadores e seus profissionais de saúde.

2.4. Tecnologias vestíveis e suas aplicações

O termo “computação vestível” ou “tecnologia vestível” do inglês “*wearables*” refere-se a uma nova abordagem de computação, redefinindo a interação humano-máquina, onde os aplicativos estão directamente conectados com o utilizador, em termos gerais, o utilizador estaria “vestindo seu aplicativo”. (CUETO, 2014).

De acordo com a publicação da revista Exame (2014), hoje os *gadgets*¹ são uma parte muito importante do tratamento médico, pois por meio deles são colectados uma grande quantidade de dados dos utilizadores, o que facilita e auxilia em diagnósticos e tratamentos mais eficazes. (EXAME, 2014. on-line)

As tecnologias vestíveis servem para uma diversidade de tarefas relacionadas à conectividade e ao cotidiano das pessoas. As funções vão desde o recebimento de notificações, troca de mensagens, ligações e realização de pagamentos até o suporte a pessoas com problemas de audição e visão.

2.4.1. Tipos de wearables disponíveis hoje

Dentre todos os dispositivos apresentados no mercado, alguns possuem características e funcionalidades parecidas, porém com designs e usabilidades completamente diferentes, como por exemplo: roupas inteligentes, óculos com alta tecnologia, relógios e pulseiras com medidores especiais, palmilhas com sensores, etc.

Pulseira fitness

Um dos tipos mais comuns de *wearable* são as pulseiras fitness que servem como um assistente para exercícios físicos. Em geral, elas apresentam as seguintes funções: monitorização cardíaca durante as actividades físicas, contagem de passos, marcador de distâncias percorridas, previsão de perda de calorias, *timer* e outras.



Figura 2: Pulseira fitness, Fonte: (jjomart, 2023)

¹ *Gadget* são dispositivos electrónicos portáteis como *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, Discos Duro de armazenamento externos, carregadores portáteis, relógios inteligentes, pulseiras eletrônicas, entre outros dispositivos.

Smartwatch

Os relógios inteligentes integram a maioria das funções das pulseiras *fitness*, porém são mais versáteis. Afinal, eles também permitem atender e fazer chamadas, além de monitorar os padrões do sono.



Figura 3: Smartwatch, Fonte: (*jiomart, 2023*)

Roupas inteligentes

As roupas inteligentes disponíveis trazem basicamente as mesmas funções de uma pulseira *fitness* em termos de leitura de funções vitais. Algumas jaquetas possuem um sistema de sinalização com leds para que ciclistas possam pedalar à noite.

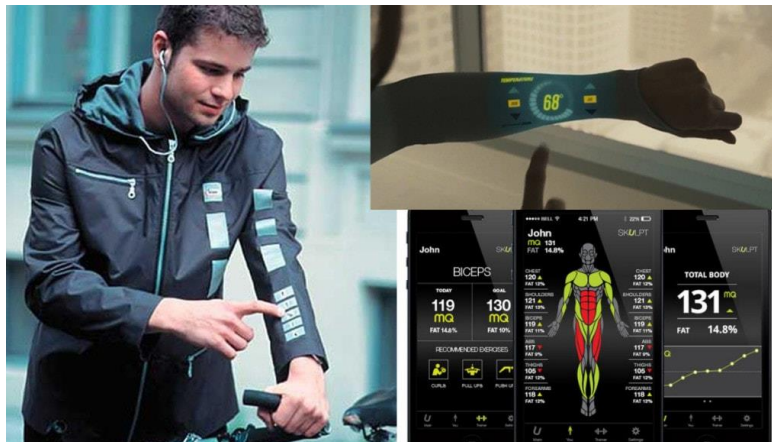


Figura 4: Roupas inteligente, Fonte: (*stylourbano, 2023*)

Smart Glasses

Alguns óculos inteligentes se parecem com os óculos comuns, outros trazem um design mais futurista. Entretanto, eles funcionam de forma muito parecida, exibindo conteúdos da internet directamente em suas lentes. Além disso, os *smart glasses* possuem câmera e permitem realizar chamadas. Não é por acaso que a empresa Xiaomi, que lançou recentemente seu primeiro protótipo de *smart glass*, prevê a substituição dos smartphones pela opção *wearable* no futuro.

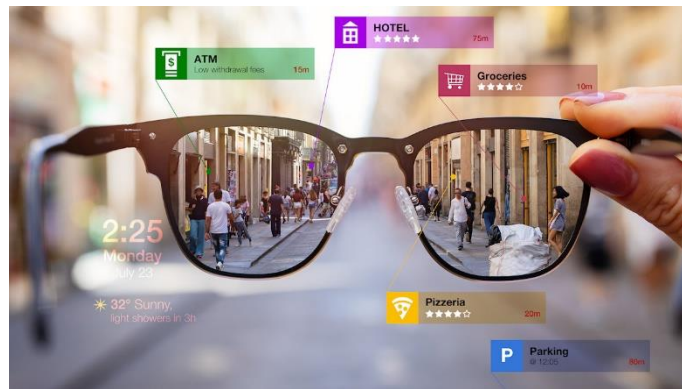


Figura 5: Smart Glasses, Fonte: (*futuristspeaker*, 2023)

2.4.2. Principais funções dos wearables na Saúde

Com o avanço da tecnologia dos *wearables*, não demorou para que o sector da saúde percebesse o seu potencial para os cuidados médicos. A maioria dos tipos de *wearables* podem ser utilizados para as funções abaixo.

Sensor de batimento cardíaco

Uma das funções mais comuns dos *smartwatches* e pulseiras *fitness* é o sensor de batimentos cardíacos. Uma das tecnologias que esses dispositivos utilizam para fazer isso emprega luzes de led verde junto a dispositivos semicondutores chamados de foto-díodos.

Assim, cada vez que o coração bate, o fluxo de sangue aumenta no pulso. Por consequência, a absorção da luz verde fica maior. Como os leds estão emparelhados com os foto-díodos, o dispositivo consegue calcular os batimentos cardíacos conforme a luz verde pisca.

Termômetro

Outra função importante dos *wearables* na saúde é a medição de temperatura. Como as roupas, pulseiras e relógios estão sempre em contacto com o corpo, fica fácil obter essa informação com um termômetro digital integrado.

Oxímoro

Algumas marcas de *smartwatches* trazem a função de oxímoro para medir o nível de oxigênio no sangue. Embora não ofereçam a mesma precisão que os equipamentos médicos específicos, os *wearables* conseguem detectar mudanças que podem acender um sinal de alerta sobre essa informação.

2.4.3. Os desafios dos wearables na Medicina

Os principais desafios dos *wearables* na Medicina envolvem questões de privacidade e precisão das informações obtidas por esses meios. Com um dispositivo enviando informações sobre a saúde das pessoas em tempo real, a segurança desses dados é uma das grandes preocupações dos utilizadores. Isso porque os dispositivos podem interagir com outros aparelhos, como *smartphones* e *tablets*. O que torna os *wearables* alvos para *hackers* que buscam informações pessoais como dados bancários, localização, etc.

Contudo, os riscos dos próprios *smartphones* e outros dispositivos que as pessoas já utilizam não são menores. O ponto principal aqui é a sensibilidade dos dados de saúde.

O outro desafio é sobre como utilizar essas informações, uma vez que ainda não está claro o quanto elas são precisas.

A cada dia que passa o trabalho tem sido feito de modo a aperfeiçoar os sensores para a colecta das medições. Até chegar-se em um ponto ideal, os médicos precisam avaliar criticamente estas informações e orientar os pacientes no mesmo sentido.

Isso porque os utilizadores também monitoram a própria saúde com estes dispositivos de modo que existem dois riscos. Um deles é gerar uma falsa segurança a partir de leituras positivas.

O outro risco é o efeito contrário, isto é, uma ansiedade desnecessária por informações negativas que podem não retratar a realidade. Apesar desses desafios, a tecnologia ainda se mostra muito útil para a Medicina, desde que utilizada com consciência sobre suas limitações.

2.4.4. Como se aplicam os wearables na Saúde?

Os *wearables* na Saúde tem as seguintes principais aplicações:

Monitorização

É a aplicação mais abrangente dos dispositivos vestíveis na Saúde. Com ela, os dados dos pacientes são enviados em tempo real para que o médico acompanhe as alterações nas medições dos sinais vitais do paciente.

Além dos dispositivos mais comuns que mencionamos ao longo do texto, existem ainda *wearables* fabricados especialmente para esta função. É o caso dos sensores para aferição da taxa de glicemia em diabéticos. Em vez de usar o método de perfuração, os pacientes podem utilizar um sensor que fica colado em seu braço. Para fazer a aferição é preciso utilizar um leitor que acompanha o *kit*. Basta aproximá-lo do sensor para obter a leitura.

Supervisão de segurança

É o uso dos dispositivos vestíveis para supervisionar ataques epiléticos, convulsões, alteração na pressão arterial, etc. Quando alguma dessas intercorrências acontece, o dispositivo emite uma mensagem de alerta ou um alarme para que os cuidadores possam fazer um atendimento mais rápido.

Apoio aos diagnósticos

A tecnologia ajuda a formar uma base maior de dados sobre as condições de saúde do paciente. Assim, ao compará-las com os exames tradicionais, o médico é capaz de avaliar o perfil do paciente e elaborar um diagnóstico mais preciso.

2.4.5. Quais são as vantagens da adoção de wearables?

A vantagem mais evidente da adoção de *wearables* como parte dos cuidados de saúde é a maior quantidade de informações sobre a saúde dos pacientes. Com o discernimento necessário para interpretar esses dados, os médicos conseguem formar

um histórico clínico que abrange não só informações nos momentos de enfermidade, como em condições normais.

Dessa maneira, o profissional tem um panorama mais amplo sobre as intercorrências que podem surgir avaliando factores de risco. O que torna possível diagnósticos precoces e conseqüentemente um início mais rápido de um tratamento. Outra vantagem é a melhora na gestão de pacientes crônicos que demandam acompanhamento constante. Em especial, dos portadores de diabetes que podem utilizar dispositivos mais precisos.

Vale ressaltar, que os médicos na posição de utilizadores de *wearables* também podem extrair vantagens da tecnologia. Por exemplo, ao utilizar um *Smart Glass* durante um procedimento em que pode acessar qualquer dado sem utilizar as mãos.

Além disso, como os óculos podem enviar as imagens que o médico está vendo, existe um grande potencial dessa tecnologia como uma ferramenta de ensino. Ou seja, o profissional pode fazer uma cirurgia, enquanto seus alunos acompanham o procedimento em tempo real.

2.4.6. O futuro dos wearables na área da Saúde

A tendência é que a tecnologia avance a ponto de tornar as informações dos *wearables* mais precisas e confiáveis. Ao mesmo tempo, os dispositivos serão menores, mais confortáveis e mais baratos. Como isso, mais pessoas terão acesso a tecnologia. Todavia, isso irá gerar um grande volume de dados para os médicos analisar de modo que os *wearable* vão ser cada vez mais integrados a outras tecnologias como o *Big Data*, a Inteligência Artificial e o *Machine Learning*.

Além disso, a quantidade de recursos para colecta dos parâmetros de saúde irá aumentar. Já existem, por exemplo, alguns dispositivos mais avançados que são capazes de fazer exame de bioimpedância. Outra tendência é o aumento de *wearables* na forma de roupas e com funções ainda mais sofisticadas.

3. Capítulo III – Caso de estudo

Excelência em Cuidados Cardíacos em Moçambique

O Instituto de Coração (ICOR) é uma instituição médica de renome, dedicada ao diagnóstico, tratamento e pesquisa de uma ampla gama de condições cardíacas e cardiovasculares. O ICOR é amplamente reconhecido por sua excelência e compromisso em fornecer cuidados de saúde cardíaca de alta qualidade em Moçambique.

O ICOR, é um farol de esperança para aqueles que buscam cuidados cardíacos excepcionais em Moçambique. Fundado em 2001, o ICOR é um renomado centro médico dedicado ao diagnóstico, tratamento e pesquisa de uma ampla gama de condições cardíacas e cardiovasculares.

Uma Equipe de Especialistas Compassivos

O coração do ICOR reside em sua equipe clínica altamente especializada e experiente. Os médicos, cirurgiões, cardiologistas e outros profissionais de saúde dedicados são líderes em suas áreas. Eles trazem consigo uma riqueza de conhecimento e vasta experiência no diagnóstico e tratamento de uma variedade de doenças e distúrbios cardíacos, incluindo doenças coronárias, insuficiência cardíaca, arritmias, valvopatias e outras condições cardíacas complexas.

Compromisso Social e Humanitário

No cerne do ICOR está o compromisso social e humanitário. Desde o início, em 2001, estabelecem uma missão vital: proporcionar oportunidades de tratamento a crianças com problemas cardíacos em Moçambique, especialmente aquelas provenientes das camadas mais carentes da população.

“Nossa instituição se orgulha de oferecer tratamentos de cateterismo e cirurgia cardíaca a essas crianças. Acreditamos que, ao cuidar do coração de nossos jovens, estamos contribuindo significativamente para o bem-estar das futuras gerações moçambicanas.”

Um Legado de Esperança

O ICOR é mais do que apenas um instituto médico; é um legado de esperança e cuidado compassivo. “Ao longo dos anos, testemunhamos inúmeras histórias de sucesso, de crianças que voltaram a sorrir e pais aliviados pelo tratamento de seus filhos.”

3.1. Visão e Missão

Visão

Ser reconhecido como um centro de excelência em cardiologia, liderando avanços na prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças cardíacas, contribuindo para uma sociedade mais saudável e informada sobre a importância da saúde cardiovascular.

Missão

Promover a saúde cardiovascular, proporcionando tratamento de excelência, pesquisa avançada e educação contínua para a comunidade médica e o público em geral, com o objectivo de prevenir e tratar doenças do coração, melhorar a qualidade de vida dos pacientes e contribuir para avanços significativos na cardiologia.

3.2. Cenário actual

A medição da pressão arterial é actualmente realizada pelos médicos no ICOR para pacientes que estão fisicamente presentes na instituição, enquanto os pacientes que não estão no ICOR são orientados a fazer a medição em casa. Os médicos prescrevem medicação e fornecem orientações aos pacientes sobre como monitorar sua pressão arterial em seu ambiente doméstico. Os pacientes têm a opção de entrar em contacto com os médicos por meio de chamadas telefônicas ou pela rede social *WhatsApp* caso tenham preocupações ou se suas leituras de pressão arterial estejam fora do controle desejado. Além disso, os pacientes são incentivados a adquirir um aparelho de medição de pressão arterial para uso em casa, e também têm a opção de realizar medições em farmácias locais, registrando os resultados para futura revisão.

É importante observar que, actualmente, as informações relacionadas às medições de pressão arterial dos pacientes são armazenadas em formato de processo clínico em papel. No entanto, o ICOR possui infraestruturas informáticas locais e baseadas na

nuvem, o que sugere uma possibilidade de considerar a implementação de sistemas informatizados.

Esse cenário destaca a importância do acompanhamento da pressão arterial para pacientes com hipertensão e a disponibilidade de comunicação com os médicos do ICOR para auxiliar no controle da doença. Além disso, a possibilidade de adotar sistemas informatizados no futuro podem melhorar ainda mais a gestão e o acesso às informações relacionadas à pressão arterial dos pacientes.

3.3. Constrangimentos da situação actual

O cenário actual desencadeia uma série de constrangimentos, alguns deles são listados explicitamente a seguir:

- Armazenamento da informação feito em papel: o armazenamento das informações de saúde dos pacientes em formato de processo clínico em papel é ineficiente, sujeito a erros e perdas de dados. Isso dificulta o acesso rápido às informações e a análise eficaz dos registos quando necessários.
- Limitações na comunicação: embora os pacientes possam entrar em contacto com os médicos por chamadas telefônicas ou pela rede social *WhatsApp*, essa comunicação pode não ser ideal para o acompanhamento eficiente da pressão arterial e a gestão de preocupações. Pode haver atrasos na resposta e dificuldades na organização das informações.
- Falta de acompanhamento contínuo: a falta de um sistema de monitorização contínua torna difícil para os médicos acompanhar as mudanças nas leituras de pressão arterial dos pacientes ao longo do tempo. Isso pode resultar em diagnósticos tardios de problemas ou em ajustes insuficientes na medicação.
- Desafios na adesão ao tratamento: sem um sistema para lembrar os pacientes de tomar seus medicamentos e monitorar regularmente sua pressão arterial, a adesão ao tratamento pode ser baixa, o que compromete o controle da hipertensão.
- Limitações na educação do paciente: a orientação aos pacientes sobre o manejo da hipertensão pode ser limitada durante as consultas presenciais. Isso deixa os pacientes com menos recursos para entender a doença e fazer escolhas saudáveis.

