



**UNILAB**

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA**

**AFRO-BRASILEIRA**

**INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - IEDS**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**CARLA CARLOS SÁ**

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SAÚDE: SISTEMA WEB PARA AGENDAMENTO  
DE CONSULTAS NO HOSPITAL NACIONAL SIMÃO MENDES, GUINÉ-BISSAU**

**REDENÇÃO-CE**

**2024**

CARLA CARLOS SÁ

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SAÚDE: SISTEMA WEB PARA AGENDAMENTO  
DE CONSULTAS NO HOSPITAL NACIONAL SIMÃO MENDES, GUINÉ-BISSAU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Computação do Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável - IEDS da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. Dr. Sabi Yari Moïse BANDIRI.

REDENÇÃO-CE

2024

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Sá, Carla Carlos.

S111t

Transformação digital na saúde: sistema web para agendamento de consultas no Hospital Nacional Simão Mendes, Guiné-Bissau / Carla Carlos Sá. - Redenção, 2024.

68f: il.

Monografia - Curso de Engenharia De Computação, Instituto De Engenharias E Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Sabi Yari Moïse Bandiri.

1. Sistema de agendamento. 2. Saúde Digital. 3. Guiné-Bissau.  
4. Gestão Hospitalar. 5. Tecnologia em Saúde. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 006.786

---

CARLA CARLOS SÁ

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SAÚDE: SISTEMA WEB PARA AGENDAMENTO  
DE CONSULTAS NO HOSPITAL NACIONAL SIMÃO MENDES, GUINÉ-BISSAU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Computação do Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável - IEDS da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Computação.

Aprovada em: 21/11/2024.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Sabi Yari Moïse BANDIRI (Orientador)  
Universidade da Integração Internacional da  
Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

---

Prof. Dr. Abdel Boneensa Cá  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

---

Prof. Dr. Cícero Saraiva Sobrinho  
Universidade da Integração Internacional da  
Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Este trabalho é dedicado aos meus pais:  
Carlos António Fernandes Sá e Fernanda Cá  
Sana Seide e Maria Amélia Silveira.

A todas as mulheres e futuras mulheres da área de tecnologia: continuem acreditando em seu potencial, desafiando limites e abrindo caminhos para as que virão.

# Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de toda sabedoria e força, que me guiou e sustentou em cada etapa desta jornada acadêmica. Aos meus pais, meu porto seguro, sou grato pelo amor, dedicação e apoio incondicionais que sempre me ofereceram. À minha família, minha gratidão pelo incentivo e compreensão. Ao meu orientador, Prof. Dr. Sabi Yari Moïse BANDIRI, expreso minha sincera gratidão pela excelente orientação, paciência e conhecimentos compartilhados, que foram fundamentais para a realização deste trabalho. Aos professores, mestres que contribuíram para minha formação acadêmica, meu profundo reconhecimento. Aos meus colegas de curso, companheiros nesta caminhada, agradeço pelos momentos compartilhados e pelo espírito de colaboração. Aos amigos queridos, pela presença, apoio e alegria que trouxeram a esta jornada, meu carinhoso agradecimento.

"Toda honra e toda glória pertencem a Deus. Ele é digno de nossa adoração, e nossa missão como Seus filhos é refletir essa glória em nossas vidas e ações, sempre reconhecendo que, no fim, é Ele quem merece todo louvor. "

(1 Coríntios 10:31)

# Resumo

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema web para agendamento de consultas médicas no Hospital Nacional Simão Mendes, na Guiné-Bissau. Em um contexto onde a gestão eficiente dos serviços de saúde representa um desafio significativo, especialmente em países em desenvolvimento, a implementação de soluções tecnológicas torna-se essencial para a modernização e melhoria do atendimento. O sistema proposto visa automatizar o processo de marcação de consultas, reduzir filas de espera e otimizar a gestão de horários médicos. A metodologia inclui o levantamento de requisitos junto às partes interessadas, o desenvolvimento de uma interface responsiva, a implementação de módulos de gestão administrativa e um sistema de notificações automáticas. O sistema abrange funcionalidades como cadastro de perfis médicos, autoagendamento de consultas e gerenciamento de usuários. Os resultados esperados incluem a otimização do processo de agendamento, melhor distribuição dos recursos médicos e aumento da satisfação dos usuários. Este projeto contribui para a modernização dos serviços de saúde na Guiné-Bissau, alinhando-se às tendências globais de transformação digital na área da saúde.

**Palavras-chave:** Sistema de Agendamento. Saúde Digital. Guiné-Bissau. Gestão Hospitalar. Tecnologia em Saúde.

# Abstract

This work presents the development of a web-based appointment scheduling system for the Simão Mendes National Hospital in Guinea-Bissau. In a context where efficient healthcare service management represents a significant challenge, particularly in developing countries, implementing technological solutions becomes essential for modernizing and improving patient care. The proposed system aims to automate the appointment scheduling process, reduce waiting times, and optimize the management of physicians' schedules. The methodology includes requirements gathering with stakeholders, developing a responsive interface, implementing administrative management modules, and an automatic notification system. The system encompasses features such as physician profile registration, self-scheduling for appointments, and user management. Expected outcomes include optimizing the scheduling process, better resource allocation, and increased user satisfaction. This project contributes to the modernization of healthcare services in Guinea-Bissau, aligning with global trends in digital transformation in the health sector.

**Keywords:** Scheduling System. Digital Health. Guinea-Bissau. Hospital Management. Health Technology.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Hospital Simão Mendes . . . . .	18
Figura 2 – Os 10 "e's" da e-Health . . . . .	20
Figura 3 – Interface de Agendamento de Consultas no Doctoralia . . . . .	21
Figura 4 – Interface de Agendamento de Consultas do Doctor's Office . . . . .	23
Figura 5 – Diagrama Caso de Uso Paciente . . . . .	40
Figura 6 – Diagrama Caso de Uso Médico . . . . .	41
Figura 7 – Diagrama Caso de Uso Administrador . . . . .	42
Figura 8 – Diagrama de Sequencia Cadastro e Login . . . . .	43
Figura 9 – Diagrama de Sequencia Gestão de Disponibilidade . . . . .	44
Figura 10 – Diagrama de Sequencia Processo de Agendamento . . . . .	45
Figura 11 – Diagrama de Sequencia Visualização e Cancelamento . . . . .	46
Figura 12 – Diagrama de Classes . . . . .	47
Figura 13 – Gráfico Relacionado a Participantes . . . . .	50
Figura 14 – Utilidade Do Sistema . . . . .	50
Figura 15 – Interesse Pelo Sistema . . . . .	51
Figura 16 – Funcionalidades Essenciais . . . . .	52
Figura 17 – Informações Essenciais . . . . .	53
Figura 18 – Benefícios De Sistema De Agendamento Online . . . . .	54
Figura 19 – Desafio Para Implementação . . . . .	55
Figura 20 – Comentário (Transformação do Setor de Saúde) . . . . .	55
Figura 21 – Comentário (Interface Intuitiva) . . . . .	56
Figura 22 – Comentário (Foco na Mobilidade) . . . . .	56
Figura 23 – Tela De Login . . . . .	57
Figura 24 – Tela De Recuperação De Senha . . . . .	58
Figura 25 – Tela De Cadastro . . . . .	59
Figura 26 – Tela De Agendamento . . . . .	60
Figura 27 – Tela De Confirmação . . . . .	61
Figura 28 – Blogue BomSaude . . . . .	62

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Principais Funcionalidades da Doctoralia . . . . .	22
Tabela 2 – Principais Recursos de Produtividade do Visual Studio Code . . . . .	31
Tabela 3 – Exemplos de Ameaças . . . . .	32
Tabela 4 – Benefícios da Integração de APIs . . . . .	35

# Lista de abreviaturas e siglas

HNSM	Hospital Nacional Simão Mendes
PAICG	Partido Africano para a Independência da Guiné e Cabo Verde
PIDE	Polícia Internacional e de Defesa do Estado
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
e-Health	Tecnologias da Informação e Comunicação na Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
GOe	Observatório Global de eHealth
TI	Tecnologia da Informação
GHWN	<i>Global Health Workforce Network</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
MVC	<i>Model-View-Controll</i>
MVT	<i>Model-View-Templat</i>
SQL	<i>Structured Query Languag</i>
RDBMS	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional
ACID	Atomicidade Consistência Isolamento e Durabilidade
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheet</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
CIA	Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dadosl
CFM	Conselho Federal de Medicina
GDPR	Regulamento Geral Sobre a Proteção de Dados
SGSI	Sistema de Gestão de Segurança da Informação

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>13</b>
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
1.2	Justificativa	15
1.3	Estrutura do Trabalho	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1	Hospital Nacional Simão Mendes	17
2.2	Sistemas de Agendamento <i>Online</i>	18
2.3	Tecnologia da Informação e Comunicação na Saúde (e-Health)	19
2.4	Implementações de Sistemas Similares	21
2.4.1	Doctoralia	21
2.4.2	Doctor's <i>Office</i>	22
2.5	Desafios na Implementação em Países em Desenvolvimento	24
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TECNOLÓGICO</b>	<b>26</b>
3.1	Ferramentas e Tecnologias Utilizadas no Desenvolvimento do Sistema	26
3.1.1	JavaScript	26
3.1.2	Python	26
3.1.3	Django	27
3.1.4	React JS	27
3.1.5	MySQL	28
3.1.6	HTML	28
3.1.7	CSS	29
3.1.8	Node.js	30
3.1.9	Visual Studio Code	30
3.2	Segurança da Informação	31
3.2.1	Ameaças à Segurança da Informação	32
3.2.2	Normas e Regulamentos	33
3.2.3	Mecanismos de Proteção Dos Dados	33
3.2.3.1	Criptografia de Dados	33
3.3	Integração de APIs	34
<b>4</b>	<b>Metodologia</b>	<b>36</b>
4.1	Levantamento dos Requisitos	36

4.1.1	Ferramentas Utilizadas no Levantamento de Requisitos . . . . .	36
4.1.2	Aplicação dos Questionários . . . . .	37
4.1.3	Análise Documental . . . . .	37
4.2	Análise de Requisitos . . . . .	38
4.2.1	Requisitos Funcionais . . . . .	38
4.2.2	Requisitos Não-Funcionais . . . . .	38
4.3	Modelagem de Requisitos . . . . .	39
4.3.1	Diagrama de Sequência . . . . .	42
4.3.2	Diagrama de Classes . . . . .	46
4.3.3	Arquitetura de Software . . . . .	48
<b>5</b>	<b>Resultados . . . . .</b>	<b>49</b>
5.1	Interpretação dos Dados Coletados . . . . .	49
5.1.1	Perfil dos Participantes . . . . .	49
5.1.2	Utilidade e Interesse pelo Sistema Online de Agendamento . . . . .	50
5.1.3	Funcionalidades Essenciais no Sistema de Agendamento . . . . .	51
5.1.4	Informações Essenciais para o Agendamento de Consultas . . . . .	52
5.1.5	Benefícios de um Sistema Online de Agendamento . . . . .	53
5.1.6	Desafios na Implementação de um Sistema Online de Agendamento . . . . .	54
5.1.7	Sugestões e Comentários dos Participante . . . . .	55
5.2	Tela de Login . . . . .	57
5.3	Tela de Cadastro . . . . .	58
5.4	Tela de Agendamento . . . . .	59
5.5	Tela de Confirmação e Notificações . . . . .	60
5.6	Blogue do Sistema . . . . .	61
<b>6</b>	<b>Conclusão . . . . .</b>	<b>63</b>
	<b>Referências . . . . .</b>	<b>65</b>

# 1

## Introdução

Nos últimos anos, a evolução tecnológica tem transformado diversos setores da sociedade, incluindo a saúde. As tecnologias digitais tornaram-se parte integrante da vida cotidiana, e a população mundial nunca esteve tão interconectada. A inovação, especialmente na esfera digital, está ocorrendo em uma escala sem precedentes (World Health Organization, 2024a). Com o avanço das tecnologias da informação, sistemas digitais inovadores estão sendo desenvolvidos para aprimorar processos médicos e administrativos. Esses sistemas resultam em maior agilidade no atendimento, melhorando a qualidade do cuidado aos pacientes e otimizando a eficiência das instituições de saúde. Muitos países estão adotando essas ferramentas para aprimorar a gestão dos serviços de saúde, com o objetivo de oferecer serviços mais eficientes e acessíveis.

O acesso aos cuidados de saúde é um direito fundamental, essencial para o desenvolvimento de uma nação. "Todo ser humano tem direito a um padrão de vida que assegure a si e à sua família saúde e bem-estar, incluindo alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis"(United Nations, 1948). Entretanto, garantir esse direito enfrenta desafios significativos, especialmente em países em desenvolvimento como a Guiné-Bissau. A saúde pública nesses locais enfrenta dificuldades relacionadas à infraestrutura, à gestão de recursos e à formação profissional, o que impacta diretamente a qualidade e a acessibilidade dos cuidados. Especificamente, a gestão eficaz dos serviços e das consultas médicas é um ponto crítico, cuja ineficiência pode resultar em problemas como longas filas, atrasos no atendimento e insatisfação dos pacientes.

A implementação de tecnologia na saúde é, portanto, essencial para modernizar o setor e superar esses desafios. A tecnologia tem o potencial de transformar a forma como os serviços de saúde são geridos, oferecendo ferramentas para uma melhor organização e gestão dos recursos. Ao adotar sistemas digitais, os hospitais podem otimizar suas operações, assegurando que os pacientes recebam atendimento de maneira mais rápida e eficiente.

Na Guiné-Bissau, a falta de um sistema organizado de agendamento de consultas no

Hospital Nacional Simão Mendes ilustra os desafios enfrentados. Esse problema resulta em longas filas e atrasos, que não apenas geram insatisfação, mas também podem agravar as condições de saúde dos pacientes. A ineficiência no agendamento de consultas compromete a capacidade do hospital de oferecer cuidados de qualidade e impacta negativamente a experiência dos pacientes.

Nesse contexto, o desenvolvimento de um sistema web para agendamento de consultas no Hospital Nacional Simão Mendes se apresenta como uma solução prática e necessária. Um sistema de agendamento bem estruturado pode melhorar significativamente a organização interna do hospital, reduzir o tempo de espera dos pacientes e garantir que o atendimento seja mais acessível e eficiente. Além disso, tal sistema pode contribuir para a coleta e análise de dados de saúde, auxiliando na tomada de decisões estratégicas e no planejamento de recursos.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema de agendamento de consultas médicas para o Hospital Nacional Simão Mendes, abordando a urgente necessidade de modernização e eficiência. O sistema proposto facilitará a marcação de consultas para os pacientes, proporcionando uma experiência mais satisfatória e eficaz. Para os profissionais de saúde, o sistema oferecerá uma melhor gestão dos horários, permitindo que se concentrem no atendimento de qualidade aos pacientes. Com isso, espera-se fortalecer a saúde pública na Guiné-Bissau e aproximar o país das inovações tecnológicas globais, promovendo não apenas melhorias locais, mas também contribuindo para o desenvolvimento sustentável do sistema de saúde nacional.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um sistema web de agendamento de consultas médicas para o Hospital Nacional Simão Mendes em Guiné-Bissau, visando automatizar o processo de marcação de consultas, otimizar a gestão de horários médicos e melhorar a experiência dos usuários do serviço de saúde.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Analisar os requisitos do sistema através de entrevistas com as partes interessadas do hospital, identificando as necessidades de pacientes e profissionais.
- Desenvolver uma interface web intuitiva e acessível para o autoagendamento de consultas.
- Fornecer informações detalhadas sobre horários disponíveis e mini currículo dos profissionais de saúde.

- Criar um módulo administrativo para gestão de usuários e monitoramento de agendamentos.
- Implementar sistema de notificações automáticas para consultas.

## 1.2 Justificativa

No setor de saúde, o tempo de espera é uma das principais barreiras que impedem a população de acessar os cuidados médicos. O longo período de espera pelo atendimento pode afetar a qualidade de vida dos pacientes, contribuindo para o agravamento de doenças se não forem tratadas a tempo ou se não receberem o acompanhamento adequado. Na Guiné-Bissau, por ser um país em desenvolvimento, é comum enfrentar tais problemas; além disso, a falta de recursos e a escassez de profissionais de saúde agravam ainda mais a situação. No hospital nacional Simão Mendes, por exemplo, que se destaca como a maior unidade hospitalar do país e assume um papel de referência em cuidados hospitalares, a falta de conhecimento sobre a existência de outros estabelecimentos que prestam serviços de saúde, juntamente com sua reputação, leva a população a recorrer ao hospital nacional Simão Mendes, resultando em um grande fluxo de pessoas em busca de tratamento. Devido à demanda muito maior do que a capacidade de atendimento do hospital, isso resulta em longas filas e, conseqüentemente, na insatisfação dos pacientes e na desmotivação dos profissionais, que se sentem sobrecarregados. Além disso, o processo de marcação e agendamento de consultas é realizado manualmente, o que torna o procedimento longo e demorado; esse método manual também pode gerar possíveis erros humanos devido à desatenção ou distração no momento. Essa realidade não apenas desencoraja os pacientes a buscarem ajuda, mas também cria um ciclo vicioso de doenças, onde problemas de saúde que poderiam ser resolvidos rapidamente se tornam crônicos devido à falta de assistência médica. Diante desse cenário, surgiu a necessidade de desenvolver um sistema de agendamento de consultas médicas para o hospital nacional Simão Mendes (BomSaúde), com o objetivo de contribuir para a redução do tempo de espera para consultas, aumentar o acesso aos serviços de saúde, otimizar o acompanhamento, melhorar a qualidade do atendimento e, por fim, reduzir os custos do sistema de saúde. Por outro lado, a implementação do sistema BomSaúde representa um passo significativo para a modernização do sistema de saúde na Guiné-Bissau.

