

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo**  
**Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

**Heimdall: Uma aplicação web voltada para o agendamento e  
busca de salas de aulas para instituições de ensino.**

Daniel Araujo de Oliveira - SP3082831  
Érico Vinícius Carvalho de Lima - SP3084736  
Guilherme Lourenço Pereira - SP3097765  
Gustavo Massamichi Nakamura - SP309863X  
Gustavo Nascimento Falconi - SP3097854  
Matheus Savóia Resende - SP3097781  
Wesley Vieira dos Santos - SP3083896

São Paulo

2024

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo**  
**Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

## **Heimdall: Uma aplicação web voltada para o agendamento e busca de salas de aulas para instituições de ensino.**

Trabalho apresentado no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo como requisito parcial para a conclusão da disciplina Projeto Integrado II.

Orientadores:  
Prof. Johnata Souza Santicioli  
Prof. Jose Braz de Araujo

São Paulo

2024

# Resumo

Para o desenvolvimento da aplicação Heimdall, o Campus IFSP de São Paulo é o modelo de referência para a implementação de suas funções. Atualmente, alunos e professores do campus enfrentam desafios relacionados à disponibilidade de salas de aula e laboratórios. Frequentemente, os professores têm dificuldades para agendar o uso desses espaços para suas aulas, enquanto os alunos encontram obstáculos para localizar as salas e obter informações sobre a agenda dos professores. Para resolver esses problemas, foi desenvolvida a aplicação web Heimdall, cujo principal objetivo é auxiliar tanto alunos quanto professores. Através da Heimdall, os professores podem reservar salas de aula e laboratórios de forma eficiente, otimizando o uso desses espaços. Além disso, os alunos cadastrados e vinculados aos seus respectivos professores recebem notificações sempre que uma sala ou laboratório é reservado, juntamente com informações detalhadas sobre a localização, o que contribui significativamente para a organização e planejamento das aulas. O desenvolvimento desta aplicação é gerenciado com base nos princípios das metodologias ágeis, especificamente Scrum, organizando as tarefas em sprints, e Kanban, para monitoramento das atividades, ambos utilizados através do Jira.

**Palavras-chave:** "agendamento", "laboratório", "sala de aula", "IFSP".

# Abstract

For the development of the Heimdall application, the IFSP São Paulo Campus is the reference model for the implementation of its functions. Currently, students and teachers at the campus face challenges related to the availability of classrooms and laboratories. Teachers often find it difficult to schedule the use of these spaces for their classes, while students encounter obstacles in locating classrooms and obtaining information about teachers' schedules. To solve these problems, the Heimdall web application was developed, whose main objective is to help both students and teachers. Through Heimdall, teachers can book classrooms and laboratories efficiently, optimizing the use of these spaces. In addition, students who are registered and linked to their respective teachers receive notifications whenever a room or laboratory is booked, along with detailed information about the location, which contributes significantly to the organization and planning of lessons. The development of this application is managed based on the principles of agile methodologies, specifically Scrum, organizing tasks into sprints, and Kanban, for monitoring activities, both used through Jira.

**Keywords:** "scheduling", "laboratory", "classroom", "IFSP".

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Arquitetura . . . . .	43
Figura 2 – Diagrama de Classes . . . . .	45
Figura 3 – Cenário Pessimista . . . . .	48
Figura 4 – Cenário Otimista . . . . .	49
Figura 5 – Cenário Realista . . . . .	49
Figura 6 – Link da Aplicação Heimdall . . . . .	58
Figura 7 – Link do Blog . . . . .	58
Figura 8 – Link do Canal do Youtube . . . . .	59
Figura 9 – Link do SVN . . . . .	59
Figura 10 – Link do GitHub - Back-end . . . . .	59
Figura 11 – Link do GitHub - Front-end . . . . .	60
Figura 12 – Blog - 1º Postagem . . . . .	72
Figura 13 – Blog - 2º Postagem . . . . .	73
Figura 14 – Blog - 3º Postagem . . . . .	73
Figura 15 – Blog - 4º Postagem . . . . .	74
Figura 16 – Blog - 5º Postagem . . . . .	74
Figura 17 – Blog - 6º Postagem . . . . .	75
Figura 18 – Blog - 7º Postagem . . . . .	75
Figura 19 – Blog - 8º Postagem . . . . .	75
Figura 20 – Blog - 9º Postagem . . . . .	76
Figura 21 – Blog - 10º Postagem . . . . .	76
Figura 22 – Blog - 11º Postagem . . . . .	76
Figura 23 – Blog - 12º Postagem . . . . .	77
Figura 24 – Blog - 13º Postagem . . . . .	77
Figura 25 – Blog - 14º Postagem . . . . .	77
Figura 26 – Blog - 15º Postagem . . . . .	78
Figura 27 – Blog - 16º Postagem . . . . .	78
Figura 28 – Blog - 17º Postagem . . . . .	78
Figura 29 – Blog - 18º Postagem . . . . .	79
Figura 30 – Blog - 19º Postagem . . . . .	79
Figura 31 – Blog - 20º Postagem . . . . .	79
Figura 32 – Blog - 21º Postagem . . . . .	80
Figura 33 – Blog - 22º Postagem . . . . .	80
Figura 34 – Blog - 23º Postagem . . . . .	80
Figura 35 – Blog - 24º Postagem . . . . .	81
Figura 36 – Blog - 25º Postagem . . . . .	81