- Possibilidade de erros humanos: a documentação em papel está sujeita a erros de escrita, leitura ou interpretação, o que pode levar a imprecisões nas informações de saúde dos pacientes.
- Necessidade de monitorização mais eficiente: com o aumento da conscientização sobre a importância do controle da pressão arterial, a demanda por monitorização eficaz também está aumentando, o que pode ser difícil de alcançar com os métodos actuais.
- Desafios na análise de dados: a análise de dados manual a partir de registos em papel pode ser demorada e propensa a erros, dificultando a identificação de tendências e a tomada de decisões informadas.
- Expansão de serviços de saúde: a expansão dos serviços de saúde para outras áreas da medicina além da cardiologia pode aumentar a complexidade do acompanhamento dos pacientes, exigindo uma solução mais abrangente.

3.4. Discussão dos Resultados e Implicações

A pesquisa e as entrevistas realizadas junto aos profissionais de saúde proporcionaram uma percepção valiosas sobre a situação actual da monitorização da pressão arterial no ICOR e os desafios enfrentados. Além disso, esses dados fornecem uma base sólida para a formulação de uma proposta de solução eficaz. Aqui estão algumas das principais descobertas e implicações desses resultados:

3.4.1. Adoção de Sistemas Informatizados

Os dados colectados destacam a necessidade de considerar a implementação de sistemas informatizados para substituir o actual armazenamento de informações em papel. Isso permitirá um acesso mais rápido e eficiente às informações de saúde dos pacientes, reduzindo a probabilidade de erros e perdas de dados.

3.4.2. Melhoria na Comunicação

As entrevistas revelaram que a comunicação entre médicos e pacientes, embora existente, pode ser aprimorada. A implementação de um sistema de monitorização contínua pode melhorar a comunicação e permitir respostas mais rápidas a preocupações e mudanças nas leituras de pressão arterial.

3.4.3. Promoção da Adesão ao Tratamento

A falta de um sistema para lembrar os pacientes de tomar seus medicamentos e monitorar regularmente sua pressão arterial foi identificada como um desafio. A proposta deve abordar essas questões para promover a adesão ao tratamento e, assim, melhorar o controle da hipertensão.

3.4.4. Educação do Paciente

As entrevistas indicaram que a educação do paciente pode ser aprimorada. Uma solução proposta deve incluir recursos educacionais que ajudem os pacientes a entender melhor a hipertensão e a tomar decisões mais saudáveis em relação à sua saúde.

3.4.5. Análise de Dados Eficiente

A análise de dados a partir de registros em papel foi identificada como demorada e propensa a erros. A proposta deve incluir um sistema que permita a análise eficiente de dados, identificação de tendências e tomada de decisões informadas.

3.4.6. Expansão de Serviços de Saúde

Com a expansão dos serviços de saúde, a solução proposta deve ser escalável e adaptável para acomodar outras áreas da medicina além da cardiologia.

4. Capítulo IV – Proposta de solução

A gestão eficaz da hipertensão arterial é uma preocupação vital na área da saúde, especialmente no contexto do Instituto do Coração (ICOR). Como mencionado anteriormente, o controle da hipertensão requer uma abordagem activa e colaborativa, na qual tanto pacientes quanto médicos desempenham papéis cruciais.

Este capítulo apresenta uma proposta de solução para abordar os desafios enfrentados na gestão e monitoria da hipertensão no ICOR. A solução proposta é a implementação de um sistema de monitorização informatizado, projectado para melhorar o armazenamento de dados de pressão arterial, facilitar a comunicação entre médicos e pacientes, aumentar a adesão ao tratamento e, em última instância, melhorar o controle da hipertensão.

A proposta deste sistema informatizado é uma resposta às limitações da abordagem actual, que envolve registos em papel e comunicação por chamadas telefónicas ou *WhatsApp*. O sistema oferecerá benefícios substanciais, desde a colecta eficiente de dados até a análise rápida das informações e a capacidade de intervenção proactiva.

4.1. Objectivos da solução proposta

Objectivo principal:

- Melhorar o controle da hipertensão e o acompanhamento de pacientes no ICOR, proporcionando uma solução informatizada para a monitorização da pressão arterial.

Objectivos secundários:

- Facilitar o armazenamento e acesso eficiente aos dados de pressão arterial dos pacientes.
- Aumentar a adesão ao tratamento e a capacidade de autorregulação dos pacientes hipertensos.
- Melhorar a comunicação entre médicos e pacientes, permitindo *feedback* regular e interações mais eficazes.

- Reduzir erros de interpretação de dados de pressão arterial e aumentar a confiabilidade das informações.
- Promover a eficiência no atendimento, permitindo uma melhor alocação de recursos médicos.

4.2. Descrição da solução proposta

O sistema de monitorização consistirá em:

- Uma aplicação web para médicos acederem aos dados dos pacientes e se comunicarem com eles.
- Um aplicativo móvel para pacientes com doenças cardíacas que registar leituras de pressão arterial e receber dados vindo da aplicação web.
- Integração com *wearables* para colecta precisa de dados.
- Armazenamento em nuvem seguro para os registos de pressão arterial e histórico médico.
- Recursos de notificação para alertar médicos e pacientes sobre leituras críticas.
- Relatórios e gráficos para ajudar na análise e interpretação de tendências.

4.3. Benefícios da implementação

- Aumento da adesão ao tratamento e da autorregulação dos pacientes.
- Facilitação da comunicação entre médicos e pacientes.
- Redução de erros de interpretação de dados.
- Acesso rápido às informações dos pacientes.
- Melhoria na eficiência do atendimento.
- Identificação precoce de problemas de saúde.
- Possibilidade de intervenção mais rápida em caso de leituras críticas.

4.4. Plano de implementação

O plano de implementação será dividido em fases, incluindo:

- Desenvolvimento e testes do sistema.
- Treinamento de médicos e pacientes.
- Lançamento piloto com um grupo de pacientes.
- Avaliação de resultados e ajustes.
- Implementação em larga escala.

4.5. Treinamento e capacitação

O regulador de dispositivos médicos, como as da *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos estabelece normas rigorosas para o desenvolvimento de aplicações médicas e dispositivos de saúde. Isso inclui requisitos específicos para a formação de profissionais de saúde e pacientes sobre o uso correto de aplicativos e dispositivos médicos. O treinamento deve estar em conformidade com essas normas para garantir que a aplicação seja considerada segura e eficaz pela FDA.

Portanto, serão oferecidos treinamentos presenciais e online para médicos e pacientes, explicando como usar a plataforma e os dispositivos de medição de pressão arterial de forma adequada.

4.6. Segurança e privacidade dos dados

Bruce Schneier (2006) enfatiza a importância da criptografia como uma medida fundamental de segurança de dados. Ele destaca que "a criptografia é a única maneira eficaz de alcançar a privacidade e a segurança de dados em sistemas de comunicação de dados não confiáveis". A criptografia transforma os dados em um formato ilegível, tornando extremamente difícil para terceiros não autorizados interpretar ou terem acesso a informações sensíveis.

Jerome Saltzer e Michael D. Schroeder (2012), especialistas em segurança, desenvolveram princípios de segurança, incluindo o Princípio de Menor Privilégio, que sublinha a importância da autenticação adequada dos utilizadores. Eles argumentam que

"cada parte de um sistema que executa uma acção em nome de um utilizador deve ser capaz de verificar que o utilizador tem a permissão necessária para realizar a acção". A autenticação de utilizadores assegura que apenas pessoas autorizadas tenham acesso aos dados e funcionalidades do sistema.

As normas de privacidade de dados, como o Regulamento Geral de Protecção de Dados (GDPR) da União Europeia, estabelecem requisitos rigorosos para a protecção de dados pessoais. O GDPR, por exemplo, exige que organizações implementem medidas técnicas e organizacionais apropriadas para garantir a segurança dos dados pessoais. A conformidade com essas normas é essencial para proteger a privacidade dos indivíduos e evitar sanções legais.

Portanto, em consonância com as diretrizes de especialistas e as normas de privacidade de dados, serão adoptadas medidas rigorosas de segurança de dados, incluindo criptografia, autenticação de utilizadores e conformidade com as normas de privacidade de dados, para garantir a integridade e a privacidade dos dados sensíveis no sistema.

4.7. Considerações éticas e legais

Além disso, as normas de privacidade de dados, como o Regulamento Geral de Protecção de Dados (GDPR) na União Europeia e a Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguro de Saúde (HIPAA) nos Estados Unidos, estabelecem padrões rigorosos para a protecção das informações de saúde. Essas normas definem as obrigações legais das instituições de saúde e dos profissionais médicos no que diz respeito à protecção da privacidade dos pacientes, impondo medidas rigorosas para garantir a segurança e a confidencialidade dos dados médicos.

Ezekiel J. Emanuel e seus colegas, (2015), destacam a importância da ética na pesquisa médica. Eles enfatizam a necessidade do consentimento informado e da protecção da privacidade dos participantes da pesquisa, princípios éticos que se estendem não apenas à pesquisa médica, mas também à prática clínica e à protecção dos pacientes em ambientes de atendimento médico.

Dessa forma, em estrita concordância com os princípios éticos estabelecidos por Beauchamp e Childress, bem como com as normas de privacidade de dados como o

GDPR e o HIPAA, e levando em consideração as considerações éticas delineadas por Emanuel e seus colegas, será garantido que o sistema esteja em conformidade com as normas éticas e legais, priorizando a proteção da privacidade e confidencialidade dos pacientes em todos os aspectos de sua implementação e operação.

4.8. Soluções Existentes

4.8.1. Uso do método tradicional

A gestão de pacientes hipertensos, de maneira tradicional, tem sido predominantemente baseada em consultas presenciais em instalações médicas convencionais. Nesse modelo, os pacientes visitam regularmente as clínicas ou consultórios médicos para medição da pressão arterial, discussão sobre os sintomas e progresso, e ajuste do tratamento, caso necessário. O histórico de saúde é mantido em registros físicos ou digitais, muitas vezes limitando-se à própria instituição médica, e a comunicação entre paciente e profissional de saúde é, em grande parte, restrita aos encontros presenciais ou a chamadas telefônicas periódicas. Esse método tradicional enfrenta desafios relacionados à monitoria contínua e à capacidade de intervenção proactiva.

4.8.2. Uso de Tecnologia

O uso de tecnologias na monitoria de pacientes hipertensos ganha um espaço de destaque com o advento de dispositivos vestíveis, aplicativos móveis e plataformas de telemedicina. Essas soluções permitem a medição contínua e remota da pressão arterial, o acompanhamento de parâmetros de saúde e a comunicação em tempo real entre pacientes e profissionais de saúde. Dispositivos como *smartwatches*, pulseiras inteligentes e aplicativos de saúde possibilitam a colecta de dados precisos, armazenamento seguro em nuvem e análise avançada, oferecendo a oportunidade de detecção precoce de alterações na saúde e intervenção proactiva. A telemedicina expande o alcance dos serviços médicos, permitindo consultas virtuais e acompanhamento remoto, o que contribui de uma forma significativa para a melhoria da qualidade dos cuidados, acesso facilitado e monitorização contínua de pacientes hipertensos. Essas abordagens tecnológicas demonstram um grande potencial para melhorar a eficácia, a eficiência e a acessibilidade dos cuidados de saúde para pacientes

com hipertensão, representando um avanço significativo em relação ao modelo tradicional de gestão de doenças crônicas.

BPcontrol

Devido à hipertensão arterial ser um dos mais importantes factores de risco cardiovascular, a sua boa gestão em prol de obter um valor ideal se faz necessária. Carrea et al. (2016) em seu estudo, tinha como objectivo projectar uma aplicação gratuita robusta, amigável e eficiente para a monitorização de pacientes hipertensos. Em colaboração com a Universidade de Lleida, na Espanha, o *Hesoft Group* desenvolveu uma aplicação chamada *BPcontrol* de código aberto que comunica com um servidor chamado *Simple Health Universal e Integral Treatment Environment (SHUITE)*, que armazena informações clínicas dos pacientes, evitando assim problemas legais em relação à privacidade dos dados médicos por não armazenar registos dos pacientes em cada *smartphone* individual. Através do *BPcontrol* os pacientes enviam medições de PA aos seus médicos, que as monitoram, visualizam dados úteis e verificam através de gráficos a evolução estatística do quadro do paciente. Também contém mensagens instantâneas (chat), que melhora a interação paciente-médico (CARREA et al., 2016). Nesse aplicativo, os pacientes adicionam três leituras de PA matinais e três noturnas. O SHUITE calcula a média sistólica e diastólica das duas últimas leituras inseridas de manhã e à noite, salva o estado de saúde do paciente como bom, se houver variação de ± 5 ; regular, se variar de ± 10 ; e mau, se estiver variações maiores na base de dados (bd), usada para armazenar leituras e *links* de vídeo do SHUITE, e envia para o paciente o resultado de análise em forma de um semáforo:

- verde (bom). “Tudo estava bem. Lembre-se de continuar medindo e enviando suas pressões.”
- amarelo (regular). “Não se esqueça, dieta sem sal. Lembre-se de tomar a medicação e fazer alguma actividade física.”
- vermelho (mau). “Vimos seus registos. Não se preocupe. Entraremos em contacto para agendar sua próxima consulta clínica” (CARREA et al., 2016).

Somente quando o estado de saúde do paciente obtido for “mau” o SHUITS envia em vídeo aconselhamentos relacionados a patologia do paciente e o médico sugere uma consulta com um especialista (CARREA et al., 2016).

O resultado do estudo concluiu que a robustez, usabilidade e eficiência do *BPcontrol* são muito boas. E sua implantação em centros médicos para acompanhar pacientes hipertensos será promissora (CARREA et al., 2016).

4.8.3. Comparação entre o método tradicional e o uso das TIC

	Método Tradicional	Uso da Tecnologia
Acesso aos dados	Manual, em documentos físicos	Automático, em plataformas digitais
Eficiência	Mais propenso a erros humanos	Menor margem para erros, automação dos processos
Armazenamento	Físico, ficheiros impressos	Digital, em servidores ou nuvem
Tempo de resposta	Dependente de processos manuais	Rápido, em tempo real
Comunicação	Manual, presencial ou por telefone	Digital, por mensagens ou aplicativos específicos
Actualização de dados	Manual e menos frequente	Automática e em tempo real
Custos	Potencialmente menores	Investimento inicial em tecnologia pode ser alto
Acompanhamento médico	Limitado pela documentação física	Monitoria em tempo real, em diferentes perspectivas
Exatidão dos Dados	Sujeito a erros de transcrição	Precisão aumentada, menos propenso a erros humanos
Acessibilidade	Restrito a locais específicos	Acesso remoto, disponível em qualquer lugar
Personalização	Limitada pela documentação física	Maior capacidade de personalização e adaptação
Análise de Dados	Difícil de analisar em grande escala	Análise em grande escala, em perspectivas mais profundas
Flexibilidade	Menos flexível em termos de mudanças	Adapta-se facilmente a actualizações e mudanças
Agilidade	Processos mais lentos	Processos mais ágeis e dinâmicos
Integração	Difícil de integrar com outros sistemas	Potencial para integração com diversos sistemas
Manutenção	Maior necessidade de manutenção	Menor necessidade de manutenção regular

Tabela 7: Comparação entre o método tradicional e o uso das TIC

4.8.4. Custos de implementação

Método Tradicional

Custos Iniciais: Geralmente, os custos iniciais podem ser relativamente baixos, pois podem envolver apenas a compra de equipamentos básicos, como medidores de pressão arterial e papelaria para registar os dados.

Custos Ocultos: No entanto, ao longo do tempo, os custos podem aumentar devido à necessidade de armazenamento físico, despesas de manutenção do equipamento e a necessidade de substituição periódica dos medidores, o que pode se tornar oneroso.

Uso da Tecnologia

Custos Iniciais: Inicialmente, os custos podem ser mais elevados devido à aquisição de dispositivos tecnológicos, desenvolvimento de software, integração de sistemas e treinamento de pessoal para utilizar as novas tecnologias.