## 1.3 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está organizado em seis (6) capítulos principais, cada um com um propósito específico e interconectado, proporcionando uma leitura compreensível.

- **Capítulo 1: Introdução** apresenta o contexto geral do problema, os objetivos gerais e específicos que orientaram o desenvolvimento do trabalho, bem como a justificativa da escolha do tema e a relevância do sistema proposto.

- **Capítulo 2: Referencial Teórico** aborda os conceitos teóricos que sustentam o desenvolvimento do sistema, começando por contextualizar a unidade para a qual o projeto é destinado. Além disso, explora-se a importância da tecnologia da informação na área da saúde (e-Health) e a relevância de um sistema de agendamento online, destacando desafios e benefícios para países em desenvolvimento. Também são discutidos os aspectos legais e éticos relacionados à privacidade de dados e à segurança da informação.
- **Capítulo 3: Referencial Tecnológico** São apresentadas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema, incluindo *frameworks* e bibliotecas, banco de dados, ferramentas de desenvolvimento, serviços externos empregados e a implementação de mecanismos de segurança para proteger os dados dos usuários.
- **Capítulo 4: Metodologia** são apresentados os métodos e ferramentas adotados para o desenvolvimento do sistema, começando pelo processo de levantamento de requisitos; além disso, são descritas as técnicas utilizadas para garantir que o sistema atinja os objetivos propostos.
- **Capítulo 5: Resultados** São apresentadas análises e os resultados obtidos da aplicação desenvolvida.
- **Capítulo 6: Conclusões** São apresentadas as considerações finais e questões que podem ser abordadas no futuro.

# 2

## REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são discutidos os conceitos teóricos que fundamentam o desenvolvimento do sistema BomSaúde. Apresenta-se, portanto, o resultado de um levantamento bibliográfico realizado para identificar projetos relevantes relacionados ao tema em questão. Os principais conceitos abordados incluem introdução aos sistemas de agendamento online, tecnologia da informação na saúde, desafio de implementação em países em desenvolvimento, implementação de sistemas similares, aspectos legais e éticos e por fim o impacto social e econômico.

### 2.1 Hospital Nacional Simão Mendes

Localizado na capital da Guiné-Bissau, a cidade de Bissau, o Hospital Nacional Simão Mendes é o mais antigo e maior centro hospitalar do país, desempenhando um papel imprescindível como referência nos cuidados à população. O nome Simão Mendes foi atribuído ao hospital em homenagem ao enfermeiro António Simão Mendes, natural de Canchungo, que tratou os combatentes do PAICG durante a guerra da independência, foi preso pela PIDE em 1961 e morreu durante um ataque da Força Aérea Portuguesa em fevereiro de 1966.

O HNSM é composto por 19 edifícios que oferecem diversos serviços, possui 584 leitos em funcionamento, distribuídos da seguinte forma: 105 leitos para maternidade, 39 leitos para cirurgia homem, 32 leitos para cirurgia mulher, 25 leitos para nefrologia, 17 leitos para a unidade de cuidados intensivos, 140 leitos para pediatria, 16 leitos para oftalmologia, 40 leitos para o serviço de urgência, 42 leitos para a 1ª enfermaria de medicina, 32 leitos para a 3ª enfermaria de medicina, 41 leitos para a 4ª enfermaria de medicina, 11 leitos para o bloco operatório, 16 leitos para recobro, 6 leitos para o bloco de ortopedia e, por fim, 22 leitos para orto-traumatologia. Além disso, há um serviço de fisioterapia ambulatorial, uma farmácia nacional, um laboratório de bioquímica, um serviço de raios X, um serviço de ecografias, um serviço de assistência social integrado a todos os serviços hospitalares, um serviço social pediátrico e duas ambulâncias de

evacuação. Atualmente, o pronto-socorro do Hospital Nacional Simão Mendes conta com 16 médicos para a realização de consultas, sendo 12 médicos especialistas e 31 enfermeiros(DIAS, 2020). A Figura 1, apresenta o hospital.

Figura 1 – Hospital Simão Mendes



Fonte:(Jornal Odemocrata, 2020)

## 2.2 Sistemas de Agendamento *Online*

No setor de saúde, observamos uma crescente digitalização que está transformando a maneira como as instituições operam. Muitas dessas instituições estão adotando novas tecnologias inovadoras com o objetivo de melhorar a qualidade na prestação de serviços de saúde, buscando atender às expectativas dos pacientes. Com isso, existem diversos sistemas digitais disponíveis no mercado, cada um projetado com características específicas que visam atender às necessidades particulares de cada instituição. Esses sistemas contribuem para uma boa gestão. Um desses sistemas que tem revolucionado a administração das operações de clínicas, consultórios e hospitais é o sistema de agendamento online de consultas médicas.

Segundo (NASTRINI, 2024), sistemas de agendamento podem ser definidos como plataformas digitais projetadas para gerenciar e organizar o agendamento de consultas em clínicas, consultórios e hospitais. Os sistemas de agendamento permitem que os pacientes marquem suas consultas remotamente, a qualquer hora e de qualquer lugar, por meio de dispositivos conectados à Internet, como *Smartphones* e computadores. Além disso, oferecem uma interface intuitiva, facilitando assim o processo de marcação. Esses sistemas não se limitam a proporcionar uma simples marcação ou escolha de horários, mas podem incorporar várias funcionalidades, dentre as quais lembretes automáticos que podem ser enviados por SMS ou e-mail, confirmação de

consultas, integração com outros sistemas utilizados nas instituições e, além disso, também possibilitam alteração ou cancelamento.

Os sistemas de agendamento são ferramentas que podem trazer uma ampla gama de benefícios tanto para os profissionais de saúde quanto para os pacientes que estão em busca de um tratamento adequado. Entre as inúmeras vantagens que esses sistemas oferecem, destacam-se algumas das mais importantes: a primeira delas é a economia de tempo. Ao adotar um sistema de agendamento, os profissionais ganham mais tempo, pois o tempo gasto no processo de marcação manual é poupado. Outra vantagem é a flexibilidade; esses sistemas permitem que os pacientes escolham horários que se encaixam melhor em suas rotinas. Além disso, há uma redução nos casos de No-Shows, que são faltas sem aviso prévio, pois os lembretes automáticos e as confirmações de agendamento ajudam a garantir que os pacientes compareçam às consultas. Isso resulta em um aumento significativo na produtividade dos profissionais de saúde, já que uma agenda mais organizada minimiza o desperdício de tempo. Além disso, são evidentes melhorias na experiência do paciente, pois um processo de agendamento integrado contribui para a satisfação geral do atendimento. Por fim, a implementação desses sistemas também resulta na redução de erros, uma vez que a automatização dos agendamentos ajuda a evitar confusões e equívocos nos horários e nas informações dos pacientes.

## **2.3 Tecnologia da Informação e Comunicação na Saúde (e-Health)**

Hoje em dia, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) não se limitam apenas a instrumentos projetados para facilitar o desenvolvimento e os processos operacionais de uma determinada instituição, mas também surgem como um dos elementos estruturais fundamentais que contribuem significativamente para a eficácia dos padrões de prestação de serviços, assim como para a sustentabilidade da vantagem competitiva dessas instituições no mercado.

As tecnologias da informação e comunicação na saúde ou simplesmente e-Health termo derivado do inglês, segundo a (World Health Organization, 2016), pode ser definida como o uso seguro e econômico da tecnologia da informação e comunicação para apoiar a saúde, abrangendo a prestação de cuidados, o monitoramento da saúde, a literatura e a educação em saúde, com foco em conhecimento e pesquisa. Já Günther Eysenbach, um pesquisador de origem germano-canadense especializado na área de saúde, com foco particular em política de saúde, e-Health e informática de saúde do consumidor. Ele atua como cientista sênior no Centro de Inovação Global em eHealth. Define e-Health como um campo emergente na intersecção de informática médica, saúde pública e negócios, referindo-se a serviços de saúde e informações entregues ou aprimoradas por meio da Internet e tecnologias relacionadas. Em um sentido mais amplo, o termo caracteriza não apenas um desenvolvimento técnico, mas também um estado de espírito, uma maneira de pensar, uma atitude e um compromisso com o pensamento global

em rede, para melhorar os cuidados de saúde local, regional e mundialmente usando tecnologia da informação e comunicação (EYSENBACH, 2001). Eysenbach esclarece que a letra "e" em e-health vai além da simples interpretação de “eletrônico”, englobando vários "e's" adicionais que enriquecem a compreensão da abordagem diversificada de e-saúde. A Figura 2 apresenta claramente os dez "e's" essenciais para a definição e caracterização da e-Health.

Figura 2 – Os 10 "e's" da e-Health



Fonte:Elaborada pelo autor

A diversidade de conceitos torna o e-health um campo amplo e em constante crescimento, com o potencial de impactar profundamente a forma como a saúde é compreendida e administrada. A interligação de todos esses elementos reforça a importância da tecnologia na promoção de uma saúde mais acessível, eficiente e centrada no paciente.

A Organização Mundial da Saúde (OMS), reconhecida como uma autoridade global de saúde, enfatiza a importância da integração e utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no setor de saúde (e-Health), que atuam como um elemento crucial e estratégico, contribuindo significativamente para a prestação de serviços de saúde de alta qualidade acessíveis a todos os indivíduos em escala universal. Em 2005, foi criado um observatório global para e-Health(GOe), com a missão de melhorar os cuidados de saúde, fornecendo aos Estados-Membros informações estratégicas e orientação abrangente sobre uma variedade de práticas específicas de saúde eletrônica e padrões internacionalmente reconhecidos, essenciais para a implementação efetiva de tecnologias de saúde. Além disso, o Observatório visa fornecer

evidências e informações de qualidade para aprimorar as políticas e práticas de eSaúde, aumentar o compromisso do governo e do setor privado com o investimento nesta área, gerar conhecimento que melhore a saúde por meio das TIC e divulgar resultados de pesquisa relevantes (World Health Organization, 2024b).

## 2.4 Implementações de Sistemas Similares

Esta seção apresenta dois exemplos bem-sucedidos de sistemas de agendamento de consultas médicas, que foram implementados em outras regiões. Esses sistemas demonstraram eficácia na organização do processo de marcação de consultas, facilitando o acesso dos pacientes aos serviços de saúde e otimizando o tempo tanto de médicos quanto de pacientes.

### 2.4.1 Doctoralia

É uma plataforma de agendamento médico, utilizada por milhões de pacientes em diversos países, incluindo Brasil, Espanha, México e Polônia. Foi criada com o objetivo de facilitar o acesso dos pacientes aos serviços de saúde, permitindo que realizem o agendamento de consultas de forma prática e eficiente, tanto para consultas presenciais quanto para teleconsultas. A função de agendamento online da Doctoralia permite que os pacientes escolham o médico de sua preferência, verifiquem a disponibilidade de horários e façam o agendamento em poucos cliques. A plataforma possui uma interface intuitiva que facilita o uso para pessoas de todas as idades e níveis de familiaridade com a tecnologia, pois o processo é muito simples. O usuário pode buscar profissionais por nome, especialidade ou localização, e visualizar o perfil completo dos médicos, incluindo a experiência e formação, o que gera confiança e oferece mais segurança aos usuários. Na Figura 3, é apresentada a interface de agendamento de consultas no Doctoralia.

Figura 3 – Interface de Agendamento de Consultas no Doctoralia

The screenshot displays the Doctoralia interface for a general practitioner in Fortaleza. The header includes the Doctoralia logo, the doctor's name 'Médico Clínico Geral', the location 'Fortaleza', and a search icon. Below the header, there are filters for 'Teleconsulta', 'Convênios • 1', 'Datas disponíveis', 'Bairros', and 'Mais filtros'. The main content area shows the doctor's profile for 'Dr. Davi Mota Alcantara', a 'Médico clínico geral, Generalista' with 250 reviews and a 'FIRST CLASS' badge. The profile also lists the CRM number (18190-CE), insurance acceptance (Aceita SulAmérica), and patient status (Pacientes fiéis). The address is 'Avenida Dom Luís, 1200, Torre Business, s... • Mapa Clínica Pulmocenter'. To the right, a table shows available appointment slots for 'Hoje', 'Amanhã', 'Sáb.', and 'Dom.'. The slots for 'Amanhã' are highlighted in blue. A map on the right shows the location in Fortaleza, with a 'Ampliar mapa' button.

Hoje	Amanhã	Sáb.	Dom.
3 Out	4 Out	5 Out	6 Out
19:00	09:30	-	-
19:40	10:10	-	-
-	10:50	-	-
-	11:30	-	-

Fonte: Adaptado de Doctoralia, 2024

A Doctoralia oferece suporte para consultas online (Telemedicina), permitindo que médicos e pacientes realizem atendimentos remotamente, utilizando videochamadas diretamente na plataforma. Este serviço é especialmente útil para pessoas em regiões remotas ou com dificuldades de locomoção. Além disso, a plataforma conta com um sistema de avaliação onde os pacientes podem deixar *feedback* sobre suas consultas e experiências com os médicos, o que possibilita que novos pacientes escolham com mais confiança o profissional que desejam consultar, garantindo assim a qualidade do atendimento. Por fim, outro aspecto importante da Doctoralia é que ela pode ser integrada a sistemas de gestão de clínicas, como prontuários eletrônicos e sistemas de controle de agenda. Na Tabela 1, são apresentadas as principais funcionalidades do Doctoralia.

Tabela 1 – Principais Funcionalidades da Doctoralia

<b>Funcionalidade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Benefícios</b>
Agendamento Online	Permite aos pacientes marcar consultas com médicos disponíveis	Agilidade e conveniência.
Telemedicina	Consultas remotas por vídeo diretamente pela plataforma	Acesso à saúde em regiões remotas.
Avaliação de Médicos	Sistema de feedback por pacientes sobre o atendimento recebido	Transparência e segurança na escolha.
Integração com Softwares	Integração com sistemas de gestão de clínicas	Gestão otimizada de horários e prontuários.
Interface com Google Maps	Busca facilitada por médicos próximos com base em especialidades e localização	Conveniência e economia de tempo.

### 2.4.2 Doctor's Office

Um dos programas médicos disponíveis no mercado, o Doctor's Office, é responsável por inúmeros casos de sucesso no uso de computadores para auxiliar o trabalho médico e administrativo. Segundo o (PES Informática, 2024b), o sistema conta com mais de 20.000 licenças, abrangendo milhares de médicos individuais, clínicas de todos os portes e diversos hospitais com centenas de médicos e usuários em uso.

Diferentemente do Doctoralia, que se concentra na busca e agendamento de consultas pelos pacientes, o Doctor's Office é um sistema completo para informatização da área médica, voltado para consultórios, clínicas e hospitais. Ele foi projetado para facilitar o trabalho médico e administrativo, com uma interface moderna, intuitiva e rica em recursos. O sistema permite o controle de diversas áreas, desde a recepção até o faturamento, passando pelo consultório, administração e emissão de laudos. Além disso, o Doctor's Office possibilita o acesso remoto aos dados através da plataforma "Meudoctors", permitindo que os usuários acessem suas informações de qualquer lugar e em qualquer dispositivo, sem necessidade de sincronização ou transferência

de dados sigilosos. Outro recurso importante do Doctor's Office é a assinatura digital de receitas, atestados e pedidos de exames, que torna os documentos gerados legalmente válidos como PDFs. Isso não só simplifica o processo de documentação médica, mas também assegura a autenticidade dos registros (PES Informática, 2024a).

Alguns dos principais recursos do Doctor's Office incluem:

- Gerenciamento de fichas de pacientes
- Agendamento online de consultas
- Controle de estoque
- Módulo financeiro
- Faturamento
- Emissão de laudos e relatórios
- Estatísticas

O recurso de agendamento online de consultas do Doctor's Office está entre os mais solicitados. Assim como em outros softwares de agendamento online, ele permite que os pacientes marquem consultas diretamente pela web, sem a necessidade de telefonar ou ir pessoalmente ao estabelecimento de saúde. Os pacientes podem procurar o médico desejado por meio de filtros iniciais, conforme mostrado na Figura 4. Após escolher o médico, o paciente fornece seus dados de contato e algumas informações necessárias para agendar a consulta.