Figura 37 – Blog - 26º Postagem . . . . .	82
Figura 38 – Blog - 27º Postagem . . . . .	82
Figura 39 – Blog - 28º Postagem . . . . .	83
Figura 40 – Blog - 29º Postagem . . . . .	83
Figura 41 – Blog - 30º Postagem . . . . .	84
Figura 42 – Blog - 31º Postagem . . . . .	84
Figura 43 – Blog - 32º Postagem . . . . .	85
Figura 44 – Blog - 33º Postagem . . . . .	85
Figura 45 – Blog - 34º Postagem . . . . .	86
Figura 46 – Blog - 35º Postagem . . . . .	86
Figura 47 – Blog - 36º Postagem . . . . .	87
Figura 48 – Blog - 37º Postagem . . . . .	87
Figura 49 – Blog - 38º Postagem . . . . .	88
Figura 50 – Blog - 39º Postagem . . . . .	88
Figura 51 – Blog - 40º Postagem . . . . .	89
Figura 52 – Blog - 41º Postagem . . . . .	89
Figura 53 – Blog - 42º Postagem . . . . .	90
Figura 54 – Blog - 43º Postagem . . . . .	90
Figura 55 – Blog - 44º Postagem . . . . .	90
Figura 56 – Protótipo Heimdall Page 1 . . . . .	95
Figura 57 – Protótipo Heimdall Page 2 . . . . .	96
Figura 58 – Protótipo Heimdall Page 3 . . . . .	96
Figura 59 – Protótipo Heimdall Page 4 . . . . .	97
Figura 60 – Protótipo Heimdall Page 5 . . . . .	97
Figura 61 – Protótipo Heimdall Page 6 . . . . .	98
Figura 62 – Protótipo Heimdall Page 7 . . . . .	98
Figura 63 – Protótipo Heimdall Page 8 . . . . .	99
Figura 64 – Protótipo Heimdall Page 9 . . . . .	99

# Lista de quadros

Quadro 1 – Análise Comparativa de Software . . . . .	16
Quadro 2 – Regras de Negócios . . . . .	21
Quadro 3 – Requisitos Funcionais . . . . .	22
Quadro 4 – Requisitos Não-Funcionais . . . . .	23
Quadro 5 – Equipe do Projeto . . . . .	28
Quadro 6 – Sprint 1 . . . . .	30
Quadro 7 – Sprint 2 . . . . .	30
Quadro 8 – Sprint 3 . . . . .	30
Quadro 9 – Sprint 4 . . . . .	30
Quadro 10 – Sprint 5 . . . . .	31
Quadro 11 – Sprint 6 . . . . .	31
Quadro 12 – Sprint 7 . . . . .	31
Quadro 13 – Sprint 8 . . . . .	32
Quadro 14 – Sprint 9 . . . . .	32
Quadro 15 – Sprint 10 . . . . .	33
Quadro 16 – Sprint 11 . . . . .	33
Quadro 17 – Sprint 12 . . . . .	34
Quadro 18 – Sprint 13 . . . . .	35
Quadro 19 – Sprint 14 . . . . .	36
Quadro 20 – Sprint 15 . . . . .	37
Quadro 21 – Sprint 16 . . . . .	37
Quadro 22 – Tabela Instituição . . . . .	91
Quadro 23 – Tabela Curso . . . . .	91
Quadro 24 – Tabela Classe . . . . .	92
Quadro 25 – Tabela Usuário . . . . .	92
Quadro 26 – Tabela Função . . . . .	92
Quadro 27 – Tabela Bloqueio . . . . .	93
Quadro 28 – Tabela Sala . . . . .	93
Quadro 29 – Tabela Reserva da Sala . . . . .	93
Quadro 30 – Tabela Classe do Curso . . . . .	94