Custos de Manutenção: No entanto, a longo prazo, os custos de manutenção podem ser mais baixos em comparação com o método tradicional, pois a tecnologia moderna geralmente requer menos manutenção e actualizações regulares.

Eficiência e Redução de Custos: A implementação de tecnologias avançadas pode levar a uma maior eficiência operacional, reduzindo custos indirectos associados à gestão de documentos físicos, erros humanos e retrabalho.

4.9. Justificação da Solução

A justificação da decisão de não escolher uma solução externa para a implementação no ICOR baseia-se em diversos factores cruciais. A necessidade de manter controle, segurança e conformidade com as normas de saúde e protecção de dados é prioritária. Além disso, a capacidade de adaptar o sistema às necessidades específicas da instituição é um aspecto fundamental a ser considerado. A escolha por uma solução interna se justifica em função da abordagem altamente personalizada e controlada que oferece para a monitorização de pacientes hipertensos, o que se torna especialmente relevante em um ambiente de saúde. Dessa forma, a justificativa da solução interna se embasa em:

- **Controle e Segurança de Dados:** A manutenção do controle sobre os dados dos pacientes é vital para garantir a confidencialidade e a integridade das informações médicas. Ao optar por uma solução interna, o ICOR pode estabelecer rigorosos padrões de segurança e supervisionar o acesso aos registos dos pacientes, minimizando o risco de violações de dados.
- **Conformidade Regulatória:** O sector de saúde é altamente regulado em relação à protecção de dados e privacidade do paciente. Optar por uma solução interna permite ao ICOR adaptar suas práticas e políticas às normas locais e internacionais, garantindo a conformidade com as leis vigentes.
- **Customização e Adaptação:** Uma solução interna oferece a flexibilidade necessária para adaptar o sistema de monitorização às necessidades específicas da instituição. Isso inclui personalização de recursos, integração com sistemas existentes e acomodação das práticas clínicas únicas do ICOR.
- **Ambiente de Saúde Personalizado:** Em um ambiente de saúde, a personalização é essencial. O ICOR pode adaptar o sistema para refletir suas práticas médicas exclusivas, o que pode melhorar significativamente a eficiência e a qualidade dos cuidados prestados.
- **Autossuficiência:** A capacidade de gerir internamente o sistema oferece ao ICOR uma maior autossuficiência. Isso significa que a instituição pode tomar decisões rápidas e eficazes, sem depender de terceiros, o que é crucial em situações críticas.

5. Capítulo V – Desenvolvimento da solução proposta

A metodologia para o desenvolvimento da solução proposta segue o princípio apresentado na metodologia de desenvolvimento do protótipo, seguindo, desta forma, o processo de desenvolvimento de software de forma incremental. Neste capítulo, é feita a descrição dos requisitos funcionais e não funcionais que irão compor o protótipo funcional da solução proposta, bem como, a especificação detalhada dos casos de uso e da arquitectura do sistema.

5.1. Fluxo do funcionamento do sistema

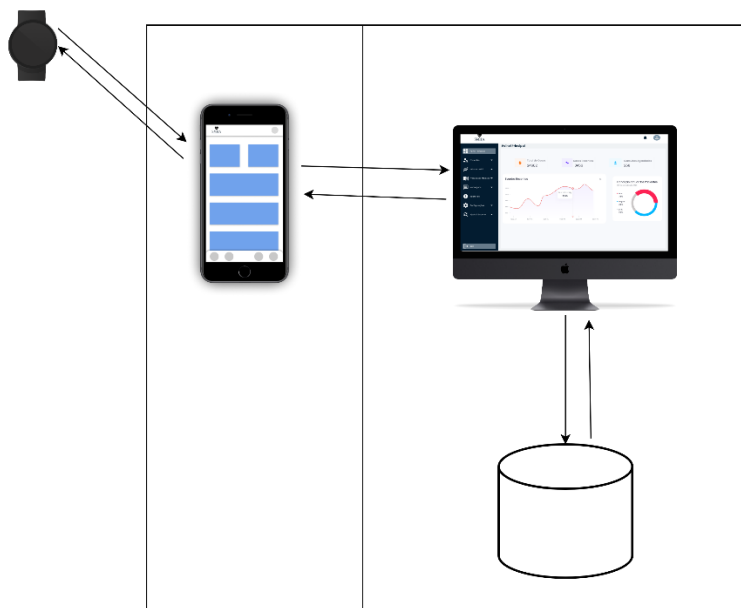


Figura 6: Fluxo do funcionamento do Sistema

F1: Com recurso a Bluetooth o sistema do dispositivo vestível é comunicado com a aplicação Mobile

F2: O dispositivo vestível captura dados de pressão arterial do utilizador usando sensores de leitura.

F3: Os dados são sincronizados para a aplicação Mobile.

F4: A aplicação Mobile estabelece uma comunicação com a aplicação Web usando a conexão a internet.

F5: A aplicação Mobile envia os dados capturados pelo dispositivo vestível para a aplicação Web que se encontra instalada numa instituição medica.

F6: A aplicação Web faz o processamento de dados de modo a dar informações para a analise.

5.2. Requisitos do sistema

Os requisitos representam as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições ao seu funcionamento. Além disso, os requisitos permitem que se possa fazer uma declaração abstracta de alto nível de um serviço que o sistema pode fornecer ou uma apresentação detalhada de alguma funcionalidade. Eles podem ser funcionais ou não funcionais (Sommerville, 2011).

De forma alinhar o desenvolvimento de software com os princípios *agile*, convém a priorização de cada requisito. Sendo assim, estabelecem – se três níveis de priorização, sendo eles:

- **Essencial:** constitui uma série de requisitos sem os quais o sistema não tem razão de existir e que são geralmente implementados na primeira disponibilização de um *software*;
- **Importante:** aqueles que vêm para melhorar processos essenciais e agregar valor ao sistema;
- **Desejável:** aqueles cuja implementação é facultativa sem os quais o sistema pode ter o seu funcionar de forma plena.

5.2.1. Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais de um sistema descrevem o que ele deve fazer quando expresso como requisitos de utilizador e são normalmente descritos de forma abstracta para serem compreendidos pelos utilizadores do sistema (Sommerville, 2011). Abaixo, encontra – se a tabela dos requisitos funcionais do sistema proposto:

Referência	Requisito	Descrição do requisito.	Prioridade
RF001	O sistema deve permitir o registo de dados do paciente	Com essa funcionalidade o sistema vai permitir o registo de informações detalhadas do paciente, incluindo nome, idade, sexo e histórico médico relevante.	Essencial
RF002	O sistema deve permitir a recolha de dados de pressão arterial	Com essa funcionalidade o sistema vai ser capaz de recolher dados precisos da pressão arterial do paciente de forma contínua ou em intervalos programados.	Essencial
RF003	O Sistema deve permitir a integração com dispositivos vestíveis	Com essa funcionalidade o sistema vai ser compatível com uma variedade de dispositivos vestíveis, como <i>smartwatches</i> , pulseiras ou sensores de pressão arterial.	Essencial
RF004	O Sistema deve permitir a transmissão de dados em tempo real	Com essa funcionalidade com o sistema vai ser possível transmitir os dados de pressão arterial em tempo real para uma plataforma central de monitorização.	Essencial
RF005	O sistema deve permitir o envio de alertas e notificações	Com essa funcionalidade o sistema vai ser capaz de enviar alertas e notificações aos pacientes e aos profissionais de saúde quando ocorrerem leituras anormais de pressão arterial.	Essencial
RF006	O sistema deve permitir a visualização de dados	Com essa funcionalidade haverá uma interface de utilizador que permita aos pacientes e médicos visualizar os dados de pressão arterial de forma clara e acessível.	Essencial
RF007	O sistema deve permitir a geração de relatórios e análises	Com essa funcionalidade o sistema vai ser capaz de gerar relatórios e análises com base nos dados colectados ao longo do tempo, para ajudar no acompanhamento e tratamento da hipertensão.	Importante
RF008	O sistema deve criar lembretes de medicação	O sistema pode incluir recursos para lembrar os pacientes de tomar sua medicação conforme prescrito.	Importante

Tabela 8: Requisitos funcionais do software

5.2.2. Requisitos não funcionais

Segundo Sommerville (2011), requisitos não funcionais como aqueles que não estão directamente relacionados com os serviços específicos oferecidos pelo sistema aos seus utilizadores, ou seja, aqueles que não são executados por nenhum actor do sistema, seja ele humano ou não. Geralmente, focam-se em aspectos qualitativos como a segurança, a usabilidade, a performance e outros parâmetros usados para medir a qualidade de um software.

Referência	Requisito	Descrição do requisito.	Prioridade
RN001	Segurança e Privacidade	O sistema deve implementar medidas rigorosas de segurança de dados para proteger as informações de saúde dos pacientes.	Essencial
RN002	Disponibilidade e Confiabilidade	O sistema deve estar disponível e operacional de forma confiável, garantindo que os dados estejam sempre acessíveis quando necessário.	Essencial
RN003	Tempo de Resposta	O sistema deve garantir um tempo de resposta aceitável para todas as operações, incluindo a transmissão de dados em tempo real.	Importante
RN004	Desempenho	O sistema deve ser capaz de lidar com um grande volume de dados de forma eficiente e responder rapidamente às solicitações dos utilizadores.	Importante
RN005	Normas e Conformidade	O sistema deve cumprir todas as normas de saúde e privacidade de dados aplicáveis.	Essencial
RN006	Manutenção e Suporte	Deve haver um plano de manutenção e suporte contínuo para resolver problemas e actualizar o sistema conforme necessário.	Importante

Tabela 9: Requisitos não funcionais do software

5.3. Modelagem do Sistema

5.3.1. Actores do Sistema

Segundo Sommerville (2011), actores do sistema são utilizadores e/ou outros meios externos em relação ao sistema que desenvolvem algum papel no sistema. Os meios externos são hardwares e/ou softwares que, assim como os utilizadores, gerar informações para o sistema ou necessitam de informações geradas a partir do sistema.

Existem actores que podem desempenhar mais de um papel no sistema. Por isso, quando se pensa em actor é sempre bom pensar neles como papéis em vez de pessoas, cargos, máquinas. No sistema podem ter utilizadores com diferentes permissões, para isto é necessário criar um actor para cada diferente tipo de permissões. De forma geral, Actor do sistema é um papel que tipicamente estimula/solicita acções/eventos do sistema e recebe reacções. Cada actor pode participar de vários casos de uso. São contemplados como actores do sistema, os seguintes papéis:

ID	Nome	Descrição
A1	Paciente	Representa utilizadores do sistema, que usam dispositivos vestíveis para monitorar sua pressão arterial e acompanhar seu estado de saúde.
A2	Profissional de Saúde	Representa o grupo de utilizadores que podem acessar os dados colectados pelo sistema para monitorar os pacientes, fazer diagnósticos e ajustar planos de tratamento.
A3	<i>wearable</i>	Representa os dispositivos vestíveis, como <i>smartwatches</i> , <i>bracelets</i> , que os pacientes usam para monitorar sua pressão arterial e outros dados de saúde.
A4	Suporte IT	Utilizador responsável por parametrizar o sistema, criar utilizadores e gerir permissões

Tabela 10: Descrição dos actores do Sistema

5.3.2. Casos de Uso

Os casos de uso, permitem identificar as interacções individuais entre o sistema e seus utilizadores ou outros sistemas diz Sommerville (2011). Por ser fácil, compreensível e

universalmente formalizada, escolheu-se a representação dos casos de uso por *UML*. Segundo Nunes e O'Neil (2003), a *UML* que pode ser traduzida em linguagem de modelação unificada é uma linguagem que utiliza uma notação para especificar, construir, visualizar e documentar sistemas de informação orientados à objectos.

Quando se fale de diagrama de casos de uso, existe uma simbologia internacionalmente padronizada a seguir para representar as funções do sistema, suas dependências e a relação com que as executa (podendo o actor, ser humano ou uma máquina).

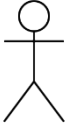
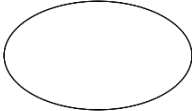
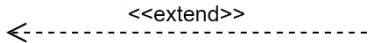
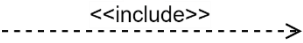

Anotação	Função
 <p>Actor</p>	Actor do sistema
	Funcionalidade realizada pelo actor
	Indica que existe um caso de uso que pode ser invocado sempre que o primeiro caso de uso for executado
	Indica a existência de uma relação de dependência entre casos de uso
	Estabelece uma relação entre o actor e o caso de uso

Tabela 11: Simbologia utilizada no diagrama de casos de uso

Os diagramas a seguir, fazem uma ilustração aos casos de uso da solução proposta, através do estabelecimento da funcionalidade e o actor com privilégio para executá-la:

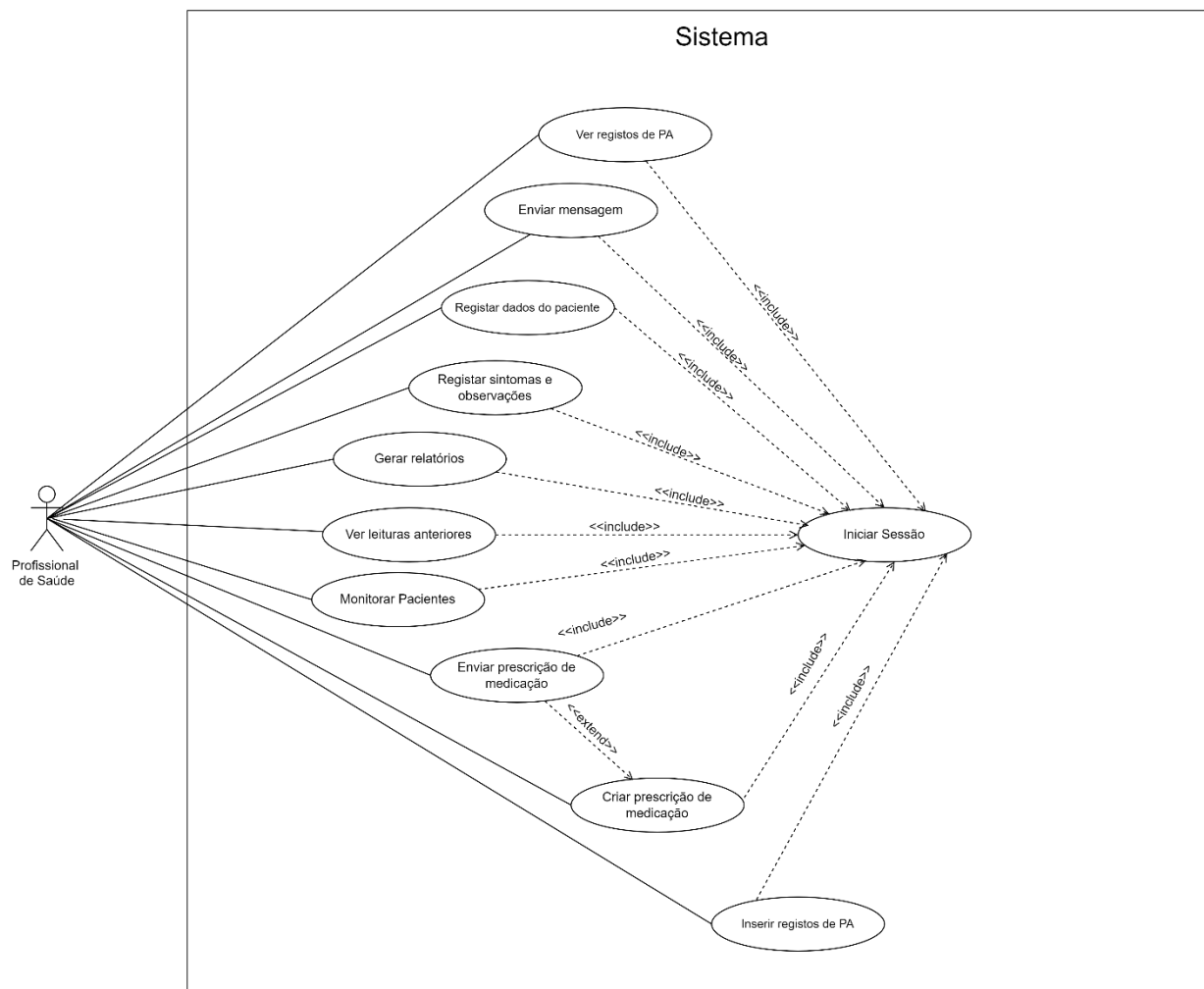


Figura 7: Casos de Uso do Profissional de Saúde

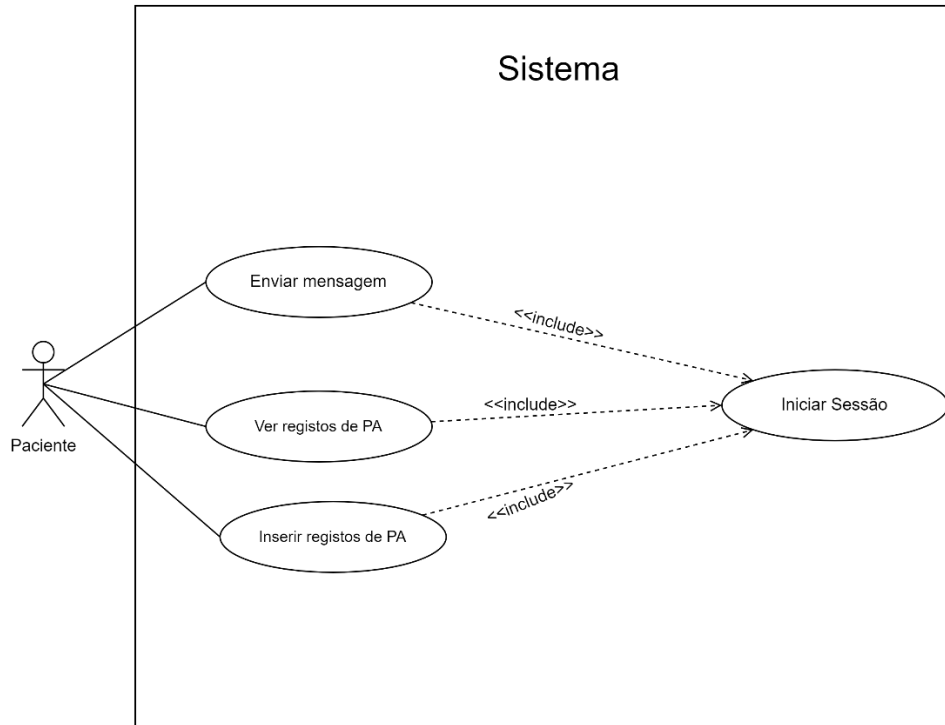


Figura 8: Casos de Uso do Paciente

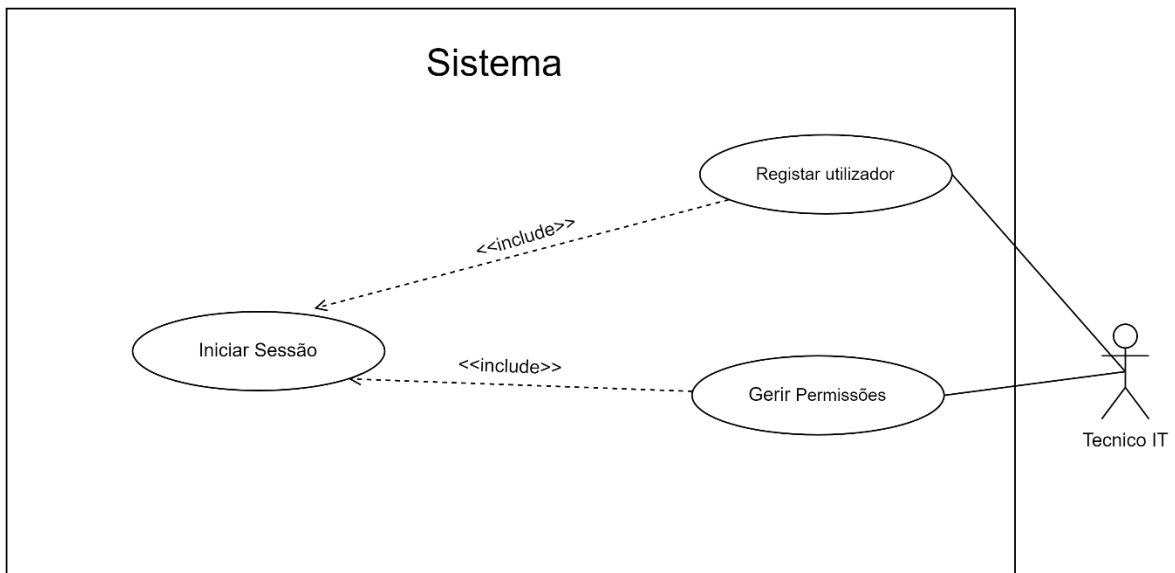


Figura 9: Casos de Uso do Técnico IT

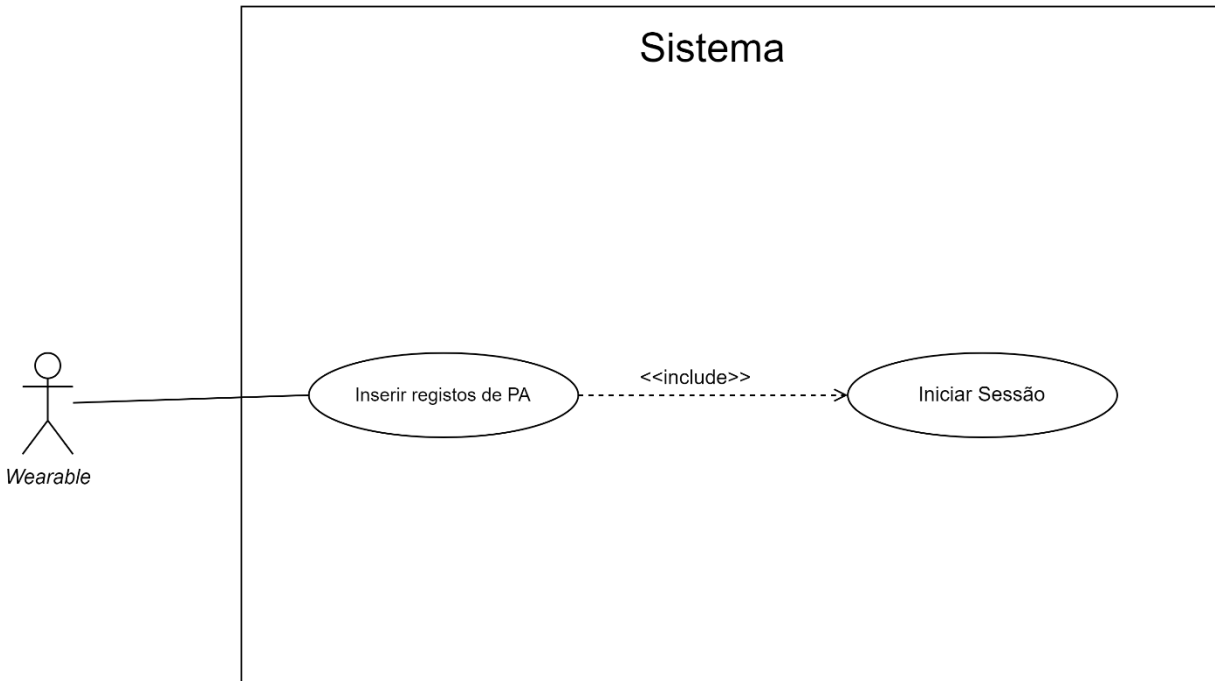


Figura 10: Casos de Uso do *Wearable*

5.3.3. Descrição de casos de uso

Em anexo são apresentadas as descrições de alguns casos de uso, foram seleccionados os casos de uso considerados essenciais para resolução do problema, tendo sido seleccionados nomeadamente: Inserir registos de PA, Registrar dados do paciente, Registrar sintomas e observações, Enviar Mensagem, Criar Prescrição

5.3.4. Diagrama de Estados

- O diagrama de estados é aquele cuja função é modelar os diversos estados de um objecto durante o seu ciclo de vida.
- Para o desenho de um diagrama de estados é preciso ter em conta os seguintes elementos:





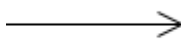
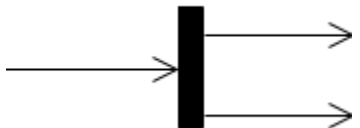
Anotação	Descrição
	Estado Inicial – Marca o ponto de entrada de utilização do objecto
	Estado Final – Marca o ponto de saída da utilização do objecto
	Estado – Representa os possíveis estados em que o objecto pode se encontrar em cada dado momento.
	Evento – Representa a acção externa sobre o objecto

Tabela 12: Simbologia utilizada no diagrama de estados

5.3.5. Diagramas de Actividades

O diagrama de actividades é um diagrama utilizado para modelar o aspecto comportamental de processos.

Para o desenho de um diagrama de actividades é preciso ter em conta os seguintes elementos:

Anotação	Descrição
	Representa a direcção dos fluxos
	Bloco de decisão – dependendo de uma dada condição, mostra transições diferentes


	Actividade – representa o comportamento a ser realizado
---	---

Tabela 13: Simbologia utilizada no diagrama de actividades

5.3.6. Arquitectura do Sistema

A arquitectura de sistema refere-se à estrutura fundamental e organização de um sistema de *software* ou *hardware*. Ela define como os diferentes componentes do sistema se relacionam, interagem e trabalham em conjunto para atender aos objectivos do sistema. A arquitectura desempenha um papel crítico na determinação da eficiência, escalabilidade, flexibilidade e manutenibilidade de um sistema. Existem várias arquitecturas de sistema, cada uma com suas próprias características e vantagens. Abaixo, faremos uma comparação de algumas das arquitecturas mais comuns:

Critério	Arquitectura em Duas Camadas	Arquitectura em Camadas	Arquitectura Cliente-Servidor	Arquitectura Orientada a Serviços (SOA)	Arquitectura baseada em Micro-serviços
Complexidade	Baixa	Moderada	Moderada a Alta	Alta	Alta
Escalabilidade	Limitada	Moderada	Boa	Boa	Excelente
Manutenção	Relativamente simples	Moderada	Moderada	Moderada	Complexa
Reutilização	Limitada	Possível	Possível	Alta	Alta
Flexibilidade	Limitada	Possível	Possível	Alta	Alta
Interoperabilidade	Limitada	Possível	Boa	Alta	Alta

Tabela 14: Comparação de diferentes arquitecturas de software

A arquitectura para o software da solução proposta é de duas camadas, pois ela implica uma abordagem mais simples em que o sistema é dividido em apenas duas partes principais:

- **Camada de Apresentação (Cliente Web):** Esta é a parte do sistema que os utilizadores finais interagem directamente. Neste caso, a interface web desenvolvida com o Next.js é a camada de apresentação. Ela lida com a exibição de informações e interação do utilizador.
- **Camada de Dados e Lógica de Negócios (Servidor):** A segunda camada inclui a *Restful API* desenvolvida com o *framework .NET 5.0* e o sistema de gestão de base de dados *Microsoft SQL Server*. Esta camada é responsável pelo processamento de solicitações, lógica de negócios, acesso a dados, persistência e recuperação de informações.

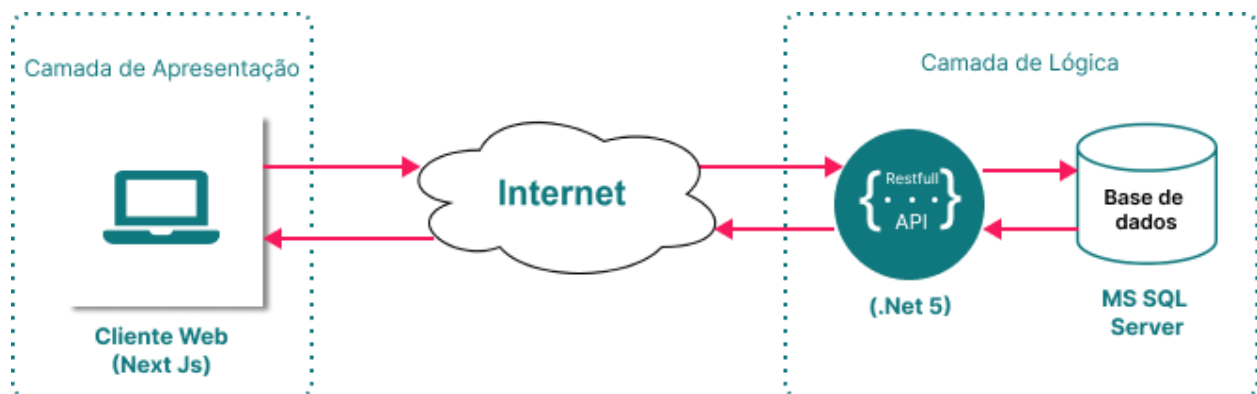


Figura 11: Arquitectura em duas camadas

Na camada de apresentação (cliente *web*) estão as aplicações *mobile* e *web* que serão usadas respectivamente pelos pacientes e profissional de saúde de diferentes níveis hierárquicos no ICOR. Na camada de Negócio e de dados estão colocadas a base dados e a *API* que possui a lógica de negócio que alimenta a camada de apresentação. Esta foi desenvolvida com padrões de arquitectura limpa e repositório com vista tornar fácil a sua manutenção. Não se esquecendo que durante o seu desenvolvimento, foi vivenciada o Princípio **SOLID**. Sempre que um cliente (aplicação web) faz uma requisição na *API* indica o verbo e a URL, uma resposta no formato *JSON* contendo as informações requisitadas da base de dados é enviado para o cliente. algumas das vantagens de *APIs*

desenvolvidas no ecossistema *.NET* são o facto de possuir uma comunidade de suporte e debates activa, fácil de manter, consistente e alinhada aos princípios internacionais do desenvolvimento de software.

6. Capítulo VI – Apresentação e Discussão de Resultados

Para concretizar o objectivo geral do trabalho (Propor o desenvolvimento de um sistema informático que permita a monitorização contínua de pacientes com hipertensão.), recorreu – se a revisão de literatura, seguido da aplicação de um questionário e realização de entrevistas ao caso de estudo, onde foram apuradas as dificuldades enfrentadas pelo Instituto de Coração. Com base nos resultados obtidos nestas etapas foi concebido um modelo do sistema informático para a monitoria de pacientes com hipertensão.

➤ Apresentação de resultados

Os resultados da pesquisa, obtidos por meio do inquérito realizado no ICOR, no contexto do sistema para a monitoria de pacientes com hipertensão, estão apresentados nos apêndices (apêndice nº. 1) deste trabalho.

➤ Discussão de Resultados

Na revisão de literatura, procurou-se destacar a relevância do problema relacionado à monitoria de pacientes com hipertensão e analisar as abordagens disponíveis para abordar essa questão, referenciando as obras de autores que tratam do assunto. Ao mesmo tempo, buscou-se esclarecer conceitos directamente relacionados à monitoria de pacientes com hipertensão, apresentando as ideias de especialistas e autores sobre as tecnologias de informação e seu uso global na área da saúde. Com base nas pesquisas realizadas, incluindo o caso de estudo, ficou evidente a necessidade de desenvolver um sistema para a monitoria contínua de pacientes com hipertensão.

➤ Resultados da submissão do questionário

Dado o carácter mais específico do tema, foi realizado um questionário junto ao ICOR. Neste questionário, de forma clara, simples e objectiva, o órgão pôde expressar as principais dificuldades que a instituição enfrenta no que diz respeito à gestão do calendário académico e descrever as melhorias que a organização gostaria de ver implementadas para solucionar os problemas atuais. Abaixo, apresentamos os principais pontos coletados:

- De forma geral, no ICOR, não existe uma plataforma para gerir a monitorização contínua de pacientes hipertensos. Actualmente, essa monitoria é realizada de maneira não sistemática em termos de tecnologia;
- Foi notável, em partes o desconhecimento da importância de um sistema que pudesse aumentar o empoderamento dos pacientes, incentivando-os a se envolver activamente em seu próprio cuidado na gestão de doenças crônicas, como a hipertensão;
- Não existem métricas claras para se ter dados precisos de rastreamento adequado para monitorar o número de pacientes que estão actualmente em tratamento para hipertensão;
- Não existe uma visão clara e transparente sobre como está progredindo o tratamento desses pacientes.

➤ **Desenho e desenvolvimento do protótipo**

A revisão de literatura influenciou no desenho apresentado na proposta de solução, pelas visitas junto ao caso de estudo e pelo resultado do inquérito submetido, tendo sido colhidos quais os desafios e as principais situações que tornam a colaboração entre pacientes e médicos quando se fala da monitorização de pacientes hipertensos.