Figura 4 – Interface de Agendamento de Consultas do Doctor's Office

Rua C-161, Qd.244, Lt.01 - Jd. América  
(62) 3286-5300  
comercial@pes.com.br

**Doctor's Office**

Especialidade: --Todas-- Convênio: --Convênio--

Nome profissional: Nome profissional (opcional) A partir de: 15/05/2019 **Buscar**

**Profissional**  
**Dr. Daniel Souza**  
Áreas de Atuação  
- Médico Cardiologista  
- Unidade Coronariana  
- Pronto Socorro  
- Ecocardiografia  
Carteira Completa

Demonstração Agenda Online  
R. C-161, 6, Qd.244, Lt.01, Gal. Medical Center, Jardim Amér.  
Goiânia-GO CEP: 74255120  
Fones:

quá	sex	sáb	dom	seg	ter	qua	qui
16/05/19	17/05/19	18/05/19	19/05/19	20/05/19	21/05/19	22/05/19	23/05/19
amanhã	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias	8 dias
07:00	07:00	07:00	07:00	07:00	07:00	08:00	07:00
07:30	07:30	07:30	07:30	07:30	07:30	08:20	07:30
08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:40	08:00
12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	13:00	12:00
15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	13:30	15:00

**Profissional**  
**Dra. Helena Miranda**  
Áreas de Atuação  
- Ginecologia e Obstetrícia  
- Uroginecologia  
- Cirurgia Plástica Reconstructiva  
Carteira Completa

quá	sex	sáb	dom	seg	ter	qua
16/05/19	17/05/19	18/05/19	19/05/19	20/05/19	21/05/19	22/05/19
amanhã	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias
08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
08:30	08:30	08:30	08:30	08:30	08:30	08:30
12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00

Fonte: Adaptado de Doctor's Office, 2024

Vale ressaltar que o Doctor's Office é um software pago, voltado para a iniciativa privada, mas pode ser adaptado para atender às diversas necessidades operacionais e características de diferentes instalações de saúde, assegurando sua aplicabilidade em variados ambientes médicos. O software é especialmente útil para profissionais de saúde que buscam uma solução robusta e confiável para informatizar suas práticas, sem estar necessariamente ligado a iniciativas públicas. O sistema é particularmente benéfico para clínicas e hospitais que necessitam de um controle eficiente de suas operações e desejam aprimorar a experiência do paciente com agendamentos online e acesso facilitado aos resultados de exames. No Doctor's Office, também são oferecidos outros serviços adicionais, como treinamento, instalação e demonstração online.

## **2.5 Desafios na Implementação em Países em Desenvolvimento**

A implementação de sistemas de agendamento de consultas médicas em países em desenvolvimento é essencial para aprimorar o acesso aos cuidados, aumentar a eficiência dos serviços e otimizar os recursos hospitalares. Segundo a Organização Mundial da Saúde (World Health Organization, 2021), embora a digitalização dos serviços de saúde represente uma oportunidade para melhorar o acesso e a qualidade do atendimento, sua implementação enfrenta desafios estruturais, culturais e tecnológicos. Entre os principais obstáculos estão: infraestrutura de tecnologia da informação (TI), capacitação de profissionais de saúde, resistência cultural, limitações econômicas, barreiras políticas, questões de governança e preocupações com a segurança e privacidade de dados (PETERS et al., 2013).

A infraestrutura de TI apresenta desafios significativos, como o acesso limitado à internet, especialmente em áreas rurais, onde a conexão de baixa qualidade compromete o funcionamento de sistemas online. O acesso restrito à internet persiste em várias nações, dificultando o uso eficiente de plataformas digitais de agendamento. Muitas instituições de saúde ainda carecem de equipamentos modernos e redes seguras, limitando a adoção de soluções tecnológicas avançadas. Em algumas regiões, a cobertura de internet é escassa ou inexistente. Mesmo em áreas urbanas, a banda larga costuma ser lenta e pouco confiável, dificultando o acesso a sistemas de agendamento em tempo real. Além disso, muitos hospitais e clínicas ainda utilizam equipamentos desatualizados, o que impede a operação eficiente de plataformas mais modernas.

Além da infraestrutura, a falta de capacitação técnica representa outro grande desafio. A implementação de sistemas de agendamento online requer que os profissionais de saúde estejam treinados para utilizar essas ferramentas de maneira eficiente. No entanto, muitos países em desenvolvimento enfrentam uma escassez de profissionais qualificados em TI e tecnologia da saúde. Programas de treinamento e capacitação são limitados, dificultando a adaptação de médicos, enfermeiros e outros funcionários a novas ferramentas digitais. A WHO enfatiza que programas sustentáveis de capacitação são essenciais para garantir a utilização efetiva das ferramentas digitais.

A resistência cultural também representa um obstáculo considerável, pois tanto profissionais de saúde quanto pacientes tendem a preferir métodos tradicionais de agendamento de consultas. A desconfiança em relação à tecnologia, especialmente em sistemas digitais de saúde, é comum, e muitos pacientes temem pela segurança de suas informações pessoais em plataformas online. A falta de confiança e a baixa familiaridade com a tecnologia geram uma barreira psicológica à adoção de sistemas de agendamento online.

Por fim, as restrições econômicas representam outra barreira, pois a implementação de um sistema digital de agendamento de consultas exige investimentos. No entanto, muitos países em desenvolvimento possuem orçamentos de saúde extremamente limitados, o que dificulta a alocação de recursos para a adoção de novas tecnologias. Um relatório do (World Bank et al., 2023) aponta que muitos países de baixa renda enfrentam dificuldades em manter soluções digitais sem o apoio contínuo de financiadores.

Além disso, existem barreiras políticas e de governança, uma vez que muitos governos carecem de estratégias claras para integrar tecnologias digitais no setor de saúde. A fragmentação entre os sistemas de saúde público e privado também complica a criação de soluções unificadas e eficazes.

# 3

## REFERENCIAL TECNOLÓGICO

O capítulo descreve as principais ferramentas e tecnologias empregadas no desenvolvimento do sistema "BOM SAÚDE". Serão abordados os aspectos técnicos, incluindo as linguagens de programação que fundamentam a criação do software, além de diversos frameworks e bibliotecas que facilitam e aceleram o processo de desenvolvimento. Também discutiremos os bancos de dados utilizados, essenciais para o armazenamento e recuperação de informações dentro do sistema, e os ambientes de desenvolvimento que oferecem a infraestrutura necessária para a criação e testes das soluções.

### 3.1 Ferramentas e Tecnologias Utilizadas no Desenvolvimento do Sistema

#### 3.1.1 JavaScript

O JavaScript é uma linguagem de programação interpretada, inicialmente criada para o desenvolvimento web, mas que, devido à sua versatilidade, é atualmente utilizada tanto no lado do cliente quanto no lado do servidor. Sua popularidade reside na capacidade de manipular o DOM (Document Object Model), permitindo interatividade e dinamismo em páginas web. O JavaScript é a linguagem de programação da Web, utilizada por milhões de desenvolvedores para criar sites dinâmicos e interativos (FLANAGAN, 2020). Além disso, o JavaScript possui várias bibliotecas e frameworks, como React, Angular e Vue.js, que facilitam o desenvolvimento de interfaces de usuário escaláveis.

#### 3.1.2 Python

Reconhecido por sua sintaxe simples e código legível, o Python é uma linguagem de programação de alto nível amplamente utilizada no back-end de aplicações web, ciência de

dados, inteligência artificial e automação de processos. Sua versatilidade se destaca por meio de diversas bibliotecas e frameworks, como Django e Flask para desenvolvimento web, Pandas e NumPy para ciência de dados, e TensorFlow e PyTorch para machine learning (Python Software Foundation, 2023). Além disso, a comunidade de desenvolvedores Python é uma das maiores do mundo, mantendo a linguagem atualizada e adaptada a novas formas de desenvolvimento.

Como ressaltado por (LUTZ, 2013), Python promove o desenvolvimento rápido e é eficiente em projetos de pequeno e grande porte devido à sua versatilidade". Para o sistema "BOM SAÚDE, o Python foi escolhido para o lado servidor pela sua facilidade de integração com diferentes tecnologias, garantindo escalabilidade e capacidade de lidar com grandes volumes de dados. O uso do framework Django, que será detalhado posteriormente, possibilita um desenvolvimento ágil e organizado, adotando o padrão Model-View-Controller (MVC) para facilitar a separação de responsabilidades na aplicação.

### 3.1.3 Django

O Django é um *framework* amplamente reconhecido, criado por Adrian Holovaty e Simon Willison, com o objetivo de tornar o desenvolvimento web simples, fornecendo ferramentas prontas para uso que eliminam a necessidade de reinventar a roda (HOLOVATY; KAPLAN-MOSS, 2009). Ele adota o padrão de arquitetura Model-View-Template (MVT), permitindo que a lógica de negócios, a interface do usuário e a estrutura dos dados sejam tratadas de forma isolada, resultando em um código mais organizado e de fácil manutenção.

Uma das grandes vantagens do Django é seu sistema de administração automática, que oferece uma interface gráfica para gerenciar os dados da aplicação, sendo extremamente útil para administrar as operações do sistema "BomSaúde", como controle de usuários, agendamentos de consultas e outros dados sensíveis. Django também se destaca por seu foco em segurança, fornecendo mecanismos de proteção contra as principais vulnerabilidades em aplicações web; segundo os autores do framework, a segurança é uma prioridade, e Django implementa práticas recomendadas automaticamente, reduzindo a chance de erros que poderiam resultar em brechas de segurança (HOLOVATY; KAPLAN-MOSS, 2009). No "BomSaúde", a segurança é essencial para garantir a privacidade e a integridade dos dados médicos e das informações dos pacientes.

### 3.1.4 React JS

O React JS é uma biblioteca JavaScript desenvolvida pela equipe do Facebook, com o objetivo de permitir a criação de interfaces de usuário. A ferramenta possibilita o desenvolvimento de componentes reutilizáveis, tornando o processo de programação mais produtivo e resultando em uma experiência aprimorada para o usuário final. No caso do sistema "BomSaúde", por exemplo, o React foi escolhido para o desenvolvimento da interface de usuário, pois permite criar interfaces dinâmicas e interativas, onde a atualização da UI pode ocorrer rapidamente, sem a

necessidade de recarregar a página inteira. Esse comportamento é alcançado graças ao conceito de Virtual DOM (Document Object Model), uma das principais funcionalidades do React.

O Virtual DOM atua como uma representação virtual da UI, permitindo que, quando ocorrem mudanças nos dados, o React atualize apenas os elementos específicos da interface que foram alterados, o que reduz significativamente o tempo de renderização e melhora o desempenho geral da aplicação (BANKS; PORCELLO, 2017). A adoção do React não apenas aprimora a interação do usuário com a plataforma, mas também contribui para a manutenção e evolução contínua do software, facilitando a implementação de novas funcionalidades ou ajustes necessários.

### 3.1.5 MySQL

Desenvolvido pela empresa sueca MySQL AB e atualmente mantido pela Oracle Corporation, MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (RDBMS) muito popular, amplamente utilizado em aplicações web devido à sua confiabilidade, escalabilidade e compatibilidade com diversas linguagens de programação.

A interface SQL (Structured Query Language) do MySQL é intuitiva, facilitando a manipulação de dados por desenvolvedores e administradores de banco de dados, além de permitir integrações com outras plataformas e ferramentas. A escalabilidade do MySQL possibilita seu uso em sistemas de grande porte e com alta demanda de acessos simultâneos, características comuns em plataformas de saúde que atendem a uma ampla base de usuários. Segundo Paul (DUBOIS, 2013), o MySQL oferece opções de particionamento de dados, replicação e balanceamento de carga, o que contribui para sua adequação em ambientes que exigem alta disponibilidade.

Para o sistema "BomSaúde", o MySQL foi escolhido para armazenar dados estruturados relacionados a usuários, informações de agendamento e detalhes do sistema. A escolha do MySQL fundamenta-se na capacidade do RDBMS de organizar dados em tabelas e gerenciar relacionamentos complexos entre eles, uma característica essencial para a integridade e eficiência das operações do sistema. Além disso, o sistema suporta transações ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade), garantindo a integridade dos dados, especialmente em operações que envolvem múltiplas tabelas e relacionamentos complexos (DUBOIS, 2013).

### 3.1.6 HTML

(HyperText Markup Language, versão 5), HTML5 é a versão mais recente da linguagem HTML, que define a estrutura básica e a organização do conteúdo para páginas web, incluindo texto, imagens, links, vídeos, entre outros. Considerada a espinha dorsal de toda página web, a linguagem HTML possibilita a organização e apresentação de informações de forma acessível e intuitiva. No livro HTML e CSS: design and build websites, (DUCKETT, 2011) explica que HTML fornece a espinha dorsal de todas as páginas da web, permitindo a definição de elementos

como títulos, parágrafos, links e imagens, o que é fundamental para uma estrutura navegável.

O HTML5 trouxe avanços que enriqueceram a web, facilitando o desenvolvimento e aprimorando a interação do usuário. Entre seus principais avanços estão as novas tags semânticas, como <header>, <footer>, <article>, <nav> e <section>, que aumentam a acessibilidade e permitem que navegadores e leitores de tela compreendam melhor a estrutura de uma página.

As tags <video> e <audio> do HTML5 permitem a inclusão direta de vídeos e áudios, eliminando a dependência de plugins externos para multimídia. Isso é benéfico para sistemas como o "BomSaúde", onde a facilidade e rapidez no carregamento de conteúdo são essenciais para usuários que precisam acessar informações rapidamente. Um recurso importante do HTML5 é a capacidade de armazenamento offline por meio da API Web Storage (sessionStorage e localStorage), que possibilita armazenar dados no navegador do usuário, proporcionando uma experiência mais consistente em áreas com conectividade limitada. Essa funcionalidade é especialmente útil para aplicações web em dispositivos móveis. Segundo (ROBSON; FREEMAN, 2012), a API Web Storage permite o armazenamento rápido e local de dados sem a necessidade de um banco de dados, otimizando a performance da aplicação.

### 3.1.7 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) é uma linguagem de estilo utilizada para definir a aparência visual de elementos HTML, separando o conteúdo da apresentação. Esse modelo proporciona maior flexibilidade no design de interfaces, pois os estilos aplicados em uma folha CSS podem ser reutilizados em diferentes páginas e adaptados a vários dispositivos. Como (DUCKETT, 2011) descreve, CSS separa a estrutura da apresentação, permitindo que os desenvolvedores alterem o design sem modificar o conteúdo da página, promovendo uma experiência de desenvolvimento mais modular e organizada.

CSS possibilita o controle de aspectos visuais como cores, tipografia, espaçamento, posicionamento e até mesmo animações. Com o uso de seletores específicos e hierárquicos, o CSS permite que o desenvolvedor aplique estilos diretamente a elementos ou a grupos deles, simplificando o processo de personalização da interface e a manutenção do código. Diante da popularização de dispositivos móveis, o CSS também introduziu o conceito de media queries, permitindo que layouts responsivos sejam adaptados a telas de diferentes tamanhos e resoluções (MEYER, 2017).

O CSS pode ser utilizado em conjunto com o *framework* Bootstrap, que oferece uma coleção de classes pré-definidas para criar layouts responsivos e consistentes. Bootstrap é amplamente reconhecido por sua facilidade de uso e pelo sistema de grid, que simplifica a organização dos elementos em telas de tamanhos variados. Isso facilita a criação de interfaces responsivas e reduz o tempo de desenvolvimento ao padronizar elementos visuais, o que é fundamental para proporcionar uma boa experiência ao usuário, tanto em desktop quanto em

dispositivos móveis. O CSS também permite o uso de *flexbox* e *grid layouts*, duas ferramentas que oferecem maior controle na distribuição de espaço e no posicionamento dos elementos. Essas técnicas são essenciais para sistemas de saúde, pois garantem uma organização clara e acessível das informações exibidas ao usuário, resultando em uma interface limpa e intuitiva.

### 3.1.8 Node.js

Node.js é uma plataforma de execução de JavaScript no servidor, desenvolvida sobre o motor V8 do Google Chrome, permitindo a execução de JavaScript fora do navegador e expandindo seu uso para o desenvolvimento de back-end. A utilização de JavaScript tanto no cliente quanto no servidor reduz a complexidade no desenvolvimento de aplicações, possibilitando uma comunicação mais fluida entre front-end e back-end. Segundo (CANTELON et al., 2013), Node.js adota uma arquitetura orientada a eventos e um modelo de operações assíncronas, fundamentais para sua capacidade de lidar com alto volume de operações de entrada e saída. Essas características o tornam eficiente para aplicativos que exigem escalabilidade, como plataformas de streaming, chats em tempo real e sistemas de notificação. Além disso, seu modelo single-threaded evita bloqueios durante a execução de tarefas, melhorando o desempenho de aplicações que manipulam múltiplas conexões simultâneas.

O single-threading do Node.js, combinado ao seu modelo assíncrono, possibilita uma resposta ágil a um grande volume de requisições. Isso é ideal para o "BomSaúde", que precisa gerenciar e processar dados continuamente, respondendo rapidamente às solicitações dos usuários. No sistema, o Node.js é responsável pela lógica de negócios e pelo processamento de dados no lado do servidor. O uso da plataforma facilita a integração com o banco de dados, o processamento de requisições HTTP e a implementação de APIs que se comunicam com o front-end, criando uma aplicação rápida e capaz de lidar com múltiplas interações dos usuários simultaneamente.