# Lista de abreviaturas e siglas

API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicação)
FK	Foreign Key (Chave Estrangeira)
IDE	Integrated Development Environment (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)
IFSP	Instituto Federal de São Paulo
IP	Internet Protocol (Protocolo de Internet)
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MVP	Minimum Viable Product (Produto Viável Mínimo)
OO	Orientada a Objetos
PI2A6	Projeto Integrado II
PK	Primary Key (Chave Primária)
RN	Regras de Negócios
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não-Funcional
SVN	Subversion



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1	Objetivo	13
1.2	Descrição da Implementação	13
1.2.1	Professores	13
1.2.2	Alunos	14
1.2.3	Instituição	14
1.3	Análise da Concorrência	15
1.4	Justificativa	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>17</b>
2.1	Gestão de Recursos Físicos em Instituições de Ensino Superior	17
2.2	Tecnologia para Otimizar a Utilização de Ambientes Acadêmicos	17
2.3	Localização do Usuário em Ambientes Acadêmicos	18
<b>3</b>	<b>TECNOLOGIAS</b>	<b>19</b>
3.1	Front-end	19
3.2	Back-end	19
3.3	Database	19
3.4	ORM (Mapeamento Objeto Relacional)	20
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DE REQUISITOS</b>	<b>21</b>
4.1	Regras de Negócios	21
4.2	Requisitos Funcionais	22
4.3	Requisitos Não-Funcionais	23
4.4	Histórias de Usuário	24
<b>5</b>	<b>GERENCIAMENTO DO PROJETO</b>	<b>27</b>
5.1	Metodologia de Gestão do Projeto	27
5.1.1	Organização da Equipe	28
5.1.2	Gestão de Tempo	29
5.2	Fases de Entrega	38
5.2.1	Fase 1 - Apresentação da Prova de Conceito da Aplicação	38
5.2.2	Fase 2 - Entrega do Documento Final e MVP da Aplicação	39
5.2.3	Fase 3 - Desenvolvimento e Entrega do Produto Final	41
<b>6</b>	<b>DESENHO DO PROJETO</b>	<b>43</b>
6.1	Arquitetura	43

6.2	Diagrama de Classes . . . . .	44
6.3	Viabilidade Financeira . . . . .	45
6.3.1	Desenvolvimento . . . . .	46
6.3.2	Estrutura da Empresa . . . . .	46
6.3.3	Manutenção do Serviço . . . . .	47
6.3.4	Projeção de Custos . . . . .	47
6.3.5	Gráficos dos Cenários . . . . .	48
6.4	Escalabilidade . . . . .	50
6.5	Critérios de Segurança / Privacidade / Legislação . . . . .	50
6.5.1	Segurança . . . . .	50
6.5.2	Privacidade . . . . .	51
6.5.3	Legislação . . . . .	51
6.6	Manutenibilidade . . . . .	52
6.6.1	Testes Automatizados e Análise Estática . . . . .	52
6.6.2	Sistemas de Log . . . . .	53
6.6.3	Integração Contínua . . . . .	54
6.6.4	Design Patterns . . . . .	54
<b>7</b>	<b>DESCARTES / ESCOLHAS . . . . .</b>	<b>56</b>
7.1	Descartes . . . . .	56
7.2	Escolhas . . . . .	56
<b>8</b>	<b>LINKS DO PROJETO . . . . .</b>	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>61</b>
	<b>Referências . . . . .</b>	<b>62</b>
	<b>Apêndices . . . . .</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE A REUNIÕES . . . . .</b>	<b>64</b>
A.1	Reunião 1 - (02/08/2023): . . . . .	64
A.2	Reunião 2 - (09/08/2023): . . . . .	64
A.3	Reunião 3 - (16/08/2023): . . . . .	64
A.4	Reunião 4 - (23/08/2023): . . . . .	64
A.5	Reunião 5 - (30/08/2023): . . . . .	64
A.6	Reunião 6 - (06/09/2023): . . . . .	65
A.7	Reunião 7 - (13/09/2023): . . . . .	65
A.8	Reunião 8 - (20/09/2023): . . . . .	65