O desenvolvimento do protótipo foi tomado como base o modelo de arquitectura apresentado no capítulo V. Optou-se por desenvolver uma aplicação mobile e web pela natureza do sistema, como foi apresentado no capítulo II. Deste modo, foram seleccionadas as tecnologias adequadas para os requisitos do sistema.

Importa referir que, devido a limitação do tempo e factores externos alinhados a algumas implementações técnicas, foram somente implementados os requisitos essenciais e importantes do sistema.

7. Capítulo VII – Considerações Finais

7.1. Constrangimentos

Durante a realização do trabalho foram encontrados constrangimentos, em relação à natureza do saber teórico da monitoria de pacientes hipertensos, devido ao facto de ser um tema vasto e ao nível de maturidade tecnológica que soluções deste tipo exigem em termos de arquitectura durante o desenvolvimento da solução. Sendo que, a maioria das ferramentas e tecnologias disponíveis para a monitorização de pacientes hipertensos são de custos elevados, o que aumentou a complexidade do projecto, especialmente considerando a falta de soluções prontas disponíveis no mercado. Isso levou o autor a desenvolver alternativas que oferecessem funcionalidade e confiabilidade para a resolução desse desafio.

7.2. Conclusões

Com a realização deste trabalho, conclui-se que as ferramentas tecnológicas podem desempenhar um papel fundamental no aprimoramento da monitorização de pacientes hipertensos no contexto do ICOR. Ao longo desta pesquisa, foi identificada a necessidade premente de um sistema de monitorização remota que possa fornecer informações em tempo real e promover a colaboração eficaz entre pacientes e profissionais de saúde.

As pesquisas realizadas durante a revisão bibliográfica demonstram que a implementação de um sistema de monitorização remota de pacientes hipertensos, especialmente com o uso de tecnologias vestíveis, tem o potencial de transformar significativamente a abordagem tradicional de cuidados de saúde. O sistema proposto pode abordar várias limitações identificadas na prática actual de monitorização de pacientes com hipertensão, trazendo benefícios tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde.

O sistema proposto neste relatório será implementado utilizando tecnologias de ponta para garantir sua eficácia e confiabilidade. As principais plataformas e tecnologias incluirão uma plataforma web, um aplicativo móvel para dispositivos Android e iOS, dispositivos vestíveis como pulseiras e relógios inteligentes, armazenamento em nuvem,

análise de dados avançada, comunicação segura, integração com sistemas de saúde existentes, controle de acesso baseado em funções, recursos educacionais para pacientes e lembretes de medicamentos, apoiando a gestão na tomada de decisão sempre que necessário. Sem contar com o grau de satisfação que o sistema vai trazer para as partes interessadas, pois o maior objectivo da engenharia é melhorar a vida das pessoas em qualquer área de actividade.

Em relação à criação de um sistema proprietário para a monitorização de pacientes hipertensos no ICOR, foi apresentada uma solução actual existente. Primeiramente, considerou-se que é mais viável para o ICOR desenvolver uma solução proprietária, mesmo que isso demande mais tempo para concepção e seja mais exigente em relação à maturidade tecnológica, devido à natureza específica do sistema proposto. Ainda assim, uma solução proprietária destaca-se como a opção mais vantajosa em termos de custos e segurança de dados para a instituição. No caso da monitorização de pacientes hipertensos no ICOR, onde actualmente não existe solução pronta disponível no mercado, a escolha por uma solução proprietária proporciona um maior controle sobre a segurança dos dados dos pacientes. Portanto, a opção por uma solução proprietária permite ao ICOR estabelecer padrões de segurança mais rigorosos e garantir a confidencialidade dos dados dos pacientes.

O objectivo geral do trabalho foi alcançado, foi possível estudar uma forma de resolver o problema apresentado e desenhar a respectiva proposta de solução.

7.3. Recomendações

Considerando os resultados deste trabalho, sugerem-se as seguintes recomendações para trabalhos futuros:

Sugere-se que se implemente uma solução que vai se comunicar com a solução actual que visa disponibilizar recursos educativos interativos na plataforma, que vai oferecer informações sobre hipertensão, hábitos saudáveis, dieta e exercícios. Esses recursos poderiam ser vídeos explicativos, infográficos interativos ou mesmo tutoriais personalizados, de modo a proporcionar aos pacientes, informações valiosas sobre sua condição e promover um melhor entendimento sobre como gerir e controlar a hipertensão.

Recomenda-se explorar a possibilidade de integrar sensores de frequência cardíaca e pressão arterial em dispositivos usados para a medição de pressão arterial nas farmácias. Esses sensores poderiam ser desenvolvidos para fornecer leituras precisas e em tempo real, permitindo que os pacientes monitorem suas condições de saúde de forma contínua e conveniente.

Devido a limitação do tempo e escopo do trabalho não foi possível trazer casos de monitoria de pacientes com hipertensão a nível global e ou nacional, pelo que foi feito um estudo olhando para o ICOR como um ambiente corporativo comum. Recomenda-se ao ICOR que possa desenvolver a cultura do uso das TIC para a gestão de informação devendo ser antecipado por um estudo aprofundado sobre a implementação deste.

8. Bibliografia

8.1. Referências bibliográficas

- (AHA), A. H. (s.d.). *American Heart Association (AHA - Organização)*. Obtido de American Heart Association (AHA - Organização): <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure>
- (GBD), E. G. (s.d.). *Estudo Global de Carga de Doenças (GBD - Estudo)*. Obtido de Estudo Global de Carga de Doenças (GBD - Estudo): <http://www.healthdata.org/gbd>
- (OMS), W. H. (s.d.). *Site da OMS sobre Hipertensão*. Obtido de Site da OMS sobre Hipertensão: https://www.who.int/health-topics/hypertension#tab=tab_1
- (WHF), W. H. (s.d.). *World Heart Federation (WHF - Organização internacional)*. Obtido de World Heart Federation (WHF - Organização internacional): <https://www.world-heart-federation.org/>
- al., P. E. (2003). *The many faces of publish/subscribe*. ACM Computing Surveys, vol. 35, issue 2, p. 114-131.
- Ballão, C. &. (2012). *Metodologia da pesquisa*. Curitiba. Curitiba: Instituto Federal do Paraná.
- Christopher CHEMBE, D. K. (2014). Challenges and Benefits of Educational Roaming (eduroam) Service to ZAMREN Member Institutions. *Mulungushi University* (p. 12). Lusaka: Kabwe.
- Dennis L. Kasper, A. S. (2020). *Harrison's Principles of Internal Medicine* (20^a edição ed.). Nova York: McGraw-Hill Education.
- Eren, H. (2019). *Telemedicine and Electronic Medicine*. Boca Raton: CRC Press.
- Fowler, M. (s.d.).
- Fowler, M. (2002). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley.
- Fowler, M. (2003). *Who Needs an Architect*. IEEE Software, vol. 20, issue 5, p. 11-13.

- futuristspeaker. (16 de Julho de 2023). *futuristspeaker*. Obtido de futuristspeaker: <https://futuristspeaker.com/wp-content/uploads/2022/08/futurist-thomas-frey-will-ar-smart-glasses-replace-smartphones-and-become-our-personal-buddy-bots.jpg>
- Glenn Krasner, S. P. (1988). *A cookbook for using the model-view controller user interface paradigm in Smalltalk-80*. *Journal of Object-Oriented Programming*, vol. 1, issue 3, p. 26-49.
- Gudwin, R. R. (2015). *Engenharia de Software: Uma Visão Prática*. Minas Gerais: DCA-FEEC-UNICAMP.
- James Lewis, M. F. (2014). *Microservices*. Blog post.
- jiomart. (16 de Julho de 2023). *Jionmart*. Obtido de Jionmart: [https://www.jiomart.com/images/product/original/rvctl1fwax/actofit-impulse-heart-rate-tracking-black-fit-band-for-unisex-product-images-orvctl1fwax-p591179271-0-202203011036.jpg?im=Resize=\(420,420\)](https://www.jiomart.com/images/product/original/rvctl1fwax/actofit-impulse-heart-rate-tracking-black-fit-band-for-unisex-product-images-orvctl1fwax-p591179271-0-202203011036.jpg?im=Resize=(420,420))
- Jr., J. L., & Black., H. R. (2019). *Hypertension Primer: The Essentials of High Blood Pressure* (8ª edição ed.). Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kevlin Henney, F. B. (2007). *Pattern-Oriented Software Architecture: A Pattern Language for Distributed Computing, vol. 4*. John Wiley & Sons.
- Klabunde, R. E. (2018). *Cardiovascular Physiology Concepts* (2ª edição ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. D. (2003). *Metodologias do Trabalho Científico*. São Paulo: Atlas S.A.
- Lancet, T. (s.d.). *The Lancet (Revista médica)*. Obtido de The Lancet (Revista médica): <https://www.thelancet.com/>
- Mann, S. J. (2015). *Hypertension and You: Old Drugs, New Drugs, and the Right Drugs for Your High Blood Pressure*. Nova York: Oxford University Press.
- MOLIN, E. (2016). *Comparison of Single-Page Application Frameworks*. SWEDEN: STOCKHOLM.

- Oliveira, A. C. (2007). *Incorporação da Dimensão Subjetiva do Trabalho em Saúde*. Rio de Janeiro.
- Priorities, W. B.-D. (s.d.). *World Bank-Disease Control Priorities (Relatório)*. Obtido de World Bank-Disease Control Priorities (Relatório): <https://www.dcp-3.org/disease-control-priorities-third-edition>
- Seymour, S. (2008). *Fashionable technology: the intersection of design, fashion, science, and technology*. Wien: Springer.
- Shammas, N. W. (2021). *Remote Patient Monitoring in Cardiology*. Londres: Springer.
- Stallings, W. (2010). *Arquitetura e organização de computadores*. São Paulo: : Pearson Pratices Hall.
- stylourbano. (16 de Julho de 2023). *stylourbano*. Obtido de stylourbano: www.stylourbano.com.br/tecidos-inteligentes-vao-criar-roupas-mais-interativas-e-multifuncionais/
- Teles, V. M. (2014). *Extreme Programming (2ª Edição ed.)*. Rio de Janeiro: Novatec Editora.
- Tiago, D. A. (02 de Março de 2020). *Organização Mundial da Saúde Moçambique*. Obtido de Organização Mundial da Saúde Moçambique: <https://www.afro.who.int/pt/news/abordagem-integrada-da-diabetes-mellitus-e-da-hipertensao-arterial-nos-cuidados-de-saude>
- Vergilio, S. R. (2018). *Arquitetura de Software*. Sao Paulo: vestibular.

Apêndice

Apêndice 1 – Guião de Entrevista

Tema: Desenvolvimento de um sistema de monitorização remota de pacientes com hipertensão utilizando tecnologias vestíveis.

Notas: Saudações, o meu nome é Marcos Fabião Chichava, estudante do 5.º nível do curso de Licenciatura em Engenharia Informática, convido-o(a) a preencher o formulário abaixo, que serve para dar informações para concepção do trabalho de final de curso.

Perguntas

1. Como o ICOR actualmente monitora a pressão arterial de seus pacientes com hipertensão?

2. Como os pacientes com hipertensão são orientados a monitorar sua pressão arterial em casa?

3. Qual é o papel dos médicos no acompanhamento dos pacientes com hipertensão?

4. Como o ICOR avalia a eficácia do tratamento da hipertensão?

5. O ICOR planeja implementar uma plataforma de acompanhamento de pacientes com hipertensão no futuro?

6. Quais são os desafios enfrentados pelo ICOR no acompanhamento de pacientes com hipertensão?

7. Existe alguma informação adicional que não esteja no escopo das questões que deseja partilhar? Se sim, qual(is)?

Respostas Colhidas Junto ao Quadro representante do ICOR

<p>1.R.: O ICOR não possui um sistema informatizado de monitorização da pressão arterial. Os pacientes geralmente avaliam sua pressão arterial em casa ou em uma farmácia e podem entrar em contacto com o médico através de chamadas ou WhatsApp se tiverem preocupações.</p>
<p>2.R.: Os pacientes são incentivados a medir sua pressão arterial em casa usando um aparelho que eles adquirem. Eles também podem optar por fazer medições em uma farmácia e registar os resultados para revisão posterior.</p>
<p>3.R.: Os médicos prescrevem medicação e orientam os pacientes sobre como monitorar sua pressão arterial em casa. Os pacientes podem entrar em contacto com os médicos por meio de chamadas ou WhatsApp em caso de preocupações ou se a pressão arterial estiver fora do controle.</p>
<p>4.R.: O critério usado para avaliar a eficácia do tratamento da hipertensão é a medição da pressão arterial. Os médicos analisam as leituras de pressão arterial dos pacientes para determinar a eficácia do tratamento.</p>
<p>5.R.: Actualmente, o ICOR não possui uma plataforma de acompanhamento de pacientes com hipertensão. A informação é armazenada em formato de processo clínico em papel. No entanto, o ICOR possui infraestruturas informáticas locais e baseadas na nuvem, o que pode indicar a possibilidade de considerar sistemas informatizados no futuro.</p>
<p>6.R.: Um dos desafios mencionados é a importância da percepção da doença pelo paciente, pois o controle da hipertensão requer a participação ativa do paciente. Além disso, o ICOR destaca a necessidade de os pacientes compreenderem sua doença, fazerem a monitoria adequada, aderirem ao tratamento medicamentoso e interagirem com os médicos durante consultas presenciais.</p>
<p>7.R.: N/A</p>

Tabela A1 1: Respostas do Questionário de Entrevista

Apêndice 2: Descrição de Casos de Uso

Nome	Registar Utilizador
Referência	UC001
Descrição	Permite ao utilizador criar diferentes tipos de utilizadores, atribuindo-o as suas permissões
Actor	A4
Prioridade	Essencial
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Utilizador criado
Fluxos de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor clica em “Gestão de utilizadores”; 2. O actor clica em “Adicionar utilizador”; 3. O actor insere os seguintes Campos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Departamento; ➤ Tipo de Utilizador; ➤ Nome; ➤ Email; ➤ Telefone. 4. O actor clica em “Salvar”; 6. O sistema valida os dados inseridos; 7. O sistema cria o utilizador; 8. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso. 	
Fluxo secundário	
Passo 6: Caso os dados do utilizador já existam no sistema, o sistema vai retornar um erro, informando que o utilizador já foi criado.	

Tabela A2 1: Descrição do caso de uso - Registar Utilizador

Nome	Gerir Permissões do utilizador
Referência	UC002
Descrição	Essa funcionalidade, permite conceder ou remover privilégios de acesso a informação aos utilizadores.
Actor	A4
Prioridade	Essencial
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Permissões do utilizador actualizadas
Fluxo de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor clica em “Gestão de utilizadores”; 2. O actor procura no utilizador que pretende actualizar; 3. O actor clica em “Gerir Permissões”; 4. O actor clica no botão “Adicionar permissão”; 5. O actor indica a permissão; 6. O actor clica em “Salvar”; 7. O sistema exibe uma mensagem de sucesso. 	
Fluxo secundário	
<ol style="list-style-type: none"> 4. O actor clica em “Remover permissão”; 5. O actor indicar a permissão; 6. O actor clica em “Salvar”; 7. O sistema exibe uma mensagem de sucesso. 	

Tabela A2 2: Descrição do caso de uso - Gerir Permissões do utilizador

Nome	Inserir registo de PA (Pressão Arterial)
Referência	UC003
Descrição	Este caso de uso permite inserir registos de pressão arterial no sistema. de pressão arterial sistólica e diastólica.
Actor	A1, A2, A3
Prioridade	Essencial
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Dados de pressão arterial adicionados
Fluxo de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor clica em “Inserir registo de PA”; 2. O actor insere os seguintes campos; <ul style="list-style-type: none"> ➤ Data ➤ Hora ➤ Valores de pressão arterial sistólica ➤ Valores de pressão arterial diastólica ➤ Frequência Cardíaca 3. O actor clica em “Salvar”; 7. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso. 	
Fluxo secundário	
<ol style="list-style-type: none"> 4. O actor clica em “Editar registos de PA”; 5. O actor altera os campos pretendidos; 6. O actor clica em “Salvar”; 7. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso. 	