### 3.1.9 Visual Studio Code

O Visual Studio Code (VSCode) é um editor de código-fonte multiplataforma e de código aberto desenvolvido pela Microsoft, reconhecido por sua leveza e suporte a diversas linguagens de programação. Seus principais recursos como mostra a Tabela 2, incluem sistemas de extensões que permitem personalizar o ambiente conforme as necessidades do desenvolvedor, contribuindo para sua popularidade. Além das extensões, o VSCode oferece funcionalidades nativas, como depuração integrada, controle de versão e integração com terminal, assegurando a qualidade do código.

O suporte nativo ao Git e a integração do terminal tornam o fluxo de trabalho mais eficiente, eliminando a necessidade de várias janelas e ferramentas. No projeto "BomSaúde", o Visual Studio Code foi escolhido como o principal ambiente de desenvolvimento devido à sua facilidade de configuração, ampla compatibilidade com extensões para JavaScript, Python e

Node.js, além do suporte integrado ao Git, essencial para o controle de versão do projeto.

Tabela 2 – Principais Recursos de Produtividade do Visual Studio Code

<b>Recurso</b>	<b>Descrição</b>	<b>Benefícios para a Produtividade</b>
IntelliSense	Fornecer sugestões contextuais durante a digitação, incluindo conclusão de código, detalhes de função e navegação rápida para definições.	Agiliza a escrita de código, reduz erros comuns e melhora a compreensão do código.
Depuração Integrada	Permite depurar aplicações diretamente no editor.	Facilita a identificação e correção de erros, economizando tempo e esforço.
Controle de Versão Integrado (Git)	Suporte nativo ao Git para gerenciamento de versão de projetos.	Possibilita o trabalho colaborativo eficiente, facilita o rastreamento de mudanças e a reversão para versões anteriores.
Terminal Integrado	Permite executar comandos diretamente no editor.	Elimina a necessidade de alternar entre diferentes aplicações, otimizando o fluxo de trabalho.

## 3.2 Segurança da Informação

A segurança da informação é um campo de suma importância, especialmente na proteção de dados sensíveis, e isso se torna ainda mais crítico no contexto dos sistemas de saúde. Esses sistemas não apenas lidam com informações pessoais, mas também com dados médicos que são extremamente delicados. Portanto, garantir a proteção dessas informações é essencial para prevenir o acesso não autorizado, a manipulação mal-intencionada de dados e evitar possíveis violações que poderiam comprometer a privacidade dos pacientes, assim como a integridade e a reputação da própria instituição de saúde. Segundo os autores (WHITMAN; MATTORD, 2018), a segurança da informação não é apenas uma prática isolada, mas um conjunto de processos e estratégias que visam proteger os dados contra acessos indevidos, assegurando, assim, a confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações.

Para que os principais objetivos de proteção de dados sejam alcançados, a segurança da informação é estruturada em três pilares fundamentais, conhecidos pelo acrônimo CIA, que se refere à confidencialidade, integridade e disponibilidade. A confidencialidade assegura que apenas indivíduos autorizados tenham acesso aos dados. Esse princípio é crucial para proteger informações sensíveis, especialmente em sistemas de saúde, onde a privacidade dos dados médicos e pessoais dos pacientes é essencial. Práticas como autenticação multifatorial, controle de acesso e criptografia são geralmente adotadas para garantir que as informações sejam

acessíveis apenas a usuários com permissões específicas. A integridade, por sua vez, garante que as informações permaneçam inalteradas e autênticas, assegurando que os dados não tenham sido modificados ou corrompidos de maneira indevida, seja de forma acidental ou maliciosa, o que é essencial para preservar a confiança nas informações. No contexto do sistema de saúde, pequenas alterações podem comprometer tanto o atendimento ao paciente quanto a confiabilidade do sistema.

Por fim, a disponibilidade refere-se à necessidade de assegurar que os dados e sistemas de informação estejam acessíveis e operacionais quando necessário. Isso implica desenvolver e implementar estratégias, como monitoramento contínuo e sistemas de recuperação rápida, para minimizar períodos de inatividade.

### 3.2.1 Ameaças à Segurança da Informação

Uma ameaça à segurança da informação refere-se a qualquer evento, circunstância ou ação que tenha o potencial de provocar danos significativos, perdas consideráveis ou interrupções nos ativos de informação de uma organização. (STALLINGS, 2014), define ameaça como um possível perigo que pode explorar vulnerabilidades existentes. Isso significa que, ao se manifestar, a ameaça pode tirar proveito de fraquezas em sistemas, processos ou controles de segurança, resultando em consequências prejudiciais, como comprometimento de dados e interrupção de serviços. Os principais tipos de ameaças são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Exemplos de Ameaças

Ameaça	Características	Tipos/Métodos	Impactos/Proteções
<b>Malware</b>	Programas maliciosos projetados para infiltrar sistemas, roubar dados, causar danos ou interromper operações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vírus</li> <li>• Worms</li> <li>• Ransomware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roubo de dados</li> <li>• Danos ao sistema</li> <li>• Interrupção de operações</li> </ul>
<b>Phishing</b>	Golpes que usam engenharia social para enganar indivíduos e obter informações confidenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-mails falsos</li> <li>• Sites clonados</li> <li>• Engenharia social</li> </ul>	<b>Alvos comuns:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senhas</li> <li>• Dados bancários</li> <li>• Números de cartão</li> </ul>
<b>Força bruta</b>	Tentativas automatizadas de adivinhar senhas ou chaves de criptografia através de combinações sistemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tentativa e erro</li> <li>• Automação</li> <li>• Dicionários</li> </ul>	<b>Proteções:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senhas fortes</li> <li>• Limite de tentativas</li> <li>• Autenticação 2FA</li> </ul>

### 3.2.2 Normas e Regulamentos

Para desenvolver e implementar um sistema de agendamento de consultas médicas seguro, é essencial considerar as normas e regulamentações que regem a segurança da informação no setor de saúde. No Brasil, por exemplo, existe a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados), que estabelece obrigações rigorosas para o tratamento de dados pessoais. Segundo (BRASIL, 2018), as instituições de saúde devem garantir a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados pessoais dos pacientes, adotando medidas e técnicas adequadas. Além da LGPD, a Resolução do Conselho Federal de Medicina (CFM) nº 1.821/2007 estabelece normas sobre o armazenamento e manuseio de prontuários médicos, que são aplicáveis ao sistema de agendamento. Esta resolução exige que os sistemas eletrônicos de saúde possuam recursos de segurança, como autenticação de usuários, registro de acessos e medidas que garantam a proteção dos dados contra acessos não autorizados (Conselho Federal de Medicina, 2007).

Também existe a GDPR (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados), aplicável aos países da União Europeia, que destaca a importância de medidas rigorosas para garantir a privacidade e segurança dos dados médicos (EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2016). Esse regulamento tem influenciado globalmente a adoção de medidas mais rígidas para a proteção de dados, inclusive em países fora da UE, como é o caso do Brasil, que adaptou princípios similares na LGPD.

Já a norma ISO/IEC 27001, por sua vez, oferece uma estrutura para a implementação de políticas de segurança reconhecidas mundialmente, que podem ser adaptadas ao contexto hospitalar. A ISO/IEC 27001 define os requisitos para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria de um Sistema de Gestão de Segurança da Informação (SGSI). Esta norma é amplamente adotada para assegurar a segurança em sistemas de TI. A conformidade com as regulamentações contribui para um ambiente digital mais seguro, reduzindo o risco de ataques cibernéticos e vazamentos de informações.

### 3.2.3 Mecanismos de Proteção Dos Dados

A implementação eficaz de mecanismos de proteção é crucial para salvaguardar dados sensíveis e garantir a integridade dos sistemas. Esses mecanismos podem ser classificados em diversas categorias, de acordo com suas funções e objetivos. A criptografia destaca-se como um dos métodos mais comuns.

#### 3.2.3.1 Criptografia de Dados

A criptografia é amplamente reconhecida como um dos elementos fundamentais para a proteção de dados em ambientes digitais, especialmente em contextos sensíveis como saúde, finanças e comunicação online. Esse mecanismo de segurança baseia-se na transformação de dados legíveis em um formato cifrado, de modo que apenas aqueles com a chave de decodificação

correta possam revertê-los ao estado original. Esse processo cria uma barreira importante contra a interceptação de dados por terceiros, impedindo que informações sejam lidas, copiadas ou modificadas sem autorização, o que é especialmente relevante para evitar atividades maliciosas, como fraudes e vazamentos de dados (CALGARO, 2023).

De acordo com (MARTINS; LIMA, 2012), a criptografia pode ser classificada em duas categorias principais:

**Simétrica:** Neste método, a mesma chave é utilizada tanto para a cifragem (codificação) quanto para a decifragem dos dados. Trata-se de um processo que, embora eficiente em termos de velocidade, apresenta limitações de segurança, pois exige que tanto o emissor quanto o receptor compartilhem a mesma chave. Isso pode ser arriscado, uma vez que, se essa chave for interceptada, um terceiro mal-intencionado poderá acessar o conteúdo protegido.

**Assimétrica:** Utiliza um par de chaves: uma pública e outra privada. A chave pública é amplamente compartilhada e utilizada para cifrar as informações, enquanto a chave privada, mantida em segredo pelo receptor, é usada para decifrar os dados. Esse método oferece maior segurança, pois a chave privada nunca é compartilhada.

### 3.3 Integração de APIs

A integração de APIs (Application Programming Interfaces) é uma prática amplamente utilizada no desenvolvimento de sistemas modernos; ela permite que diferentes aplicações ou serviços se conectem e troquem informações de forma padronizada, o que é essencial para ampliar as capacidades dos sistemas, facilitar a interoperabilidade e otimizar fluxos de trabalho.

Segundo (FIELDING, 2000), APIs como REST (Representational State Transfer) têm se tornado amplamente adotadas devido à sua simplicidade e flexibilidade em ambientes distribuídos. Para sistemas que envolvem atendimento médico, as APIs são fundamentais para integrar funcionalidades como notificações, pagamento online e armazenamento seguro de dados. Nesse contexto, as seguintes APIs são comumente integradas:

- **API de Notificações:** Utiliza-se serviços como o Firebase Cloud Messaging (FCM) para o envio de notificações push, informando os usuários sobre consultas agendadas, lembretes e atualizações importantes.
- **API de Geolocalização:** A integração com a API do Google Maps, por exemplo, permite que os usuários localizem hospitais e clínicas próximos, oferecendo conveniência e aprimorando a experiência do usuário.
- **API de Autenticação:** APIs que suportam autenticação OAuth 2.0 possibilitam um login seguro usando contas de terceiros, como Google ou Facebook, além de métodos tradicionais de autenticação.

A Tabela 4 a seguir apresenta os principais benefícios da integração das APIs.

Tabela 4 – Benefícios da Integração de APIs

<b>Benefício</b>	<b>Descrição</b>
Escalabilidade	Adição de funcionalidades sem modificar o código existente
Interoperabilidade	Integração fluida com sistemas e serviços externos
Segurança	Proteção de dados com autenticação e criptografia
Redução de Custos	Menor custo de desenvolvimento ao reutilizar APIs externas
Personalização	Customização do sistema conforme necessidades específicas
Melhoria na Experiência do Usuário	Integração de funcionalidades que tornam a interface mais intuitiva
Agilidade na Implementação	Acelera o desenvolvimento com o uso de APIs predefinidas

# 4

## Metodologia

O capítulo de metodologia descreve as abordagens, métodos e ferramentas adotados para o desenvolvimento do sistema de agendamento de consultas médicas para o Hospital Nacional Simão Mendes. Esta seção detalha desde o levantamento de requisitos até o design e implementação do sistema, além das técnicas utilizadas para garantir que o sistema atenda aos objetivos propostos.

### 4.1 Levantamento dos Requisitos

O levantamento de requisitos é a etapa inicial do processo de desenvolvimento do sistema “BomSaúde”, fundamental para identificar as necessidades dos usuários e do sistema. Para isso, foram empregados métodos qualitativos e quantitativos, através da aplicação de questionários, tanto com funcionários quanto com pacientes do hospital, visando compreender as principais dificuldades enfrentadas no processo de agendamento de consultas.

#### 4.1.1 Ferramentas Utilizadas no Levantamento de Requisitos

As ferramentas utilizadas para a coleta de requisitos foram selecionadas com base na sua capacidade de facilitar a organização e análise das informações coletadas:

**Google Forms:** foi utilizado para a criação e distribuição dos questionários para os pacientes. Sua facilidade de uso e a capacidade de coletar respostas em tempo real permitiram uma coleta de de forma organizada. Os resultados foram automaticamente agregados em planilhas do Google Sheets para análise posterior.

### 4.1.2 Aplicação dos Questionários

A construção dos questionários baseou-se em uma metodologia mista, combinando abordagens qualitativas e quantitativas para obter uma compreensão das necessidades e preferências dos pacientes. As perguntas quantitativas, como as de múltipla escolha, permitiram mensurar a satisfação dos pacientes com diferentes aspectos do sistema, como a facilidade de navegação, a clareza das informações e a rapidez do processo de agendamento. Já as questões abertas foram incluídas para capturar informações mais subjetivas, permitindo que os pacientes expressem suas opiniões, sugestões e preocupações com suas próprias palavras, enriquecendo a análise.

O desenvolvimento do sistema “BomSaúde” foi guiado pelas informações coletadas por meio dos questionários. A demanda do hospital por um sistema mais eficiente foi equilibrada com as preferências dos usuários, priorizando a facilidade de uso e uma interface amigável. Aspectos como a organização das informações, a clareza da linguagem utilizada e a segurança dos dados foram levados em conta no desenvolvimento da plataforma. A análise dos padrões identificados nas respostas dos pacientes permitiu personalizar a interface do sistema, oferecendo opções de agendamento que se adequassem às suas rotinas.

A busca por uma experiência intuitiva foi essencial para garantir a adesão dos pacientes ao sistema “BomSaúde”. Uma interface complexa e de difícil utilização poderia causar frustração e desânimo, fazendo com que os pacientes abandonassem a plataforma e optassem por métodos de agendamento menos eficientes.

### 4.1.3 Análise Documental

A análise documental é uma etapa fundamental na compreensão das práticas e necessidades operacionais do Hospital Nacional Simão Mendes, pois contribui para o desenvolvimento de um sistema de agendamento de consultas que esteja alinhado com as práticas estabelecidas. Este processo incluiu uma revisão abrangente de relatórios operacionais, que oferecem uma visão sobre os processos administrativos e clínicos que influenciam diretamente a gestão de agendamentos, tempos de espera, alocação de recursos e fluxo de atendimento dos pacientes. Segundo (Sá-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009), a análise documental é uma metodologia importante em pesquisas aplicadas, pois permite integrar dados qualitativos de registros históricos e operacionais, contribuindo para uma visão mais completa.

Além disso, foi realizada uma análise dos fluxos de trabalho com o objetivo de mapear o percurso típico do paciente, desde o agendamento até o atendimento. Isso permite identificar desafios específicos na operação do hospital, facilitando o ajuste do sistema de agendamento proposto para melhorar a eficiência e reduzir o tempo de espera dos pacientes. Segundo (ALBERTIN; ALBERTIN, 2008), o sucesso na adoção de novas tecnologias está diretamente ligado à capacidade de alinhar as inovações com os processos organizacionais já existentes, levando em conta não apenas os aspectos técnicos, mas também os culturais e comportamentais

que afetam a flexibilidade das mudanças.

## 4.2 Análise de Requisitos

A análise de requisitos foi fundamental para identificar as funcionalidades essenciais que o sistema deveria fornecer e os critérios de desempenho e segurança que deveriam ser atendidos. A análise foi dividida em duas categorias: requisitos funcionais e requisitos não funcionais.

### 4.2.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades específicas que o sistema deve oferecer. Para o sistema de agendamento, os principais requisitos funcionais incluem:

- O sistema deve permitir que pacientes, médicos e administradores se cadastrem.
- O sistema deve autenticar usuários com login e senha.
- Permitir que pacientes solicitem consultas.
- Permitir que administradores aprovem solicitações de agendamento.
- Permitir que médicos e administradores visualizem agendas.
- O sistema deve permitir que usuários autorizados cancelem consultas.
- Permitir que médicos atualizem sua disponibilidade.
- Permitir que administradores gerenciem contas de usuários.
- O sistema deve enviar notificações sobre consultas.

### 4.2.2 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não funcionais definem atributos de qualidade que o sistema deve atender. Entre eles, estão:

- **Segurança:** Proteger os dados dos usuários, garantindo conformidade com as normas de proteção de dados.
- **Desempenho:** O sistema deve responder rapidamente a solicitações de usuários.
- **Usabilidade:** A interface deve ser intuitiva e fácil de usar, mesmo para usuários com pouca familiaridade tecnológica.

- **Escalabilidade:** Capacidade de suportar um aumento no número de usuários.
- **Disponibilidade:** O sistema deve ter disponibilidade de 99,9%.
- **Compatibilidade:** deve ser compatível com os principais navegadores.