A.9 Reunião 9 - (27/09/2023): . . . . .	65
A.10 Reunião 10 - (04/10/2023): . . . . .	65
A.11 Reunião 11 - (11/10/2023): . . . . .	65
A.12 Reunião 12 - (18/10/2023): . . . . .	65
A.13 Reunião 13 - (25/10/2023): . . . . .	66
A.14 Reunião 14 - (01/11/2023): . . . . .	66
A.15 Reunião 15 - (08/11/2023): . . . . .	66
A.16 Reunião 16 - (15/11/2023): . . . . .	66
A.17 Reunião 17 - (23/11/2023): . . . . .	66
A.18 Reunião 18 - (30/11/2023): . . . . .	66
A.19 Reunião 19 - (07/11/2023): . . . . .	66
A.20 Reunião 20 - (14/11/2023): . . . . .	67
A.21 Reunião 21 - (21/11/2023): . . . . .	67
A.22 Reunião 22 - (11/01/2024): . . . . .	67
A.23 Reunião 23 - (18/01/2024): . . . . .	67
A.24 Reunião 24 - (25/01/2024): . . . . .	67
A.25 Reunião 25 - (01/02/2024): . . . . .	67
A.26 Reunião 26 - (08/02/2024): . . . . .	68
A.27 Reunião 27 - (15/02/2024): . . . . .	68
A.28 Reunião 28 - (22/02/2024): . . . . .	68
A.29 Reunião 29 - (29/02/2024): . . . . .	68
A.30 Reunião 30 - (07/03/2024): . . . . .	68
A.31 Reunião 31 - (14/03/2024): . . . . .	69
A.32 Reunião 32 - (21/03/2024): . . . . .	69
A.33 Reunião 33 - (28/03/2024): . . . . .	69
A.34 Reunião 34 - (04/04/2024): . . . . .	69
A.35 Reunião 35 - (11/04/2024): . . . . .	70
A.36 Reunião 36 - (18/04/2024): . . . . .	70
A.37 Reunião 37 - (25/04/2024): . . . . .	70
A.38 Reunião 38 - (02/05/2024): . . . . .	70
A.39 Reunião 39 - (09/05/2024): . . . . .	70
A.40 Reunião 40 - (16/05/2024): . . . . .	71
A.41 Reunião 41 - (23/05/2024): . . . . .	71
A.42 Reunião 42 - (30/05/2024): . . . . .	71
A.43 Reunião 43 - (06/06/2024): . . . . .	71
A.44 Reunião 44 - (13/06/2024): . . . . .	71
<b>APÊNDICE B BLOG . . . . .</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE C DICIONÁRIO DE DADOS . . . . .</b>	<b>91</b>

<b>APÊNDICE D PROTÓTIPOS . . . . .</b>	<b>95</b>
--	-----------

# 1 INTRODUÇÃO

No ambiente acadêmico contemporâneo, enfrentar desafios cruciais relacionados à gestão eficiente dos recursos físicos e à otimização das experiências de ensino e aprendizagem é essencial. Este cenário complexo é especialmente evidente no Campus São Paulo do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), onde a interação entre alunos e professores na utilização de salas de aula e laboratórios apresentam obstáculos significativos.

Professores, diante da necessidade de reservar espaços adequados para suas aulas, frequentemente deparam-se com um processo moroso e burocrático. A complexidade do agendamento muitas vezes leva a conflitos de horários e à dificuldade em encontrar salas equipadas para atividades específicas. Paralelamente, os alunos enfrentam desafios significativos na identificação e localização das salas de aula e laboratórios, impactando diretamente sua pontualidade e experiência acadêmica. Além disso, a falta de comunicação efetiva sobre as reservas realizadas pelos professores gera desconforto e incertezas entre os alunos. Essa lacuna na informação pode resultar em deslocamentos desnecessários, atrasos nas aulas e, por vezes, em salas subutilizadas.

Diante dessas questões, surge a necessidade premente de uma solução inovadora e eficiente. Nesse contexto, propõe-se a criação da aplicação web Heimdall, uma homenagem ao deus nórdico conhecido por sua visão e audição agudas. Assim como o deus guardava a Bifrost e era capaz de perceber tudo em Asgard e nos reinos vizinhos, a aplicação Heimdall busca oferecer uma solução abrangente.