Tabela A2 3: Descrição do caso de uso - Inserir registo de PA (Pressão Arterial)

Nome	Registrar dados do paciente
Referência	UC004
Descrição	Este caso de uso permite ao utilizador registar informações detalhadas de um paciente no sistema.
Actor	A2
Prioridade	Essencial
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Dados do paciente adicionados

Fluxo de eventos

1. O actor clica em "Registrar dados do paciente";
2. O actor insere os seguintes campos relacionados a dados pessoais;
 - Nome do paciente
 - Data de nascimento
 - Género
 - Contacto
 - Morada
3. O actor insere os seguintes campos relacionados Informações médicas adicionais
 - Histórico de doenças
 - Alergias
 - Alergias a medicamentos
 - Alergias a alimentos
 - Alergias a substâncias
 - Lista de medicamentos em uso
 - Nome
 - Dosagem
 - Frequência
 - Cirurgias anteriores
 - Data
 - Tipo de procedimento

<ul style="list-style-type: none"> ○ Local ➤ Exames médicos anteriores <ul style="list-style-type: none"> ○ Radiografias ○ Análises de sangue ○ Ultrassonografias ➤ Histórico familiar de doenças ➤ Estilo de vida e hábitos <ul style="list-style-type: none"> ○ Dieta ○ Exercícios ○ Consumo de álcool e tabaco ○ Sono ○ Estresse ➤ Eventos significativos <ul style="list-style-type: none"> ○ Eventos de acidentes ○ Internações ○ Traumas ➤ Resultados de tratamentos anteriores <ul style="list-style-type: none"> ○ Eficácia do tratamento ○ Efeitos colaterais ➤ Outras observações <p>6. O actor clica em “Salvar”;</p> <p>7. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso.</p>
Fluxo secundário
<p>4. O actor clica em "Editar dados do paciente";</p> <p>5. O actor altera os campos pretendidos;</p> <p>6. O actor clica em “Salvar”;</p> <p>7. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso.</p>

Tabela A2 4: Descrição do caso de uso - Registrar dados do paciente

Nome	Registrar sintomas e observações
Referência	UC005
Descrição	Este caso de uso permite ao utilizador registar sintomas, observações e notas sobre o paciente.
Actor	A2
Prioridade	Essencial
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Sintomas e observações registados
Fluxo de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor clica em "Registrar sintomas e observações"; 2. O actor selecciona o paciente a que se referem os sintomas e observações; 3. O ator insere informações, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Data ➤ Hora ➤ Observações ➤ Sintomas 6. O actor clica em "Salvar"; 7. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso. 	
Fluxo secundário	
<ol style="list-style-type: none"> 4. O actor clica em "Editar sintomas e observações"; 5. O actor altera os campos pretendidos; 6. O actor clica em "Salvar"; 7. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso. 	

Tabela A2 5: Descrição do caso de uso - Registrar sintomas e observações

Nome	Enviar Mensagem
Referência	UC006
Descrição	Este caso de uso permite ao utilizador enviar mensagens a outros utilizadores do sistema.
Actor	A1, A2
Prioridade	Importante
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Mensagem enviada
Fluxo de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor clica em "Enviar Mensagem" 2. O actor selecciona o destinatário da mensagem.; 3. O actor escreve o conteúdo da mensagem: 4. O actor clica em "Enviar"; 5. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso. 	

Tabela A2 6: Descrição do caso de uso - Enviar Mensagem

Nome	Enviar Prescrição de Médica
Referência	UC007
Descrição	Este caso de uso permite ao utilizador criar prescrição médica para o paciente.
Actor	A2
Prioridade	Importante
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Prescrição médica criada
Fluxo de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor clica em "Enviar Prescrição de Médica"; 2. O actor selecciona o paciente para o qual deseja prescrever medicação; 3. O actor adiciona os seguintes detalhes à prescrição: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nome do medicamento ➤ Dosagem ➤ Frequência de administração ➤ Duração da prescrição ➤ Instruções adicionais, (se necessário); 4. O actor clica em "Enviar Prescrição"; 5. O sistema valida a prescrição e a associa ao paciente seleccionado; 8. O sistema notifica o paciente sobre a nova prescrição de médica; 9. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso confirmando o envio da prescrição. 	
Fluxo secundário	
<ol style="list-style-type: none"> 6. O sistema exhibe uma mensagem de erro indicando que a prescrição é inválida; 7. O actor corrige as entradas 4. O actor clica em "Enviar Prescrição" 5. O sistema valida a prescrição e a associa ao paciente seleccionado; 8. O sistema notifica o paciente sobre a nova prescrição de médica; 9. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso confirmando o envio da prescrição. 	

Tabela A2 7: Descrição do caso de uso - Enviar Prescrição de Médica

Nome	Ver Registos de PA
Referência	UC008
Descrição	Este caso de uso permite que o profissional de saúde visualize os registos de pressão arterial dos pacientes.
Actor	A1, A2
Prioridade	Essencial
Pré-condição	Estar autenticado e ter privilégios para aceder o recurso
Pós-condição	Sintomas e observações registados
Fluxo de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor clica em " Ver Registos de PA"; 2. O sistema exibe a lista de registos de pressão arterial, incluindo data, hora, valores de pressão arterial sistólica e diastólica e frequência cardíaca. 	