### 4.3 Modelagem de Requisitos

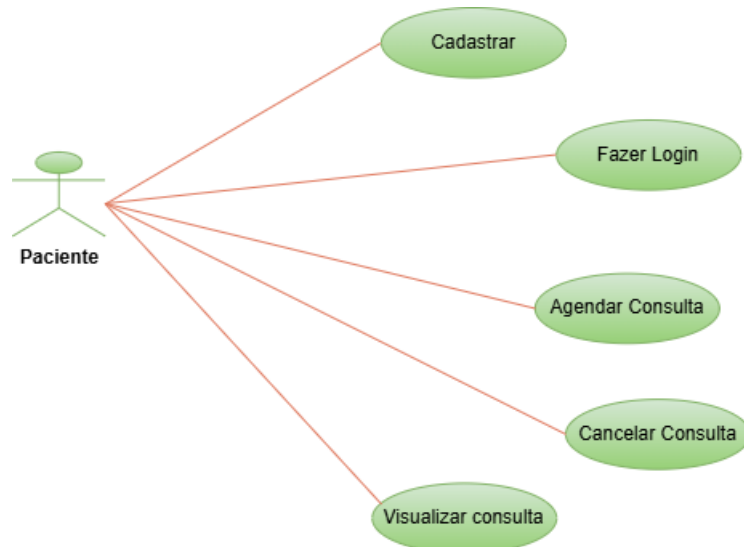
Para realizar a modelagem dos requisitos do sistema, foram utilizados Diagramas de Casos de Uso para estruturar os requisitos funcionais do sistema. Os Diagramas de Casos de Uso permitem visualizar as interações entre os usuários (atores) e o sistema, facilitando a identificação das funcionalidades esperadas. Cada caso de uso representa um cenário específico em que um ator realiza uma ação que gera um resultado. Nesse sentido, eles são fundamentais para entender o que o sistema deve fazer do ponto de vista do usuário.

A modelagem de requisitos por meio dos casos de uso oferece diversas vantagens no processo de desenvolvimento. Primeiramente, proporciona uma representação visual clara das funcionalidades do sistema, facilitando a comunicação. Além disso, ajuda na identificação de possíveis lacunas ou inconsistências nos requisitos inicialmente levantados, permitindo ajustes e refinamentos antes da fase de implementação. Durante a elaboração dos diagramas, foram identificados os principais atores do sistema: Pacientes, Médicos e Administradores. Cada ator possui um conjunto específico de interações com o sistema, refletindo suas responsabilidades e necessidades particulares.

**Ferramentas Utilizadas:** A ferramenta diagrams.net (também conhecida como draw.io) foi utilizada para criar e compartilhar os diagramas de casos de uso. Esta escolha foi baseada na sua acessibilidade via navegador web e na flexibilidade na exportação de arquivos, um recurso fundamental que permite salvar os diagramas em diversos formatos, como PNG, JPEG, PDF e SVG. As Figuras apresentadas a seguir ilustram as relações entre atores e sistema, permitindo a visualização das atividades que cada ator pode realizar.

As Figuras 5, 6 e 7 apresentadas a seguir ilustram as relações entre os atores e o sistema, permitindo a visualização das atividades que cada ator pode realizar.

Figura 5 – Diagrama Caso de Uso Paciente

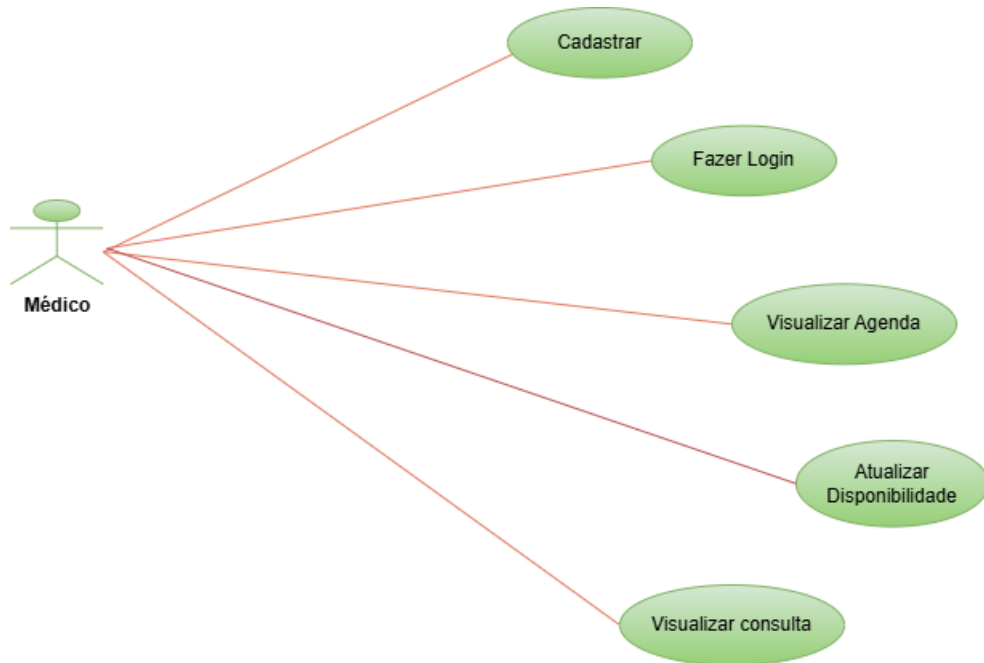


Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

#### Descrição dos Casos de Uso:

- **Cadastrar:** O paciente cria uma conta no sistema, fornecendo informações pessoais.
- **Fazer Login:** O paciente acessa sua conta usando credenciais.
- **Agendar Consulta:** O paciente escolhe uma data e horário disponíveis para marcar uma consulta.
- **Visualizar Consulta:** O paciente revisa detalhes das consultas agendadas.
- **Cancelar Consulta:** O paciente pode cancelar uma consulta marcada.

Figura 6 – Diagrama Caso de Uso Médico

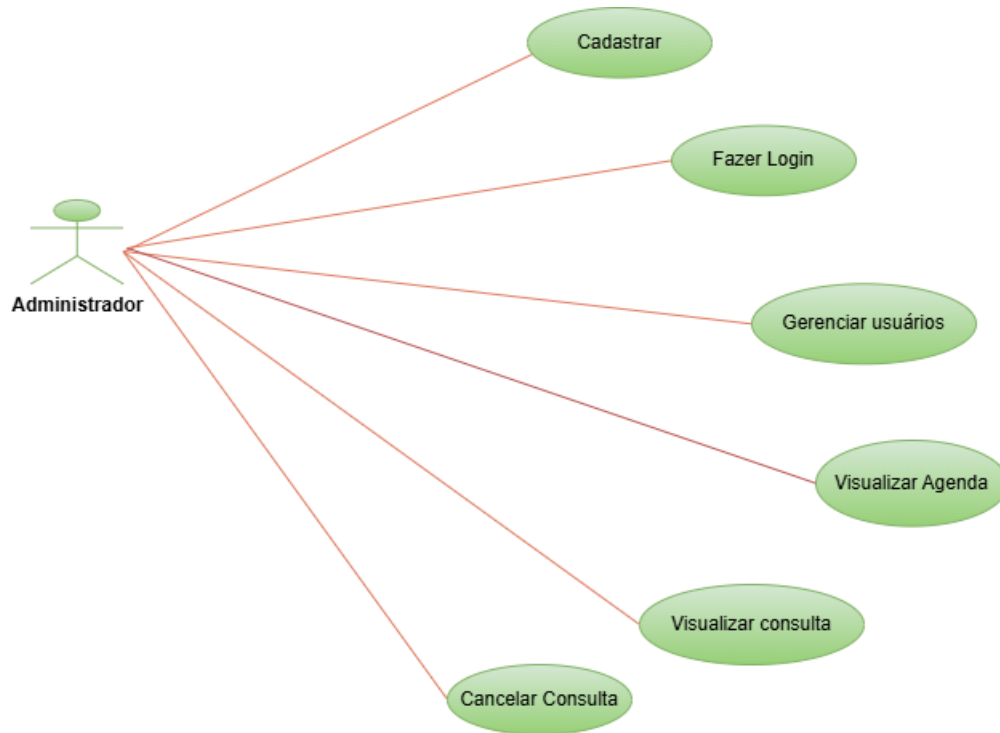


Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

#### Descrição dos Casos de Uso:

- **Cadastrar:** O médico cria uma conta no sistema, fornecendo suas credenciais profissionais.
- **Fazer Login:** O médico acessa sua conta usando credenciais.
- **Visualizar Agenda:** O médico acessa sua agenda de consultas agendadas.
- **Atualizar Disponibilidade:** O médico ajusta seus horários disponíveis para futuras consultas.
- **Visualizar Consulta:** O médico verifica a lista de consultas agendadas.

Figura 7 – Diagrama Caso de Uso Administrador



Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

#### Descrição dos Casos de Uso:

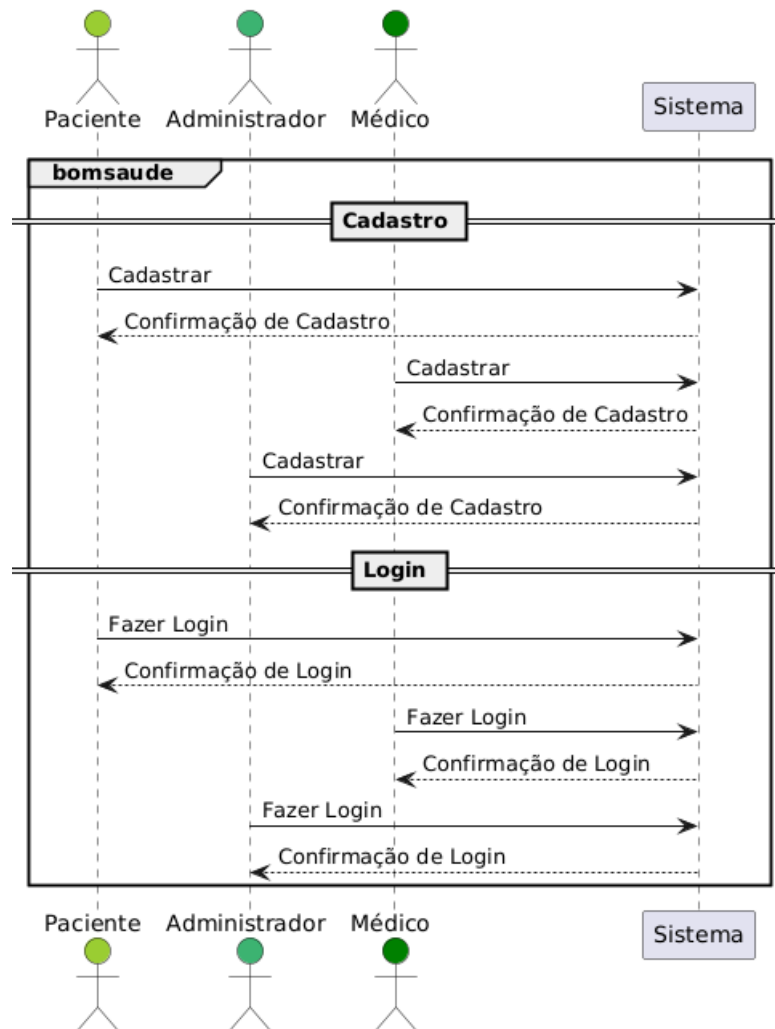
- **Cadastrar:** O administrador cria uma conta para acessar o sistema.
- **Fazer Login:** O administrador acessa sua conta usando credenciais.
- **Gerenciar Usuários:** O administrador cria, edita e remove contas de usuários no sistema.
- **Visualizar Agenda:** O administrador acessa a agenda de todos os médicos para gerenciar horários.
- **Visualizar Consulta:** O administrador verifica detalhes de consultas para organização, suporte administrativo e aprovação das solicitações.
- **Cancelar Consulta:** O administrador pode cancelar consultas conforme necessário.

### 4.3.1 Diagrama de Sequência

Os Diagramas de Sequência permitem visualizar a ordem temporal das mensagens trocadas entre os objetos do sistema, detalhando como os diferentes componentes interagem para realizar uma funcionalidade específica. Eles são úteis para ilustrar o fluxo de execução em cenários concretos, mostrando a sequência de passos necessários para completar uma operação. Essa representação ajuda a identificar possíveis problemas de comunicação entre os componentes e a validar a lógica do sistema antes da implementação.

O PlantUML foi utilizado para criar os diagramas de sequência. As Figuras 8, 9, 10 e 11 apresentadas a seguir ilustram as principais sequências de interações do sistema, demonstrando o fluxo de comunicação entre os atores e os componentes do sistema.

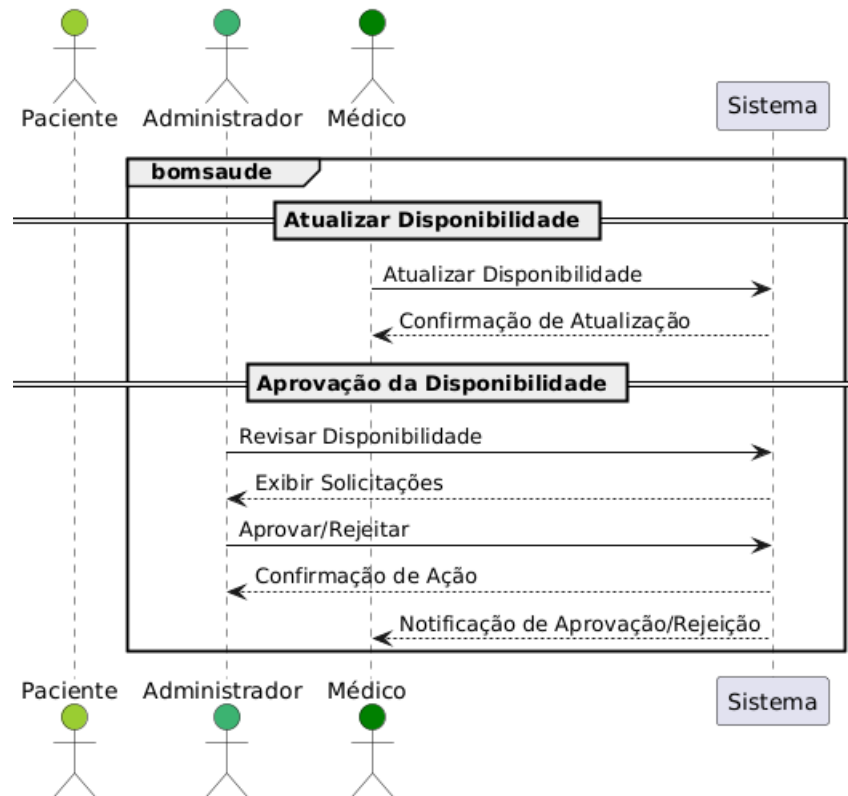
Figura 8 – Diagrama de Sequencia Cadastro e Login



Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

**Descrição do Diagrama de Sequência para Cadastro e Login:** ilustra o processo inicial de acesso ao sistema, onde todos os atores (Paciente, Médico e Administrador) realizam seu cadastro, fornecendo as informações necessárias. O Sistema processa e confirma cada cadastro. Após o cadastro, os atores podem fazer login usando suas credenciais, e o Sistema autentica as informações para permitir o acesso às funcionalidades específicas de cada perfil.

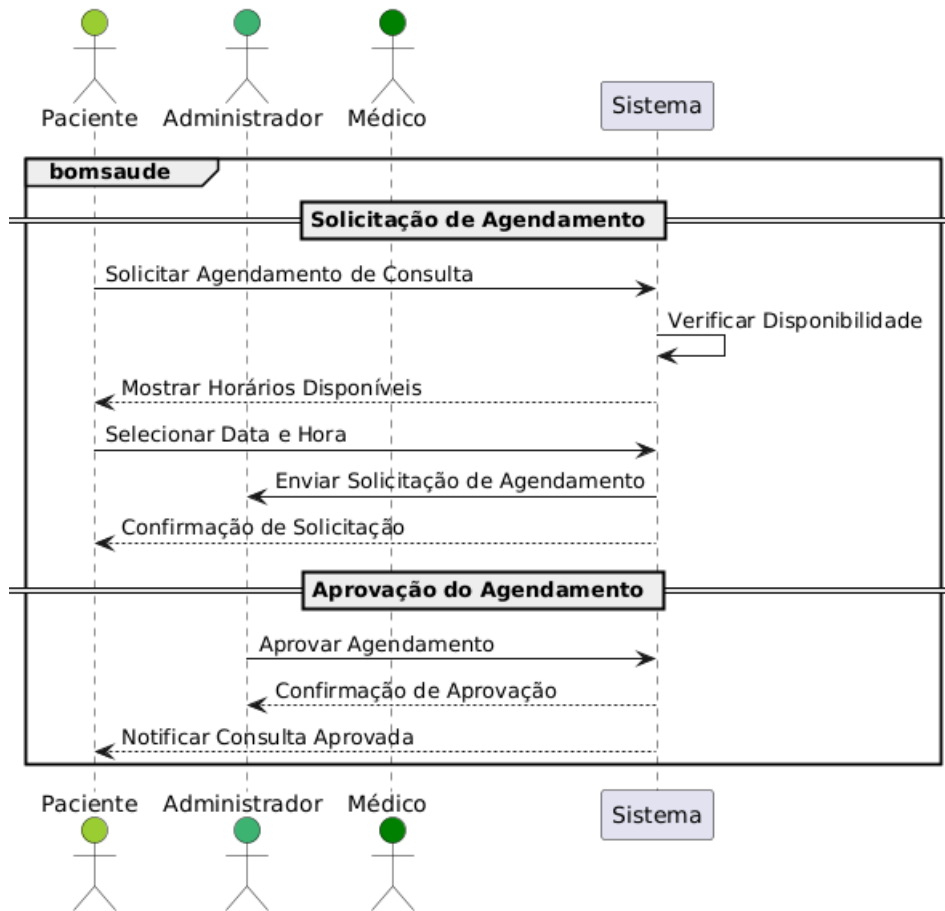
Figura 9 – Diagrama de Sequencia Gestão de Disponibilidade



Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

**Descrição do Diagrama de Sequência para Gestão de Disponibilidade:** ilustra o processo de gerenciamento de horários disponíveis para consultas. O Médico acessa o sistema para atualizar sua disponibilidade, e o Sistema registra essas informações. O Administrador revisa e aprova ou rejeita as alterações de disponibilidade, e o Sistema notifica o Médico sobre a decisão tomada.

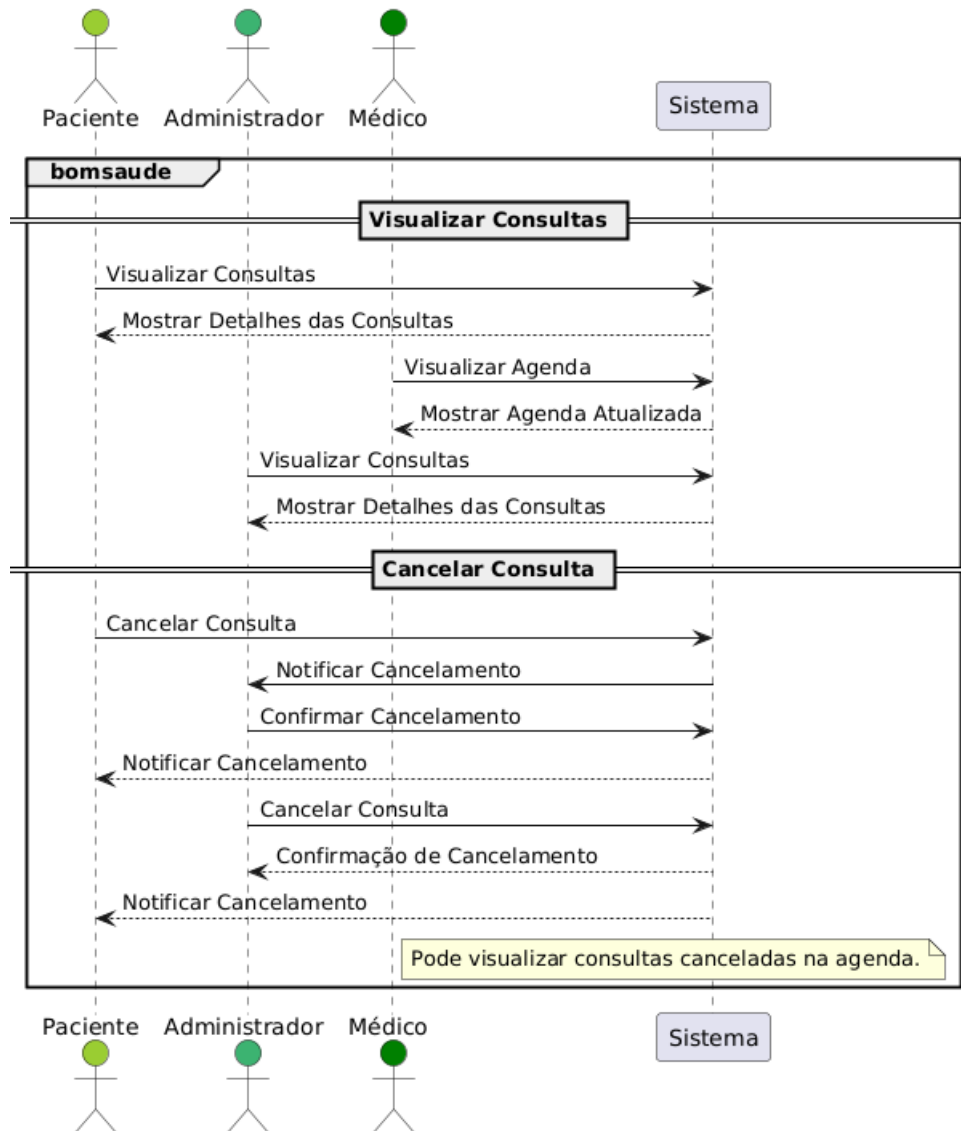
Figura 10 – Diagrama de Sequencia Processo de Agendamento



Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

**Descrição do Diagrama de Sequência para Processo de Agendamento:** apresenta o fluxo completo de agendamento, começando com o Paciente solicitando uma consulta e escolhendo um horário disponível. O Sistema verifica a disponibilidade e encaminha a solicitação para a aprovação do Administrador. Após a aprovação, o Sistema registra a consulta e notifica o Paciente sobre a confirmação do agendamento.

Figura 11 – Diagrama de Sequencia Visualização e Cancelamento



Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

**Descrição do Diagrama de Sequência para Visualização e Cancelamento:** Mostra como os diferentes atores interagem com o sistema para visualizar e cancelar consultas. Pacientes podem consultar suas consultas agendadas e solicitar cancelamentos, médicos visualizam sua agenda atualizada, e administradores podem tanto visualizar todas as consultas quanto realizar cancelamentos quando necessário. O sistema mantém todos os envolvidos informados sobre quaisquer alterações realizadas.

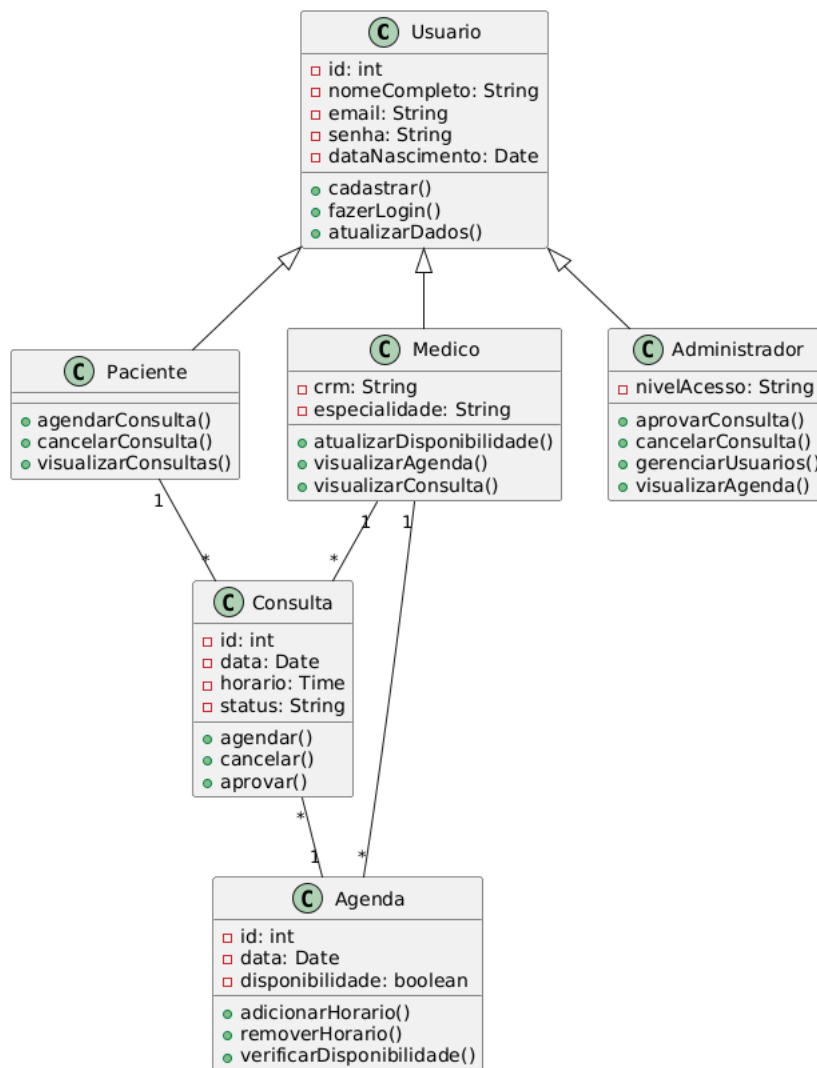
### 4.3.2 Diagrama de Classes

Para representar a estrutura e as relações do sistema, foi utilizado o Diagrama de Classes, uma ferramenta essencial da UML (Unified Modeling Language). O Diagrama de Classes permite visualizar as classes do sistema, seus atributos, métodos e os relacionamentos entre elas, oferecendo uma visão estrutural abrangente.

A modelagem por meio do diagrama de classes traz diversas vantagens no processo de desenvolvimento. Uma delas é proporcionar uma representação clara da estrutura do sistema, facilitando a compreensão da organização das classes e seus relacionamentos. Além disso, ajuda na identificação de padrões de projeto adequados e possíveis pontos de melhoria na arquitetura do sistema antes da fase de implementação. Durante a elaboração do diagrama, foram identificadas as principais classes do sistema: Usuário (classe pai), Paciente, Médico, Administrador, Consulta e Agenda. Cada classe possui atributos e métodos específicos. Também foi utilizada a ferramenta PlantUML para criar o diagrama de classes.

A figura 12 a seguir ilustra a estrutura de classes do sistema, demonstrando os relacionamentos, heranças, atributos e métodos de cada classe.

Figura 12 – Diagrama de Classes



Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

### 4.3.3 Arquitetura de Software

A arquitetura do sistema foi projetada seguindo o padrão MVC (Model-View-Controller), que proporciona uma separação de responsabilidades entre os componentes. Essa escolha tem como objetivo facilitar a manutenção e a evolução do sistema, promover a reutilização de código e garantir uma organização do desenvolvimento.

O padrão MVC adotado divide o sistema em três camadas principais: Model (Modelo), responsável pela lógica de negócios e manipulação de dados, incluindo as regras de negócio e o acesso ao banco de dados; View (Visualização), que implementa a interface do usuário; e Controller (Controlador), que gerencia as requisições dos usuários e processa dados entre o Model e a View. Este modelo de arquitetura em camadas permite que cada componente do sistema seja desenvolvido e mantido de forma independente.

Para a implementação, a camada de visualização (View) foi desenvolvida com tecnologias como HTML5, CSS e JavaScript, visando criar uma interface intuitiva. A camada de modelo (Model) implementa as classes definidas no diagrama de classes e gerencia o acesso ao banco de dados, enquanto a camada de controle (Controller) é responsável por coordenar as interações entre as demais camadas, processando as requisições dos usuários e gerenciando a segurança do sistema.

# 5

## Resultados

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos durante o desenvolvimento do sistema de agendamento de consultas. A análise dos dados coletados e o design das telas do sistema demonstram como cada componente foi estruturado para assegurar a acessibilidade, usabilidade e eficiência do sistema “BomSaúde”.

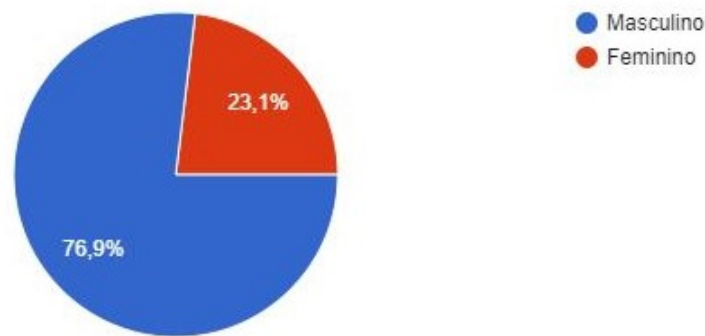
### 5.1 Interpretação dos Dados Coletados

A coleta e análise de dados foram essenciais para compreender as demandas dos usuários e os desafios enfrentados no agendamento de consultas. A interpretação desses dados oferece um panorama sobre o perfil dos usuários, suas necessidades e sugestões para aprimorar o sistema.

#### 5.1.1 Perfil dos Participantes

A pesquisa abrangeu um perfil diversificado de pacientes e funcionários, sendo a maioria composta por pacientes 93,3%, seguidos por enfermeiros 5,1% e médicos 2,6%. Entre os respondentes, 76,9% são do sexo masculino e 23,1% do feminino, conforme apresentado na Figura 13, com idades variando de 23 a 35 anos, uma faixa etária em que o uso de tecnologias digitais tende a ser mais acessível.

Figura 13 – Gráfico Relacionado a Participantes



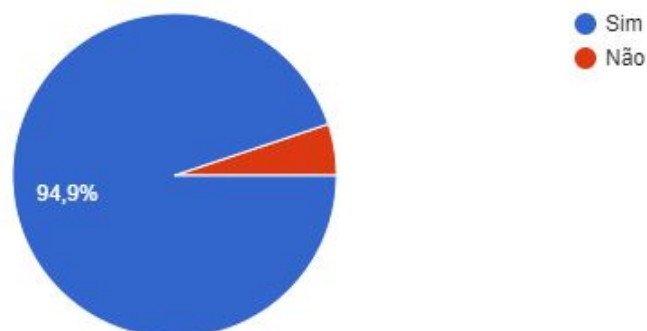
Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

### 5.1.2 Utilidade e Interesse pelo Sistema Online de Agendamento

Como podemos observar na Figura 14, a pesquisa revelou que a maioria dos respondentes 94,9% considera útil a implementação de um sistema online de agendamento para o Hospital Nacional Simão Mendes, refletindo uma percepção positiva sobre a digitalização dos serviços de saúde.

Figura 14 – Utilidade Do Sistema

Você acredita que seria útil ter um sistema online de agendamento de consultas para Hospital Nacional Simão Mendes?



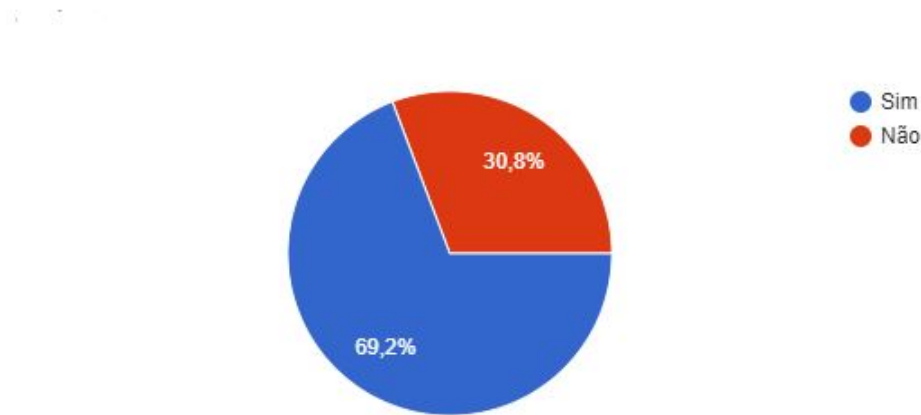
Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

Esse dado destaca uma necessidade crescente de acessibilidade e eficiência no agendamento de consultas. Entretanto, ao serem questionados sobre o interesse geral da população guineense em utilizar um sistema desse tipo, conforme ilustra a Figura 15, 69,2% acreditam que haveria aceitação, enquanto 30,8% expressam dúvidas. Essa diferença sugere possíveis barreiras,

como o acesso limitado à internet e a familiaridade reduzida com a tecnologia, que poderiam dificultar a adesão plena ao sistema.

Figura 15 – Interesse Pelo Sistema

Você acredita que a maioria dos guineenses teriam interesse em utilizar um sistema online de agendamento?



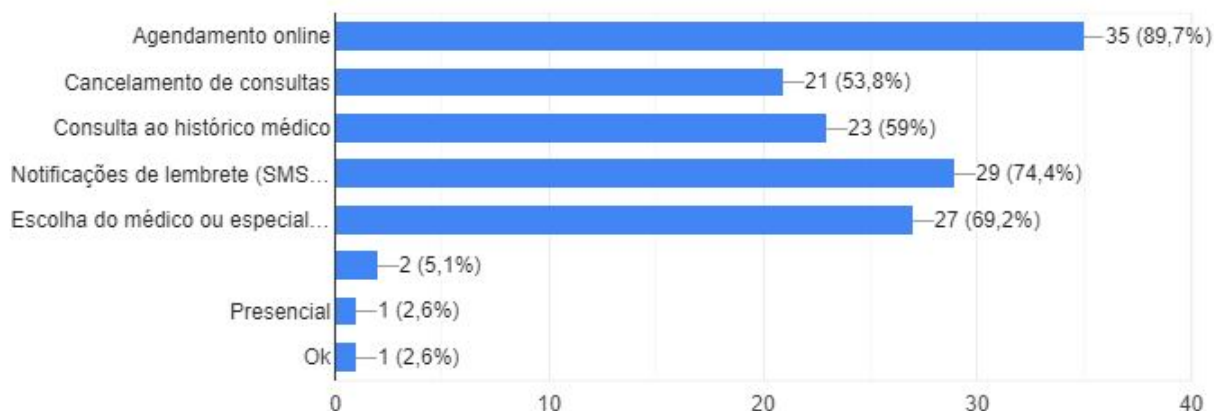
Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

### 5.1.3 Funcionalidades Essenciais no Sistema de Agendamento

Em relação às funcionalidades essenciais para um sistema de agendamento eficiente, 89,7% dos respondentes destacam a importância do agendamento online, ressaltando a conveniência de um sistema digital que permita aos pacientes marcar consultas remotamente. Além disso, 74,4% consideram que notificações de lembrete por SMS ou e-mail são fundamentais, ajudando a reduzir ausências e a garantir a pontualidade das consultas. A possibilidade de escolher o médico ou a especialidade é vista como essencial por 69,2%, proporcionando aos pacientes maior autonomia e flexibilidade. Outros 59% dos respondentes valorizam a consulta ao histórico médico no sistema, permitindo um acompanhamento mais preciso das condições de saúde, e 53,8% consideram o cancelamento de consultas um recurso importante, oferecendo aos usuários controle sobre seus compromissos. A seguir, a Figura 16 apresenta o gráfico que ilustra essas informações.