Tabela A2 8: Descrição do caso de uso - Ver Registos de PA

Apêndice 3: Diagrama de Classes da Proposta de Solução

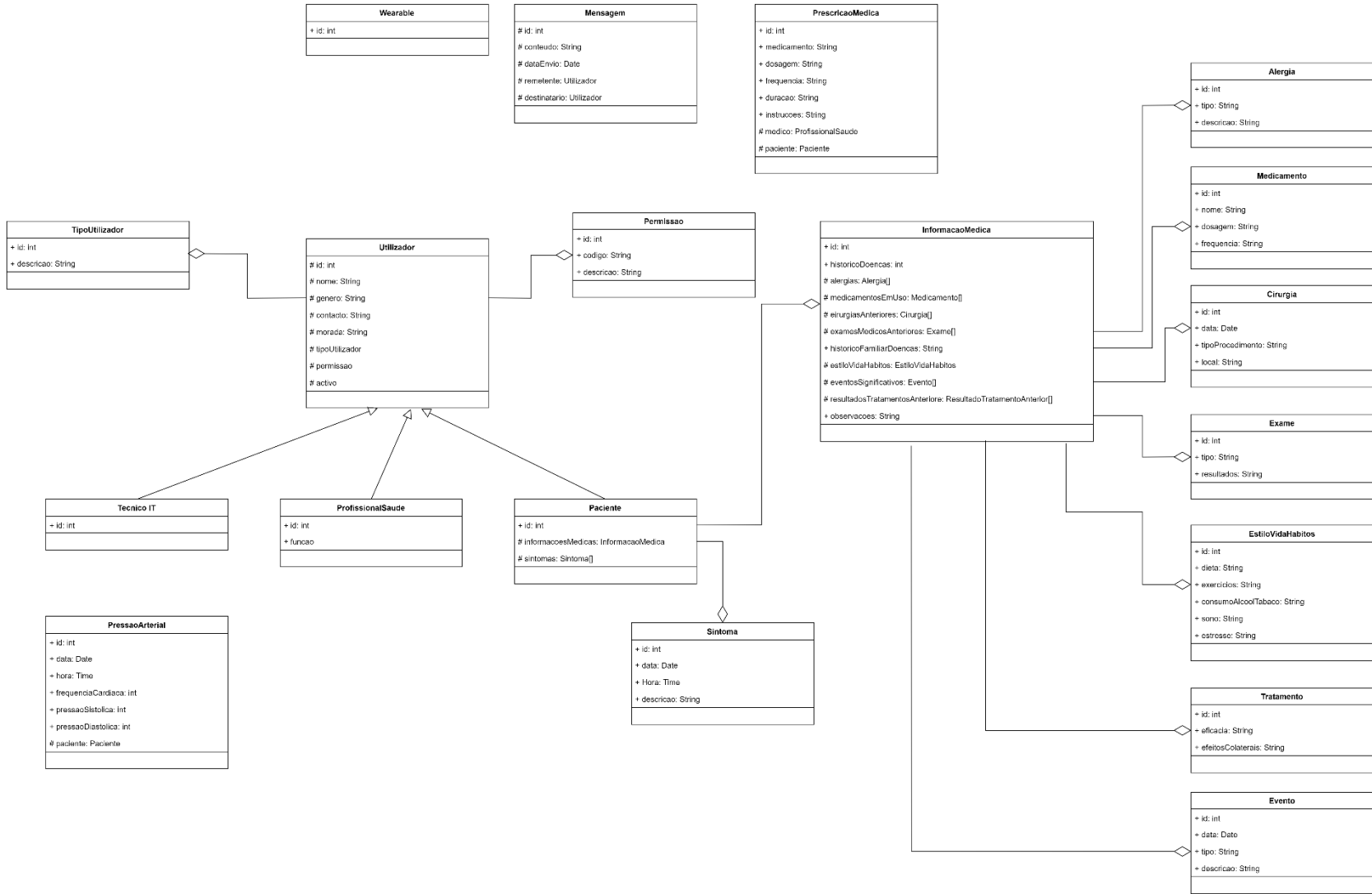


Figura A3 1: Diagrama de Classes da Proposta de Solução

Apêndice 4: Diagramas de sequência

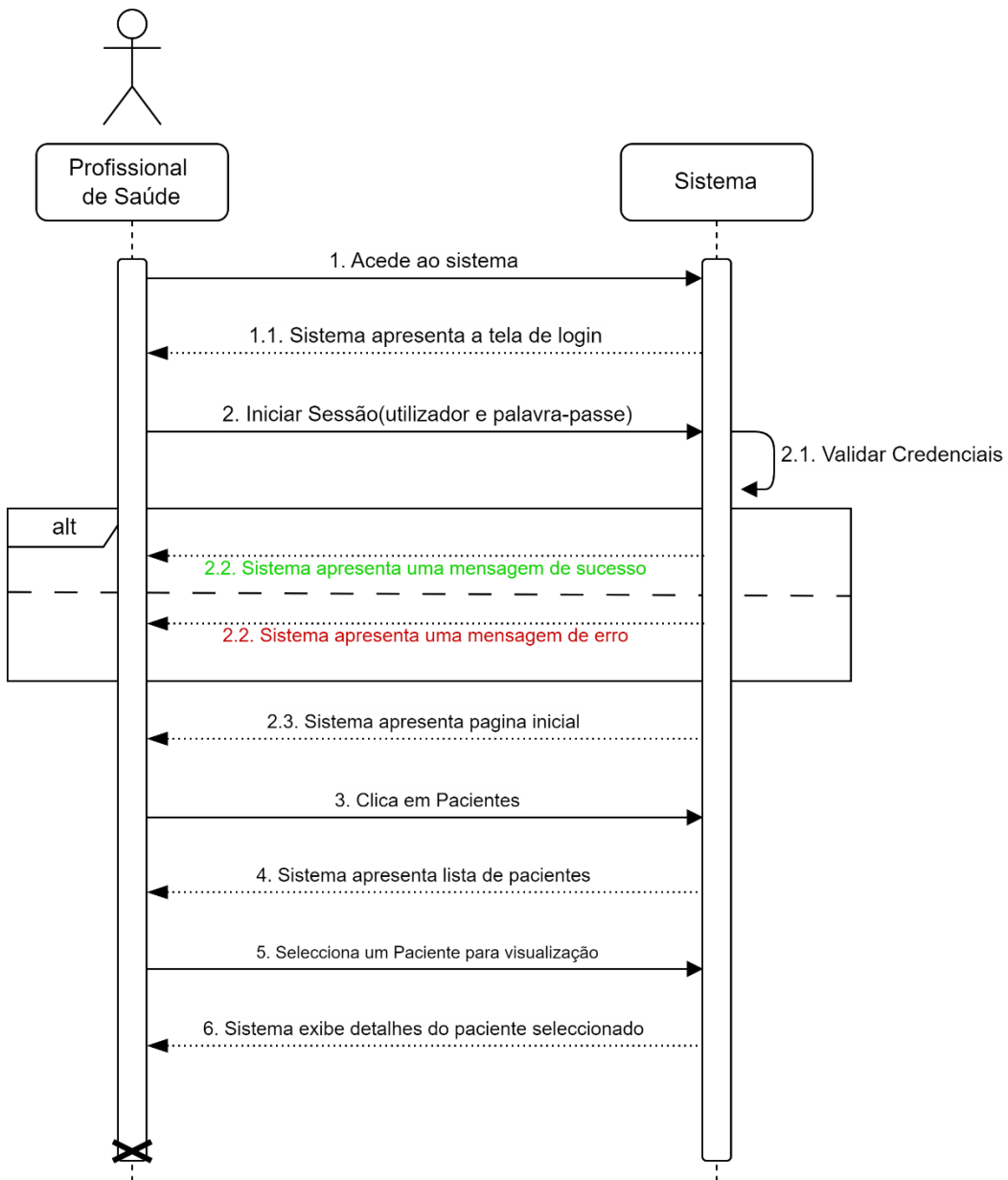


Figura A4 1: Diagrama de sequência - Ver dados do paciente

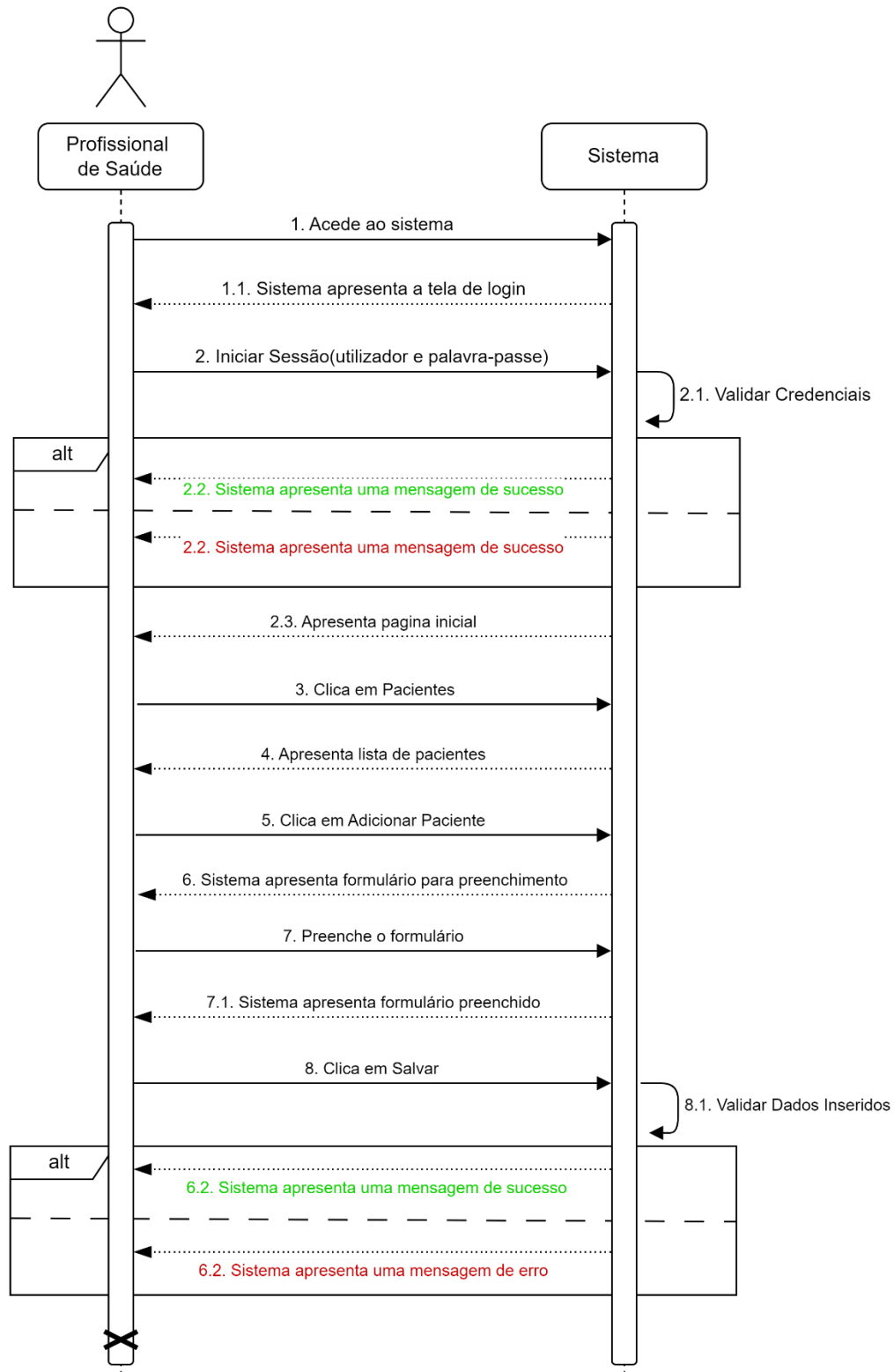


Figura A4 2: Diagrama de sequência - Registrar novo paciente

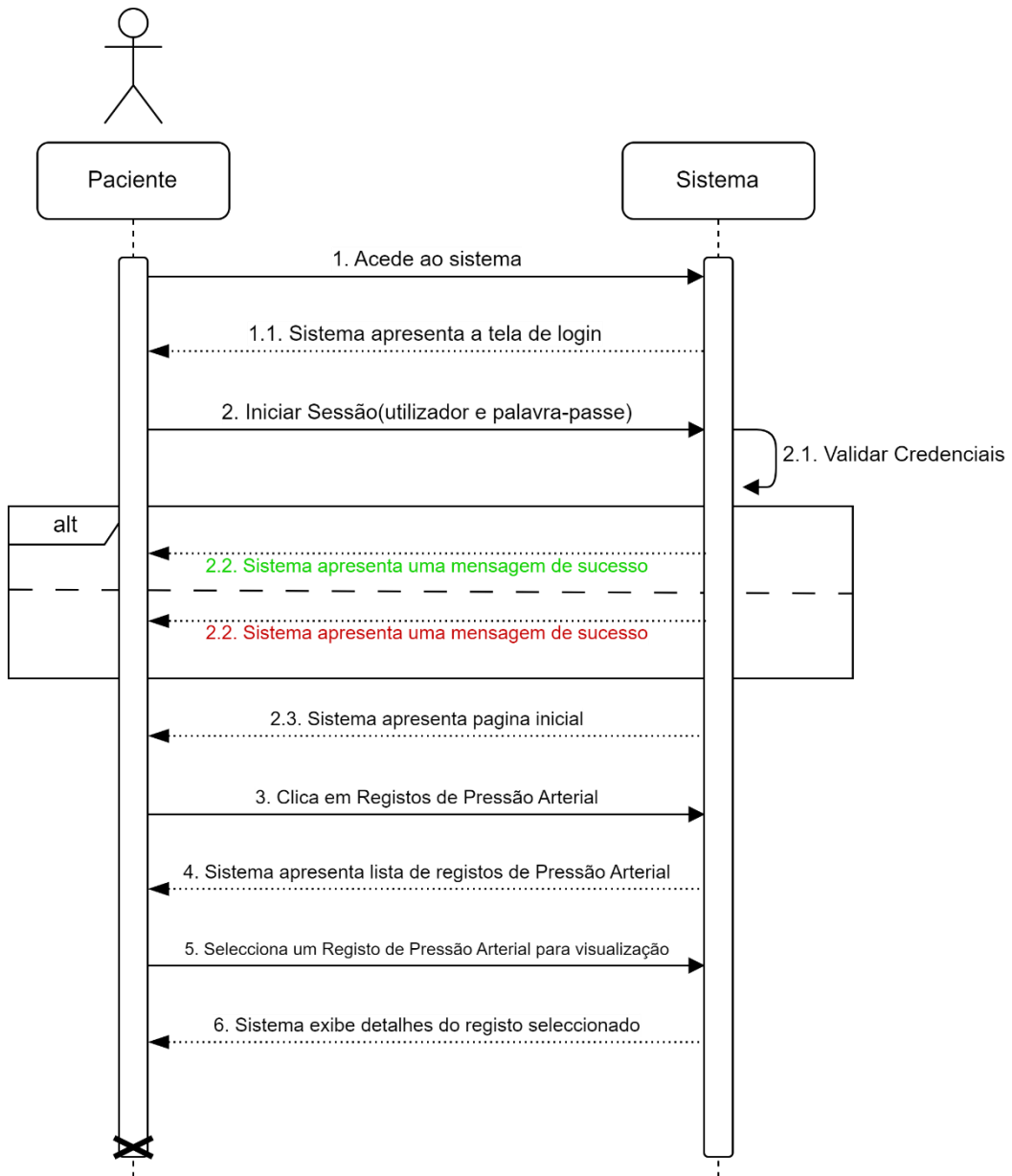


Figura A4 3: Diagrama de sequência - Ver detalhes de um registo de pressão arterial