Figura 16 – Funcionalidades Essenciais

Quais funcionalidades você considera essenciais no novo sistema de agendamento? (Marque todas as que se aplicam)



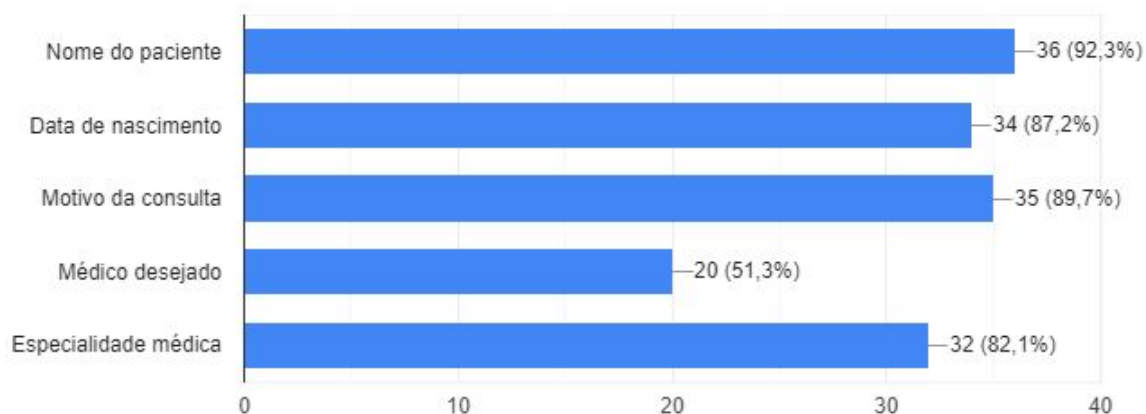
Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

#### 5.1.4 Informações Essenciais para o Agendamento de Consultas

Para que o sistema atenda plenamente às necessidades do hospital e dos pacientes, certas informações são consideradas essenciais no momento do agendamento, como ilustrado na Figura 16. A maioria dos respondentes (92,3%) destaca a importância do nome do paciente, enquanto 87,2% indicam que a data de nascimento é fundamental para uma identificação precisa. O motivo da consulta é considerado essencial por 89,7% dos participantes, auxiliando no direcionamento do paciente para o atendimento adequado. Além disso, 82,1% dos respondentes consideram necessário incluir a especialidade médica, e 51,3% apontam a importância de identificar o médico desejado, permitindo uma personalização no atendimento e facilitando o fluxo de consultas dentro do sistema. Esses dados fornecem uma base para estruturar o sistema de maneira que ele seja intuitivo e funcional, atendendo tanto às expectativas dos pacientes quanto às necessidades administrativas do hospital. A seguir, a Figura 17 apresenta o gráfico que ilustra essas informações.

Figura 17 – Informações Essenciais

Quais informações são essenciais para o agendamento de uma consulta?



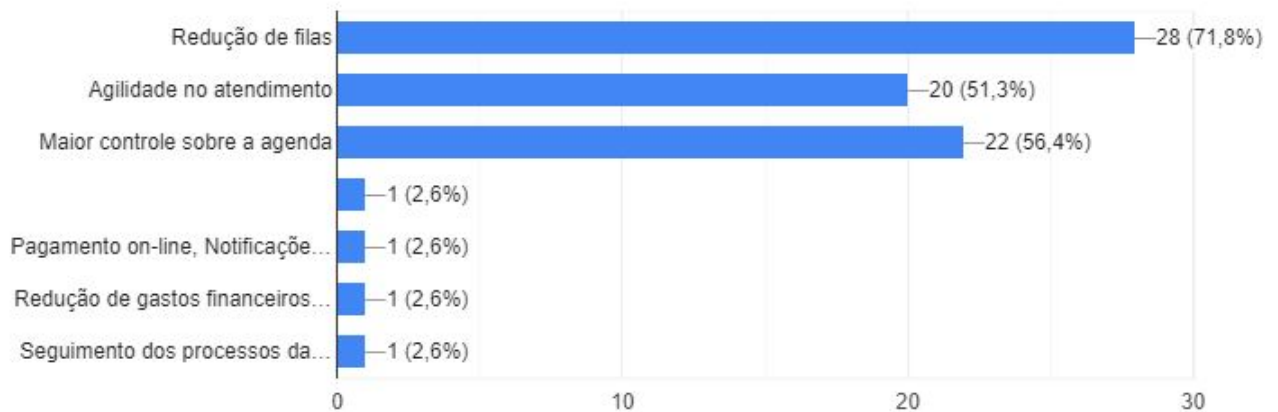
Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

### 5.1.5 Benefícios de um Sistema Online de Agendamento

Os participantes da pesquisa identificaram benefícios específicos que um sistema online de agendamento traria para o Hospital Nacional Simão Mendes. A redução de filas foi apontada por 71,8% dos respondentes como uma das principais vantagens, indicando a expectativa de um fluxo mais organizado e menor tempo de espera para os pacientes. Além disso, 51,3% destacaram a agilidade no atendimento, reforçando o papel da tecnologia em otimizar processos e diminuir a burocracia. Por fim, 56,4% mencionaram um maior controle sobre a agenda, um benefício relevante para a gestão hospitalar, permitindo uma distribuição mais eficiente de horários e recursos. A seguir, a Figura 18 apresenta o gráfico que ilustra essas informações.

Figura 18 – Benefícios De Sistema De Agendamento Online

Quais benefícios você acha que um sistema online de agendamento poderia trazer?



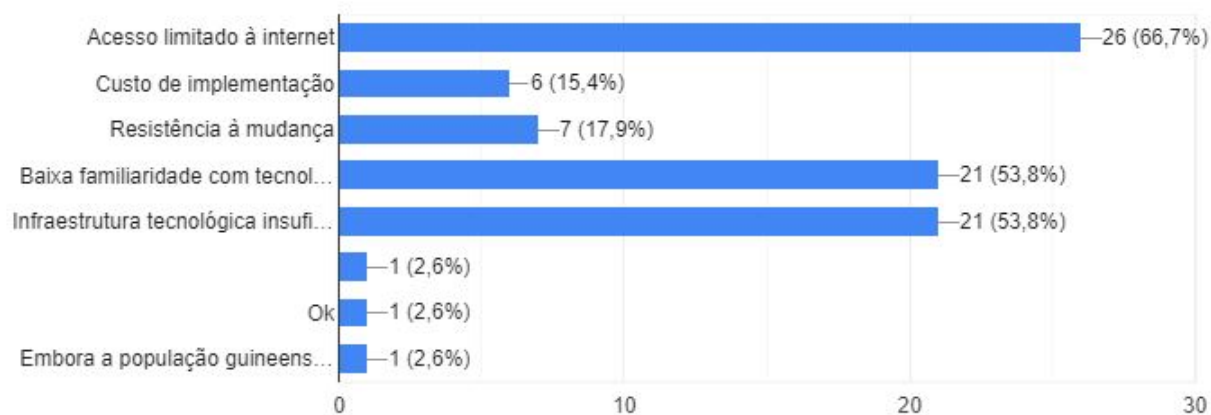
Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

### 5.1.6 Desafios na Implementação de um Sistema Online de Agendamento

A pesquisa indica que o principal desafio para a implementação do sistema é o acesso limitado à internet, identificado por 66,7% dos respondentes. Esse dado ressalta a barreira significativa que a baixa cobertura de rede representa para um sistema online, especialmente em regiões onde a conectividade é precária. Além disso, a baixa familiaridade com tecnologia, mencionada por 53,8%, e a infraestrutura tecnológica insuficiente, também com 53,8%, reforçam a necessidade de investimentos não apenas em acessibilidade digital, mas também em capacitação dos usuários para que o sistema seja utilizado de forma eficiente. Um percentual menor, 17,9%, revelou resistência à mudança, sugerindo a importância de uma estratégia de sensibilização para familiarizar os usuários com a nova plataforma. Outro fator observado foi o custo de implementação, apontado por 15,4%, que, embora menos significativo, ainda representa um desafio financeiro a ser considerado para garantir a sustentabilidade do sistema. A seguir, a Figura 19 apresenta o gráfico que ilustra essas informações.

Figura 19 – Desafio Para Implementação

Quais desafios você enxerga para a implementação de um sistema online de agendamento?



Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

### 5.1.7 Sugestões e Comentários dos Participante

As sugestões e comentários foram avaliados e organizados em três temas principais:

#### 1. Transformação do Setor de Saúde:

Para esta categoria, a Figura 20 apresenta um comentário representativo de um dos participantes extraído do Google Forms:

Figura 20 – Comentário (Transformação do Setor de Saúde)

Você tem alguma sugestão ou comentário para melhorar o desenvolvimento do sistema?

Este projeto representa uma excelente oportunidade para transformar significativamente o setor de saúde em nosso país. A implementação de um sistema online de agendamento não apenas moderniza o atendimento, mas também melhora a eficiência, a acessibilidade e a qualidade dos serviços de saúde. Com o sucesso deste trabalho, estaremos dando um passo importante para um futuro mais saudável e bem-estruturado para todos os cidadãos da Guiné-Bissau. Força Carlinha

Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

Este comentário expressa uma visão positiva e otimista sobre o impacto do sistema de agendamento online no setor de saúde. Os participantes reconhecem o potencial do sistema “BomSaúde” para modernizar processos, melhorar a acessibilidade aos serviços de saúde

e, conseqüentemente, elevar a qualidade do atendimento prestado aos cidadãos. Essa perspectiva favorece a adoção e o apoio ao projeto, ressaltando sua relevância social e tecnológica.

## 2. Interface Intuitiva:

Comentário representativo ilustrado na Figura 21:

Figura 21 – Comentário (Interface Intuitiva)

Você tem alguma sugestão ou comentário para melhorar o desenvolvimento do sistema?

Interface Intuitiva: Desenvolver uma interface amigável e intuitiva, considerando diferentes níveis de familiaridade com tecnologia entre os usuários.

Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

Essa sugestão ressalta a importância de desenvolver uma interface que seja facilmente navegável e compreensível para todos os usuários, independentemente de seu nível de familiaridade com tecnologias digitais.

## 3. Foco na Mobilidade:

Comentário representativo ilustrado na Figura 22:

Figura 22 – Comentário (Foco na Mobilidade)

Você tem alguma sugestão ou comentário para melhorar o desenvolvimento do sistema?

Foco na Mobilidade: Garantir que o sistema seja otimizado para dispositivos móveis, uma vez que muitos usuários podem acessar via smartphones.

Fonte: Adaptado do GoogleForms, 2024

Essa sugestão enfatiza a importância de um design responsivo que possibilite aos usuários acessar e utilizar o sistema de agendamento de maneira conveniente em diversos dispositivos. Além disso, uma interface móvel aprimorada melhora a acessibilidade, especialmente para aqueles que preferem ou dependem de dispositivos portáteis para acessar serviços online.

## 5.2 Tela de Login

O BomSaúde apresenta uma tela de login projetada para proporcionar uma experiência de uso segura e acessível aos pacientes e funcionários do Hospital Nacional Simão Mendes. Como ilustrado na Figura 23, a interface apresenta campos para inserção de e-mail e senha, com um botão de entrar destacado em verde, promovendo uma experiência visual clara e intuitiva. Além do acesso padrão, os usuários podem optar por autenticar-se por meio das contas do Google e Facebook, facilitando o processo de login. Esse design, além de acessível, estabelece uma base para a integração de um sistema de autenticação em múltiplos fatores, aumentando a segurança das informações sensíveis dos usuários. Assim, o sistema garante acessibilidade e proteção dos dados, atendendo a diferentes necessidades de segurança e usabilidade.

Figura 23 – Tela De Login

BS

**Entrar**

Email

Senha

Entrar

ou

Google Facebook

[Esqueci minha senha](#)

Não tem uma conta? [Cadastrar-se](#)

Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

O BomSaúde também oferece uma função de recuperação de senha para ajudar usuários que possam ter esquecido suas credenciais. Ao clicar em "Esqueci minha senha", os usuários são direcionados para a tela de recuperação de senha, ilustrada na Figura 24, onde serão guiados

por um processo simples para redefinir suas senhas, garantindo que possam retomar o acesso ao sistema. Essa funcionalidade é essencial para manter a continuidade do acesso às informações de saúde, minimizando interrupções e assegurando que todos os usuários possam acessar seus dados com facilidade e segurança.

Figura 24 – Tela De Recuperação De Senha

A imagem mostra a interface de usuário para a recuperação de senha. No topo, o título "Recuperar Senha" está em uma fonte verde. Abaixo dele, o texto "Digite seu e-mail cadastrado" precede um campo de entrada de texto com o placeholder "Seu e-mail". Um botão verde com o texto "Enviar link de recuperação" está posicionado abaixo do campo. Na base da tela, há uma mensagem de feedback: "Você receberá um e-mail com um link para redefinir sua senha." A interface é limpa e utiliza uma paleta de cores verde e cinza.

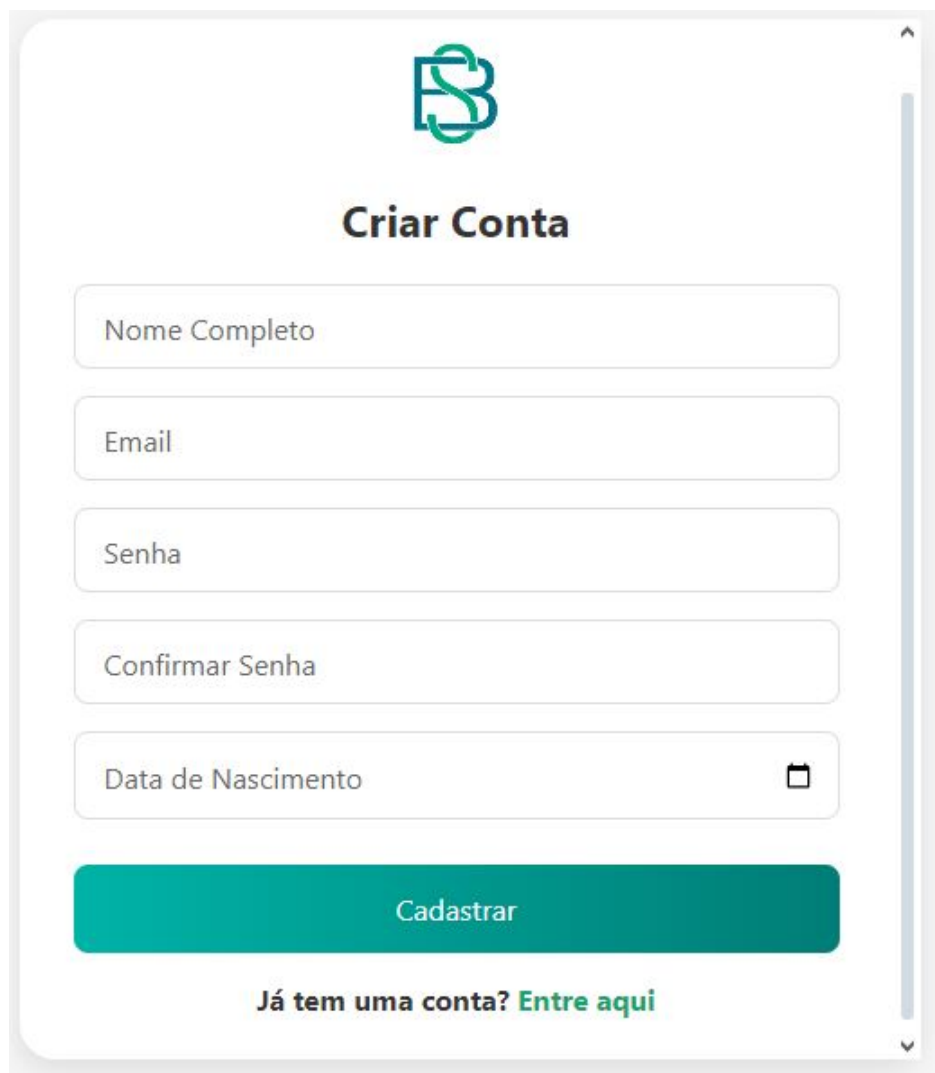
Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

### 5.3 Tela de Cadastro

A tela de cadastro do BomSaúde foi projetada para permitir que novos usuários se registrem de forma simples e segura como ilustra a Figura 25. Nela, são disponibilizados campos essenciais como nome completo, endereço de e-mail, senha, confirmação de senha e data de nascimento. Para garantir a integridade dos dados, foram implementadas validações automáticas que verificam a precisão das informações fornecidas. Além disso, a tela inclui um guia de preenchimento que orienta o usuário em cada etapa do processo, facilitando o entendimento e reduzindo erros durante o cadastro.

O design da tela também leva em conta questões de usabilidade e acessibilidade. Após o preenchimento dos dados, o sistema realiza uma verificação adicional para identificar possíveis duplicidades e assegurar que o cadastro seja exclusivo para cada usuário.

Figura 25 – Tela De Cadastro

A screenshot of a registration form titled "Criar Conta". At the top center is a logo consisting of a stylized teal letter 'S' inside a square frame. Below the logo, the title "Criar Conta" is displayed in a bold, black font. The form contains five input fields stacked vertically: "Nome Completo", "Email", "Senha", "Confirmar Senha", and "Data de Nascimento". The "Data de Nascimento" field includes a small calendar icon on its right side. Below the input fields is a prominent teal button with the text "Cadastrar" in white. At the bottom of the form, there is a link that reads "Já tem uma conta? Entre aqui" in teal text.

Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

## 5.4 Tela de Agendamento

Após passar pelas etapas de cadastro e login, o usuário tem acesso à página de agendamento, onde será guiado por uma interface composta por quatro etapas principais, apresentadas de forma simples e organizada, como ilustra a Figura 26. O calendário interativo permite a seleção precisa da data desejada, seguido por um menu de horários disponíveis que se adapta automaticamente à escolha do dia. O sistema apresenta as especialidades médicas em um menu suspenso, facilitando a navegação entre as diferentes áreas de atendimento do Hospital Nacional Simão Mendes. Após a seleção da especialidade, o paciente visualiza a lista de médicos disponíveis, podendo escolher com base em sua preferência ou disponibilidade. O botão de confirmação em verde destaca-se na interface, sinalizando claramente o final do processo.

Figura 26 – Tela De Agendamento



A tela de agendamento de consulta apresenta um formulário centralizado em um fundo verde escuro. O formulário contém os seguintes campos:

- DATA DA CONSULTA:** Um campo de entrada com o formato "dd/mm/aaaa" e um ícone de calendário.
- HORÁRIO:** Um campo de seleção com o texto "Selecione um horário" e um ícone de relógio.
- ESPECIALIDADE:** Um campo de seleção com o texto "Selecione uma especialidade" e um ícone de estetoscópio.
- MÉDICO:** Um campo de seleção com o texto "Selecione um médico" e um ícone de pessoa.

Abaixo dos campos, há um botão verde com o texto "Confirmar Agendamento" e um ícone de checkmark. No canto inferior direito da tela, há uma mensagem de sistema: "Ativar o Windows. Acesse as Definições para ativar o Windows."

Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

## 5.5 Tela de Confirmação e Notificações

Ao concluir o agendamento clicando no botão "Confirmar Agendamento", o usuário recebe a mensagem "Agendamento realizado com sucesso". Ao clicar em "OK", é exibida uma tela de confirmação e notificações, que oferece uma visão clara dos dados da consulta, como data, horário, nome e especialidade do médico, conforme ilustrado na Figura 27. Para maior conveniência, o usuário pode optar por receber lembretes por e-mail, SMS ou WhatsApp, facilitando o acompanhamento e reduzindo a possibilidade de faltas.

Figura 27 – Tela De Confirmação



**Detalhes da Consulta**

-  19 de novembro de 2024
-  11:00
-  Dra. Ana Costa
-  Pediatria

**Deseja receber lembretes?**

 Email

 SMS

 WhatsApp

 **Adicionar ao Calendário**

 **Voltar para Início**

Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

Ainda na tela de “Confirmação e Notificação”, o BomSaude disponibiliza a função "Adicionar ao Calendário", que permite ao usuário salvar o compromisso em seu calendário digital, integrando-o à sua rotina e promovendo organização. O botão "Voltar para Início" retorna o usuário à tela principal, garantindo fácil navegação no sistema. Essa tela, com suas funcionalidades de lembrete e confirmação, enriquece a experiência do usuário, que é paciente neste caso, assegurando que ele esteja bem-informado e preparado para o atendimento, resultando em um cuidado mais organizado.

## 5.6 Blogue do Sistema

O BomSaude possui um "Blogue", conforme ilustrado na Figura 28, que permite aos usuários acessarem informações atualizadas e relevantes sobre diversos temas relacionados à saúde e bem-estar. Neste espaço, o paciente pode encontrar artigos e dicas sobre como manter hábitos saudáveis, além de informações sobre doenças e tratamentos. Através de postagens regulares, o BomSaude se compromete a educar e envolver a comunidade, promovendo a importância do autocuidado e do entendimento sobre a própria saúde.

Um aspecto benéfico do Blogue é a capacidade de interação com os usuários. Através de comentários e sugestões, os pacientes podem compartilhar experiências e buscar respostas para

Figura 28 – Blogue BomSaude



Fonte:Elaborada pelo autor, 2024

suas dúvidas, criando um ambiente colaborativo e de apoio mútuo. Isso não apenas enriquece o conteúdo disponível, mas também fortalece a relação entre a instituição de saúde e seus usuários. Além disso, o Blogue é uma ótima oportunidade para destacar eventos, campanhas de vacinação e outras iniciativas que podem impactar positivamente a saúde da comunidade.

A integração do Blogue com as funcionalidades do sistema, como o botão "Agendar Consulta", por exemplo, permite que os usuários acessem serviços essenciais de forma prática. Através desse recurso, os usuários podem realizar agendamentos diretamente a partir de postagens sobre temas específicos, otimizando o tempo do paciente e simplificando o acesso ao atendimento.

Por fim, o Blogue também pode servir como uma ferramenta de educação em saúde, promovendo informações que ampliem o conhecimento dos usuários sobre prevenção de doenças, hábitos saudáveis e bem-estar mental. Artigos elaborados por especialistas e dados sobre novas pesquisas podem inspirar mudanças positivas nos estilos de vida, contribuindo assim para a saúde e qualidade de vida da população guineense. Dessa forma, o BomSaude não apenas funciona como uma ferramenta de agendamento, mas também como um recurso informativo e comunitário.

# 6

## Conclusão

O desenvolvimento do sistema web de agendamento de consultas para o Hospital Nacional Simão Mendes representa uma solução tecnológica promissora para a modernização dos serviços de saúde na Guiné-Bissau. Este projeto alcançou seu objetivo principal ao projetar e desenvolver uma ferramenta digital destinada a automatizar e otimizar o processo de marcação de consultas médicas. A implementação desse sistema é um passo em direção à transformação digital, essencial para melhorar a qualidade dos serviços prestados.

O sistema foi criado para aprimorar o método tradicional de agendamento, com o intuito de reduzir filas e otimizar o tempo de espera dos pacientes. A plataforma oferece funcionalidades que permitem ao corpo clínico gerenciar seus horários, proporcionando à administração hospitalar recursos para um maior controle dos atendimentos. Isso não apenas melhora a experiência dos pacientes, mas também contribui para um ambiente de trabalho mais organizado para os profissionais de saúde.

O processo de desenvolvimento abrangeu aspectos como a criação de uma interface adaptada ao contexto local, que é fácil de usar, e módulos administrativos que facilitam o controle de dados. Esses componentes são fundamentais para garantir que o sistema atenda às necessidades específicas do Hospital Nacional Simão Mendes e da população que ele serve.

Os desafios previstos para a implementação estão principalmente relacionados à infraestrutura tecnológica local e à necessidade de sensibilização dos usuários. A infraestrutura limitada pode impactar a conectividade e o acesso contínuo ao sistema, enquanto a sensibilização é crucial para assegurar que tanto os profissionais de saúde quanto os pacientes adotem a nova tecnologia. Essas limitações foram consideradas durante o desenvolvimento, resultando em um sistema adaptado à realidade do hospital, com potencial para superar essas barreiras por meio de estratégias de treinamento e suporte técnico.

O projeto demonstra a importância de desenvolver soluções tecnológicas em contextos de recursos limitados. Ele serve como um modelo para iniciativas semelhantes em regiões com

desafios econômicos e estruturais. Para trabalhos futuros, recomenda-se o acompanhamento da implementação do sistema, com estudos aprofundados sobre seu impacto no ambiente hospitalar e na satisfação dos pacientes. Além disso, é essencial elaborar documentação técnica completa para facilitar a manutenção e a evolução do sistema. Outro ponto importante é a possibilidade de futuras integrações com outros sistemas de saúde, o que pode aumentar a eficiência dos serviços oferecidos. A eventual expansão para outras unidades de saúde em diferentes regiões do país, como Biombo e Bubaque, poderia contribuir para a transformação digital do setor de saúde na Guiné-Bissau.

Em conclusão, o desenvolvimento e a implementação deste sistema web de agendamento representam um compromisso com a melhoria da qualidade de vida da população, alinhando-se com as metas globais de saúde e inovação.

# Referências

- ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. de M. Tecnologia de informação e desempenho empresarial no gerenciamento de seus projetos: um estudo de caso de uma indústria. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 12, n. 3, p. 523–539, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rac/a/pVRprPvqJrL64rCYmgqr3Qd/abstract/?lang=pt>>. Citado na página 37.
- BANKS, A.; PORCELLO, E. *Learning React: Functional Web Development with React and Redux*. O'Reilly Media, 2017. ISBN 9781491954614. Disponível em: <<https://www.oreilly.com/library/view/learning-react-functional/9781491954614/>>. Citado na página 28.
- BRASIL. Lei Federal, *Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)*. Brasília, DF, 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm)>. Citado na página 33.
- CALGARO, A. L. O papel da criptografia na proteção de dados. *Revista Científica FT*, v. 27, n. 120, mar 2023. ISSN 1678-0817. Qualis B2. Citado na página 34.
- CANTELON, M. et al. *Node.js in Action*. Manning Publications, 2013. 416 p. ISBN 9781617290572. Disponível em: <<https://www.manning.com/books/node-js-in-action>>. Citado na página 30.
- Conselho Federal de Medicina. *Resolução CFM nº 1.821/2007*. 2007. <<https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2007/1821>>. Estabelece normas específicas para médicos sobre a prescrição de tratamentos e uso de medicamentos. Disponível em: <<https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2007/1821>>. Citado na página 33.
- DIAS, M. M. *Padrões sazonais na utilização do serviço de urgência do Hospital Nacional Simão Mendes (Bissau)*. Tese (Dissertação ou Tese) — Universidade da Beira Interior, Portugal, 2020. ProQuest Dissertations & Theses. Disponível em: <<https://www.proquest.com/openview/2cb7d81004d57ba2a42355ed4f7f4a88/1>>. Citado na página 18.
- DUBOIS, P. *MySQL, 5th Edition: The Definitive Guide to Using, Programming, and Administering MySQL 5.6 and MySQL 5.7*. Addison-Wesley Professional, 2013. Accessed: 2024-10-01. ISBN 9780133038552. Disponível em: <<https://www.oreilly.com/library/view/mysql-5th-edition/9780133038552/title.html>>. Citado na página 28.
- DUCKETT, J. *HTML and CSS: Design and Build Websites*. Wiley, 2011. Accessed: 2024-10-01. ISBN 9781118008188. Disponível em: <<https://www.wiley.com/en-us/HTML+and+CSS%3A+Design+and+Build+Websites-p-9781118008188>>. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Regulation, *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on*

*the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)*. 2016. 1–88 p. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>>. Citado na página 33.

EYSENBACH, G. What is e-health? *Journal of Medical Internet Research*, v. 3, n. 2, p. e20, 2001. Disponível em: <<https://www.jmir.org/2001/2/e20>>. Citado na página 20.

FIELDING, R. T. *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. Tese (Ph.D. Dissertation) — University of California, Irvine, Irvine, California, 2000. Disponível em: <[https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding\\_dissertation.pdf](https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf)>. Citado na página 34.

FLANAGAN, D. *JavaScript: The Definitive Guide*. 7th. ed. O'Reilly Media, 2020. ISBN 9781491952023. Disponível em: <<https://www.oreilly.com/library/view/javascript-the-definitive/9781491952016/>>. Citado na página 26.

HOLOVATY, A.; KAPLAN-MOSS, J. *The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right*. 2nd. ed. Apress, 2009. ISBN 9781430219361. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=h2tR8p-4a9QC>>. Citado na página 27.

Jornal Odemocrata. *Sindicatos do Hospital Nacional Simão Mendes ameaçam suspender serviços extras*. 2020. Disponível em: <<https://www.odemocratagb.com/?p=26167>>. Citado na página 18.

LUTZ, M. *Learning Python*. 5th. ed. O'Reilly Media, 2013. ISBN 9781449355739. Disponível em: <<https://www.oreilly.com/library/view/learning-python-5th/9781449355722/>>. Citado na página 27.

MARTINS, R. d. O.; LIMA, I. N. d. Criptografia de dados no microsoft sql server 2008 r2. *Pós em Revista*, 6 2012. ISSN 2176-7785. Disponível em: <<https://posemrevista.wordpress.com/2012/06/13/e5i16-criptografia-de-dados-no-microsoft-sql-server-2008-r2/>>. Citado na página 34.

MEYER, E. A. *CSS: The Definitive Guide*. 4th. ed. O'Reilly Media, 2017. Accessed: 2024-10-01. ISBN 9781449325053. Disponível em: <<https://www.oreilly.com/library/view/css-the-definitive/9781449325053/>>. Citado na página 29.

NASTRINI, V. *Sistemas de Agendamento: Tudo o que Você Precisa Saber*. 2024. <<https://blog.sinaxys.com/sistemas-agendamento/>>. Accessed: 2024-10-01. Citado na página 18.

PES Informática. Software, *Doctor's Office 11: Software Médico para Clínicas e Hospitais*. Goiânia, GO, Brasil, 2024. Acessado em [inserir data de acesso]. Disponível em: <<https://www.pes.com.br/doctors-office-11>>. Citado na página 23.

PES Informática. Software, *Doctor's Office: Software Médico de Clínica e Hospital*. Goiânia, GO, Brasil, 2024. Acessado em [inserir data de acesso]. Disponível em: <<https://www.pes.com.br/>>. Citado na página 22.

PETERS, D. et al. *Implementation Research in Health: A Practical Guide*. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2013. ISBN 9789241506212. Disponível em: <<https://iris.who.int/handle/10665/91758>>. Citado na página 24.

Python Software Foundation. *Python Tutorial*. [S.l.], 2023. Accessed: 2024-10-14. Disponível em: <<https://docs.python.org/3/tutorial/>>. Citado na página 27.

ROBSON, E.; FREEMAN, E. *Head First HTML and CSS*. O'Reilly Media, 2012. Accessed: 2024-10-01. ISBN 9781449324469. Disponível em: <<https://www.oreilly.com/library/view/head-first-html/9781449324469/>>. Citado na página 29.

STALLINGS, W. *Criptografia e Segurança de Redes: Princípios e Práticas*. 6. ed. [S.l.]: Pearson Education, 2014. ISBN 9788543005898. Citado na página 32.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. d.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, v. 1, n. 1, jul 2009. Publicado em: 07-07-2009. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>>. Citado na página 37.

United Nations. *Universal Declaration of Human Rights*. 1948. Article 25. Adopted by the UN General Assembly on December 10, 1948. Disponível em: <<https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>>. Citado na página 13.

WHITMAN, M. E.; MATTORD, H. J. *Principles of Information Security*. 6. ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2018. Authors affiliated with Kennesaw State University. ISBN 978-1-337-10206-3. Citado na página 31.

World Bank et al. *A Framework for the Economic Evaluation of Digital Health Interventions*. [S.l.], 2023. (Policy Research Working Paper Series, 10407). Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/f8d4714e-44f5-43b1-bcc3-798cd0d85c9f/content>>. Citado na página 25.

World Health Organization. *Global Diffusion of eHealth: Making Universal Health Coverage Achievable*. Geneva: World Health Organization, 2016. Accessed: 2024-10-01. ISBN 9789241511780. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789241511780>>. Citado na página 19.

World Health Organization. *Global Strategy on Digital Health 2020–2025*. Geneva: World Health Organization, 2021. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. ISBN 9789240020924. Disponível em: <<https://iris.who.int/handle/10665/344249>>. Citado na página 24.

World Health Organization. Website, *Digital Health*. 2024. Accessed: November 2024. Disponível em: <[https://www.who.int/health-topics/digital-health/#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/digital-health/#tab=tab_1)>. Citado na página 13.

World Health Organization. *Global Observatory for eHealth*. 2024. <<https://www.who.int/observatories/global-observatory-for-ehealth>>. Accessed: 2024-10-01. Citado na página 21.