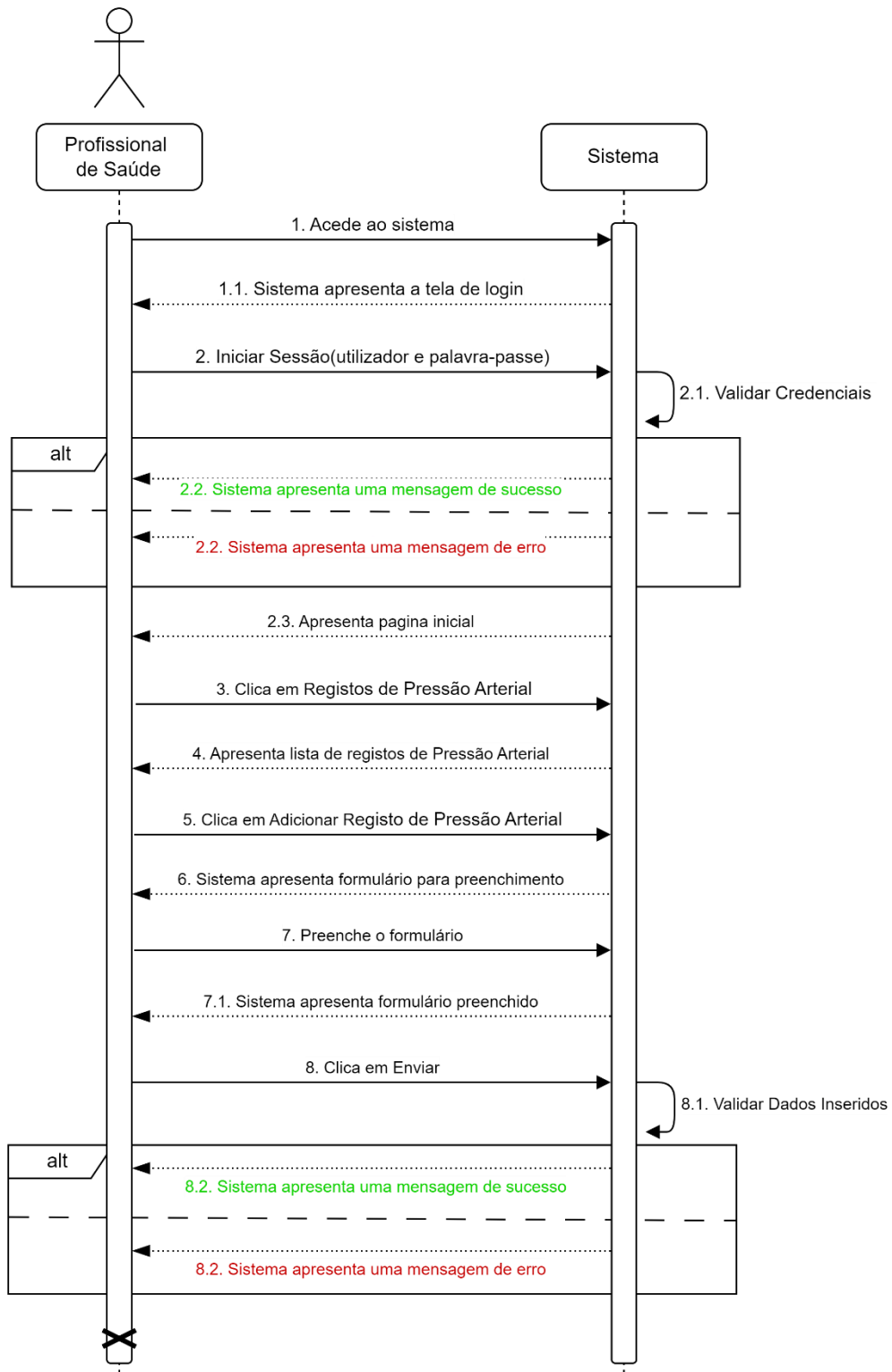


Figura A4 4: Diagrama de sequência - Criar novo registo da pressão arterial

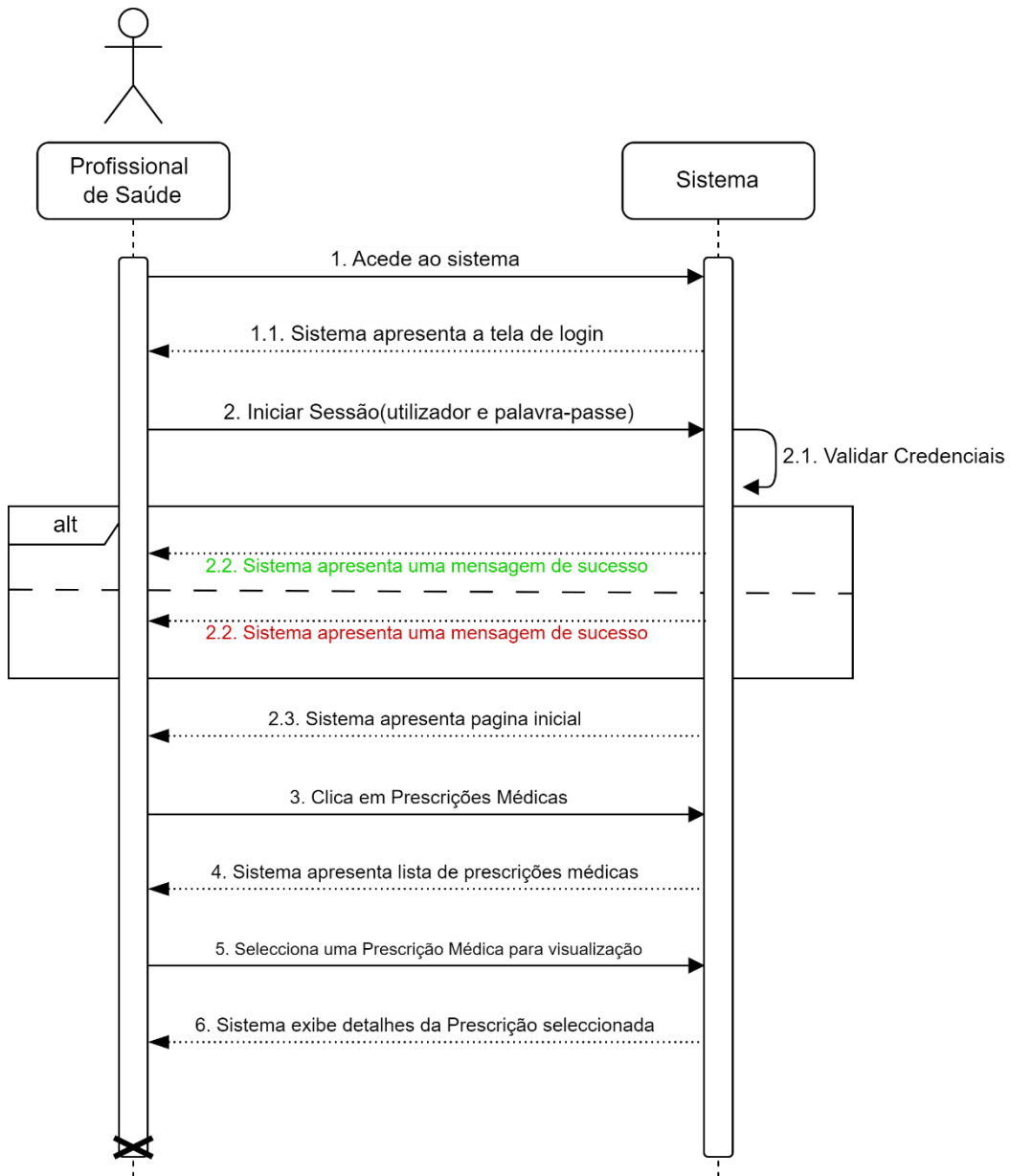


Figura A4 5: Diagrama de sequência - Ver detalhes de uma prescrição médica

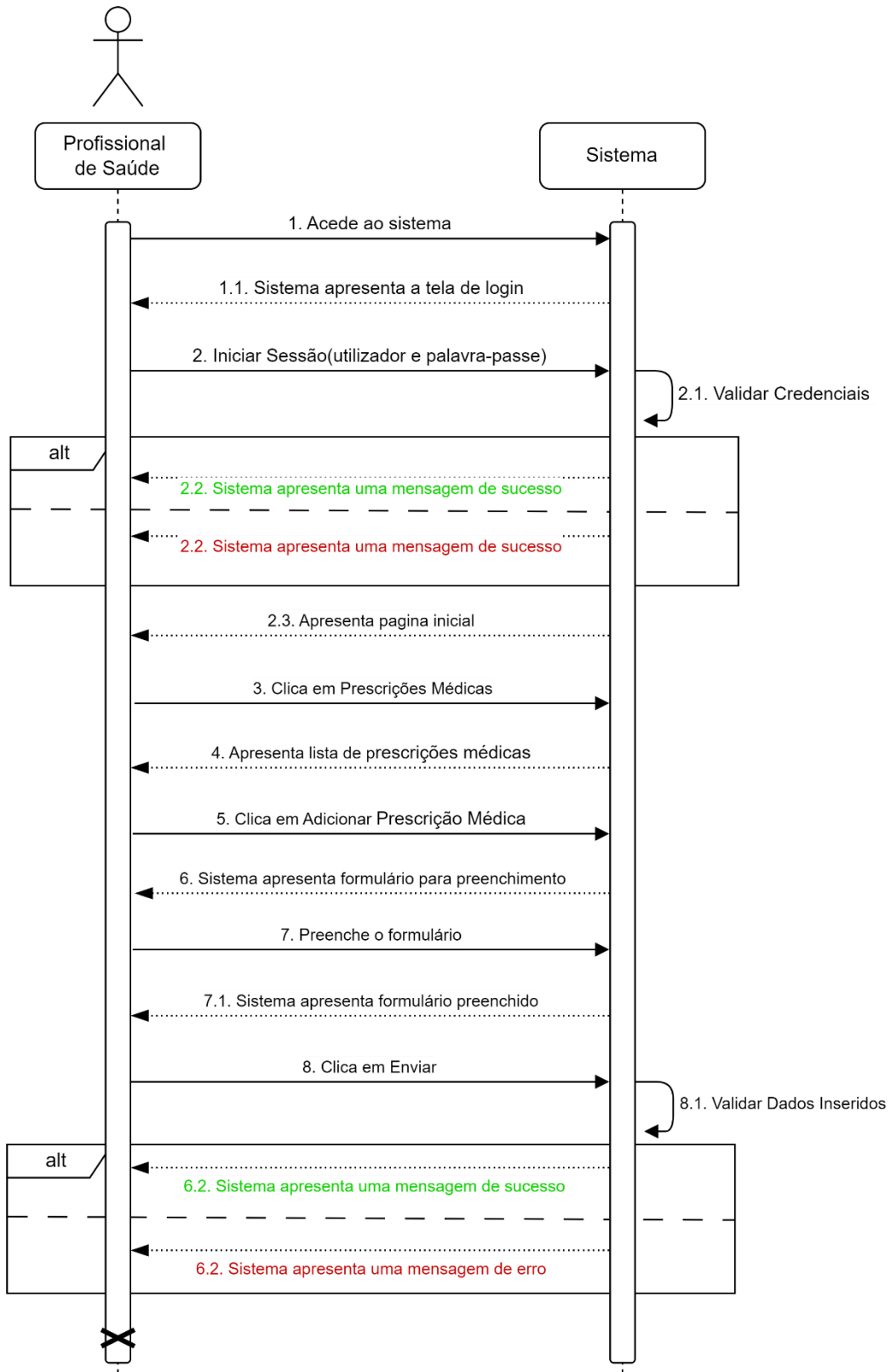


Figura A4 6: Diagrama de seqüência - Enviar uma nova prescrição médica

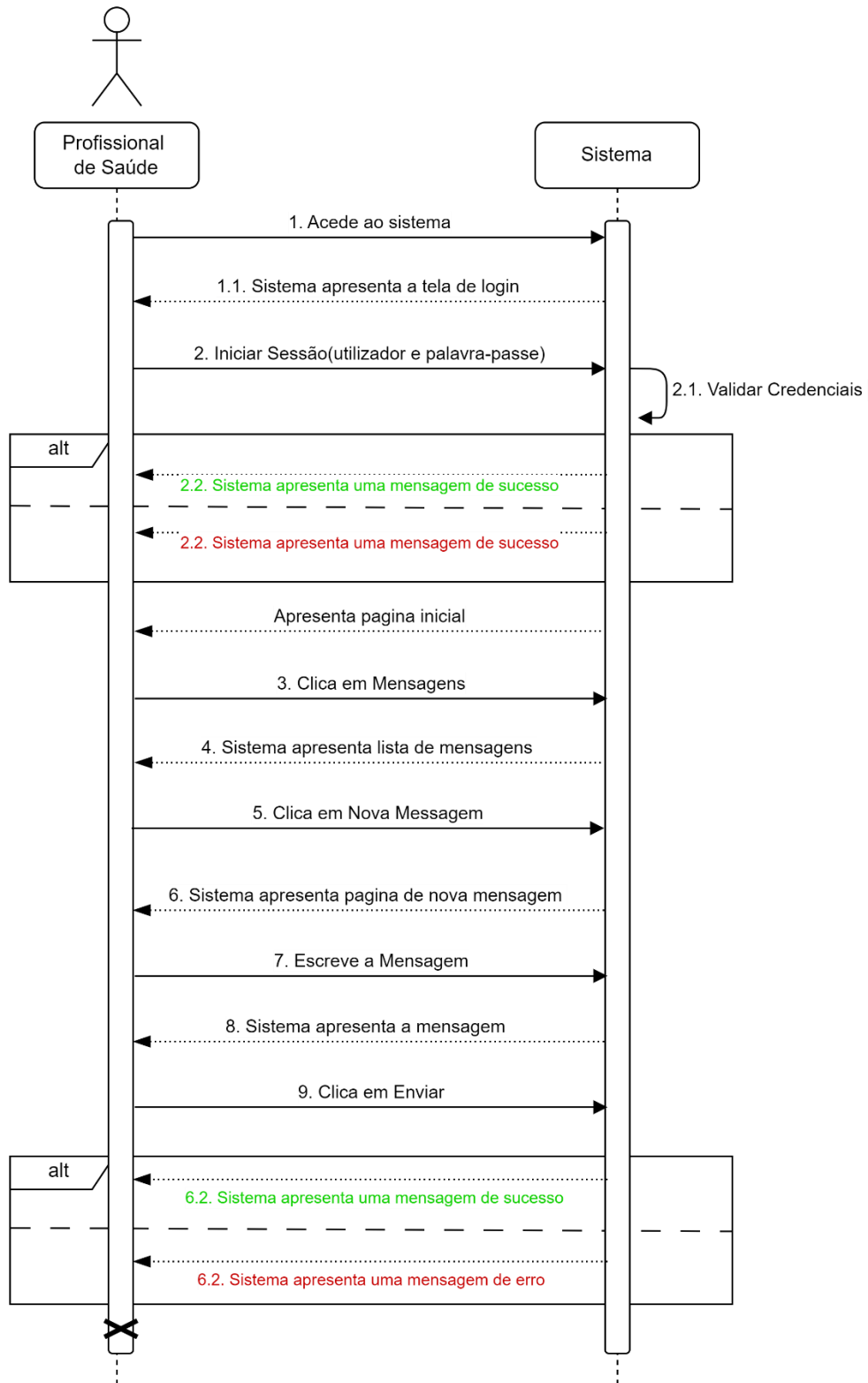


Figura A4 7: Diagrama de sequência - Enviar nova mensagem

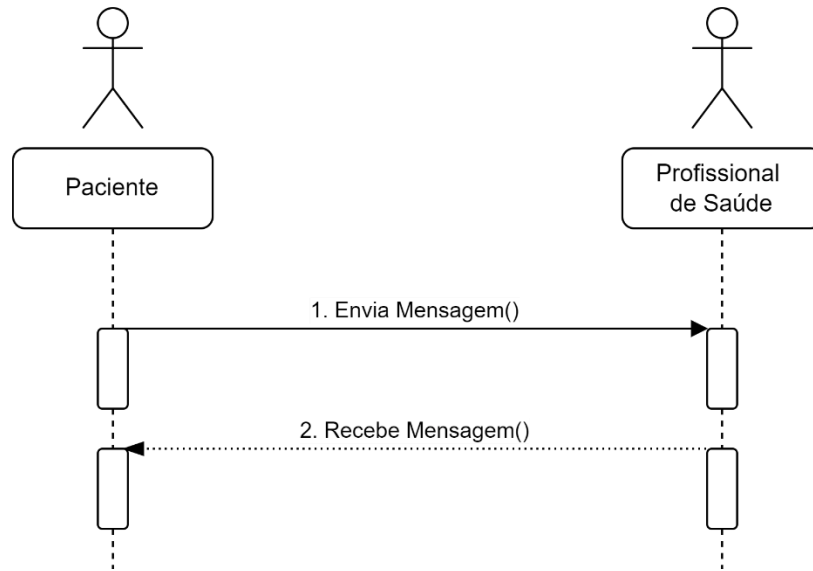


Figura A4 8: Diagrama de sequência - Comunicar via mensagem

Apêndice 5: Diagrama de estados

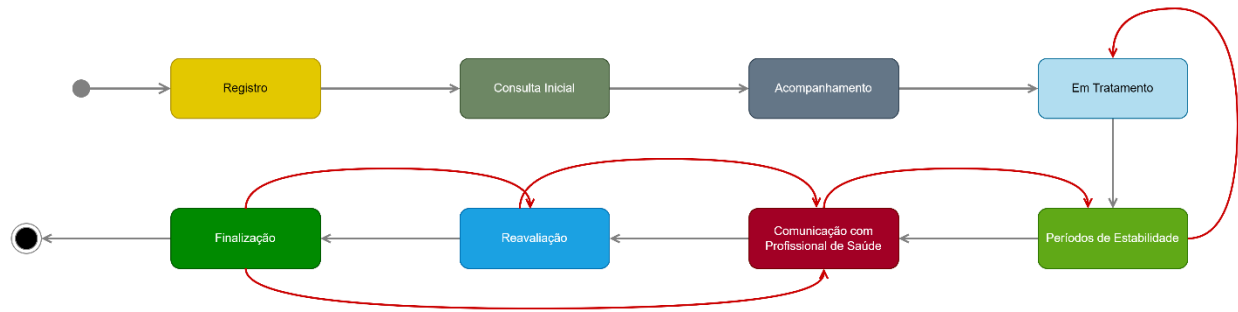


Figura 5 1: Diagrama de Estados do Ciclo de Saúde dos Pacientes

Apêndice 6: Interfaces do sistema

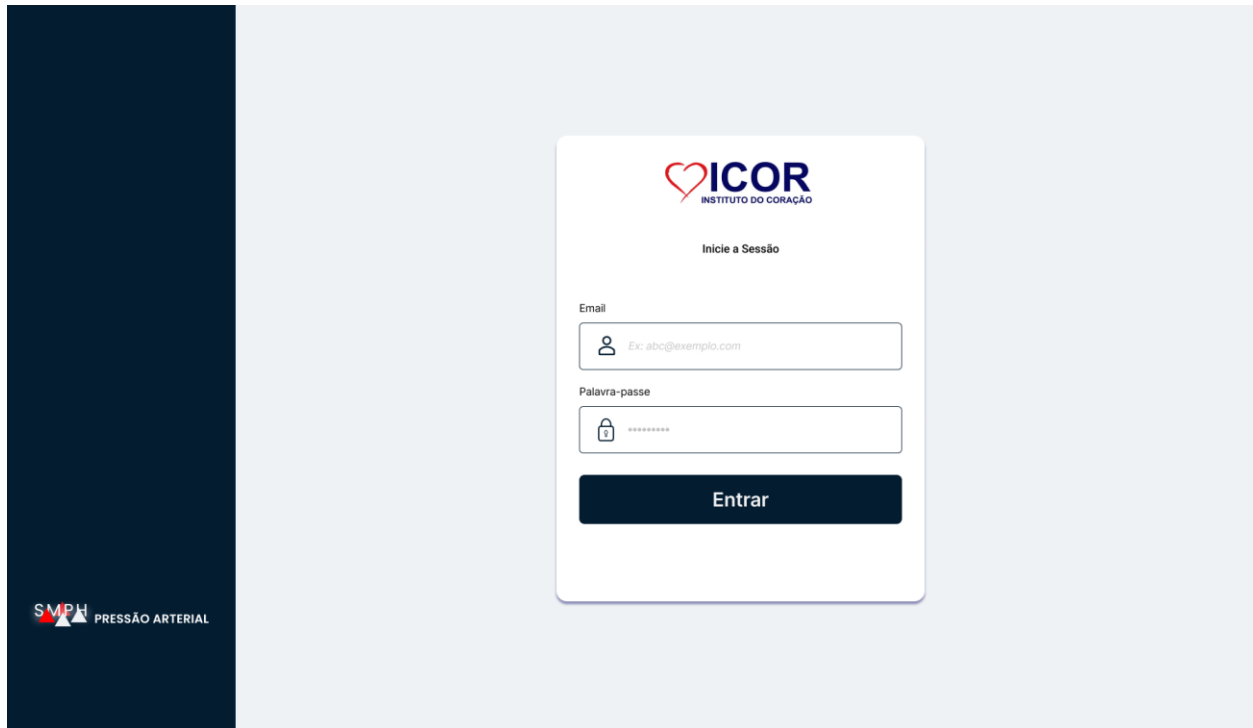


Figura A6 1: Tela de início da Sessão

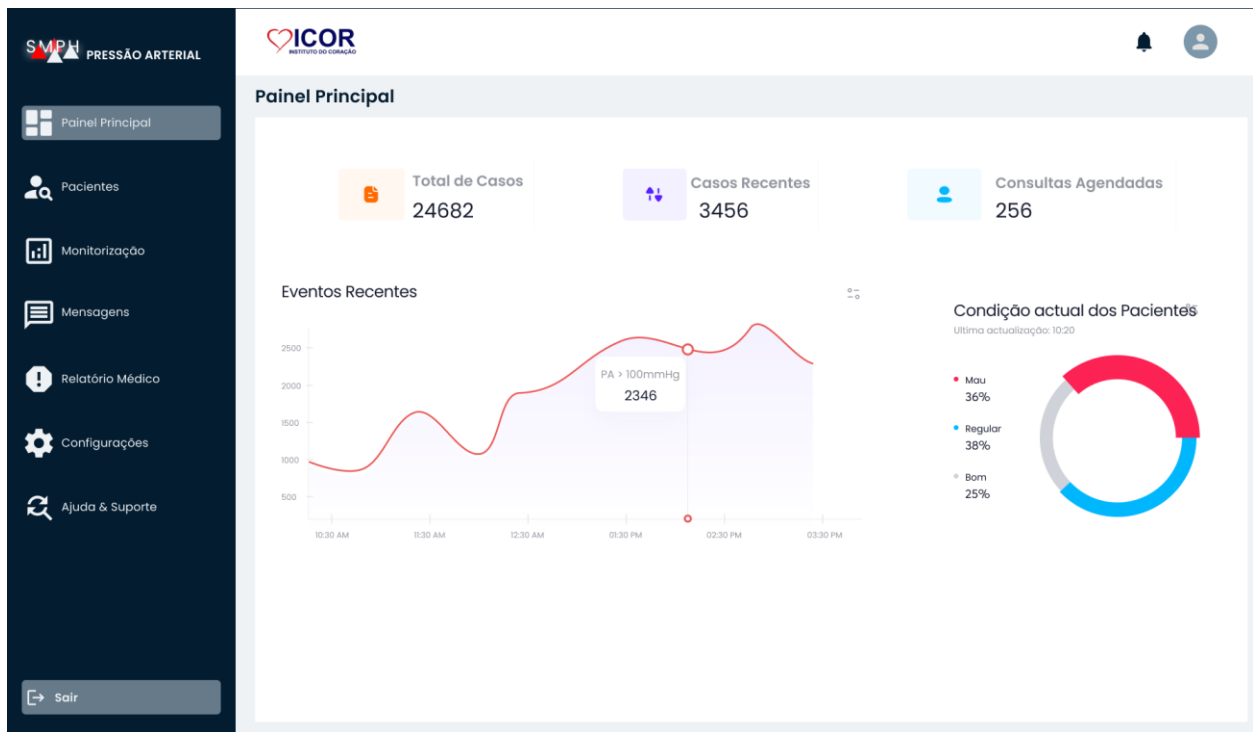


Figura A6 2: Painel Principal

SMPH PRESSÃO ARTERIAL

ICOR INSTITUTO DE CUREMAÇÃO

Lista de Pacientes


Q. Pesquisar... + Adicionar Paciente


#	NOME	GÊNERO	IDADE	CIDADE	BAIRRO	CONTACTO	ESTADO
1	Imani Mabunda	F	32	Maxixe	Wimbe	82 123 4567	CONSULTA INICIAL
2	Matias Mandiakazi	M	25	Manhiça	Maragra	84 234 5678	CONSULTA INICIAL
3	Safira Cossa	F	40	Maputo	Bagamoyo	86 345 6789	EM TRATAMENTO
4	Júlio Matusse	M	28	Massinga	Massinga	87 456 7890	EM ACOMPANHAMENTO
5	Lina Nhantumbo	F	35	Mandlakazi	Mandlakazi	85 567 8901	EM TRATAMENTO
6	Assane Chemane	M	22	Xai-Xai	Xicumbane	82 678 9012	CONSULTA INICIAL
7	Salomão Mungambe	M	30	Chibuto	Chibuto	84 789 0123	REAVALIÇÃO FINALIZADO
8	Inês Chirindza	F	29	Maputo	Malhazine	86 890 1234	CONSULTA INICIAL
9	Anselmo Tembe	M	37	Matola	Ponta de Ouro	87 901 2345	EM TRATAMENTO
10	Elisa Mutemba	F	26	Boane	Gueguegue	85 012 3456	EM ACOMPANHAMENTO



1-10 de 210 Linhas por pag: 10 1/10

Sair

Figura A6 3: Página de Lista de Pacientes





Histórico do Paciente

Detalhes de Identificação

<p>Nome do paciente Inês Chirindza</p> <p>Data de nascimento 15/04/1994</p> <p>Cidade Maputo</p>	<p>Número de identificação do paciente 101100026941M</p> <p>Género Feminino</p> <p>Bairro Malhazine</p>	<p>Contacto 86 890 1234</p>
---	--	--

Histórico Médico

<p>Última Consulta 10 de outubro de 2023, verificação de pressão arterial.</p> <p>Resultados de Exames Recentes N/A</p>	<p>Diagnósticos Anteriores Hipertensão moderada.</p> <p>Medicamentos Prescritos Losartana, 50mg/dia.</p>
---	--

Registos de Monitoria

<p>Dados Vitais Anteriores Pressão arterial: Média de 140/90 mmHg</p> <p>Anotações Variações na pressão arterial observadas em períodos de maior stress.</p>	<p>Registos de Medição Anteriores Monitorização regular da pressão arterial.</p>
--	---

Observações/Notas Clínicas

Progressão da Condição
Estabilidade com o tratamento actual.

Sintomas Actuais
Leves tonturas esporádicas.

Histórico de Tratamento

Detalhes dos Tratamentos
Início de Losartana há 6 meses.

Mudanças na Medicação
Aumento da dosagem há 2 meses.

Recomendações e Planos Futuros

- Plano de Tratamento Futuro: Avaliar eficácia actual da medicação.
- Consulta de Acompanhamento: Agendada para 30 de novembro de 2023.

Anotações de Feedback

- Paciente relata melhora nas tonturas, mas alguma preocupação com a consistência da pressão arterial.
- Médico destaca importância de monitoria contínua e gestão do stress.

→ Sair

Figura A6 4: Página do Histórico do Paciente

SMPH PRESSÃO ARTERIAL

ICOR INSTITUTO DE FORMAÇÃO

Adicionar novo Paciente

Informações Pessoais | Informações Médicas | Salvar

Nome do Paciente

Data de Nascimento

Gênero

Contacto

Cidade

Bairro

Limpar

Seguinte

Painel Principal

Pacientes

Listar Pacientes

Histórico médico

Adicionar novo paciente

Leituras de PA

Prescrições Médicas

Mensagens

Relatórios

Configurações

Ajuda & Suporte

Sair

Figura A6 5: Formulário para adicionar novo paciente