A aplicação tem como objetivo realizar a reserva de salas de aula e laboratórios do Campus São Paulo do IFSP, visando atender tanto aos alunos quanto aos professores. Além de simplificar o processo de reserva para os docentes, a aplicação proporcionará aos alunos uma interface intuitiva para localizar as salas, visualizar horários de aula e receber notificações em tempo real sobre alterações ou reservas realizadas.

Por meio do Heimdall, professores terão a facilidade de reservar espaços de forma descomplicada e organizada, podendo especificar necessidades específicas para suas atividades. Ao mesmo tempo, os alunos, associados aos seus respectivos docentes, receberão notificações que informam sobre reservas de espaços e suas localizações, simplificando aspectos logísticos e proporcionando maior eficiência na orientação até as aulas.

Este trabalho aborda a concepção e desenvolvimento da aplicação Heimdall, examinando seus impactos na melhoria da gestão de recursos físicos no ambiente acadêmico do Campus São Paulo do IFSP, com foco na otimização do agendamento, na redução de conflitos de horários e na melhoria da experiência global de alunos e professores.

## 1.1 Objetivo

A proposta da aplicação web Heimdall surge como uma solução, para permitir que os professores reservem espaços de maneira descomplicada e organizada. O Heimdall pode melhorar a eficiência na gestão de recursos físicos, garantindo que os docentes tenham acesso aos espaços necessários para suas atividades acadêmicas.

Simultaneamente, a capacidade do Heimdall de notificar aos alunos sobre as reservas de espaços e suas localizações pode simplificar significativamente a experiência dos discentes. Isso possibilita uma orientação mais eficiente até as aulas de seus professores, reduzindo o estresse e as barreiras logísticas que podem prejudicar o processo de aprendizado.

Este projeto busca explorar a concepção, desenvolvimento e implementação da aplicação Heimdall como uma solução para a melhoria da gestão, localização e agendamento das aulas no Campus São Paulo do IFSP.

## 1.2 Descrição da Implementação

A seguir é apresentada a descrição da implementação do sistema Heimdall, de acordo com seu perfil de utilização.

### 1.2.1 Professores

A utilização de uma aplicação web para a reserva de salas pelos professores proporciona diversas vantagens que podem melhorar a eficiência, a organização e a comunicação.. Dentre essas vantagens, merece destaque o acesso flexível proporcionado pela aplicação, permitindo que os professores acessem o sistema de reserva de salas de forma conveniente, de qualquer lugar e a qualquer momento, contanto que disponham de uma conexão à internet.

Além disso, a aplicação simplifica consideravelmente o processo de reserva. A necessidade de comunicação manual com a equipe encarregada das reservas é eliminada, pois os professores podem verificar a disponibilidade das salas em tempo real e efetuar suas reservas instantaneamente. Isso resulta em economia de tempo e esforço para os professores, permitindo que se concentrem mais em suas atividades acadêmicas.

Outra vantagem significativa é a funcionalidade de visualização da disponibilidade. A aplicação tem a capacidade de exibir visualmente quais salas estão disponíveis em horários específicos. Essa funcionalidade auxilia os professores a tomar decisões informadas sobre suas reservas, evitando conflitos de horários e reduzindo a frustração de reservar uma sala já ocupada.

Adicionalmente, a aplicação confere maior autonomia aos professores na escolha das salas, permitindo que selecionem as instalações que melhor atendam às suas necessidades específicas, considerando fatores como equipamento audiovisual, capacidade de assentos e

localização.

A transparência institucional é aprimorada com a utilização da aplicação, oferecendo visibilidade sobre as reservas de salas em toda a instituição, o que é particularmente útil para a administração. Isso permite que a administração acompanhe o uso das instalações e tome decisões informadas sobre a alocação de recursos.

Por fim, ao centralizar as reservas por meio de uma aplicação web, o gerenciamento das reservas de salas se torna mais eficaz. Isso evita problemas como reservas perdidas em e-mails ou documentos impressos dispersos, promovendo uma gestão mais organizada e eficiente das instalações educacionais.

### **1.2.2 Alunos**

A utilização de uma aplicação web para a localização de salas facilita significativamente a tarefa dos alunos de encontrar o local de suas aulas ou atividades, o que contribui para reduzir a confusão e o tempo perdido na busca por salas específicas. Após uma breve apresentação da aplicação para os alunos do quarto e quinto semestre dos cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Geografia e Matemática, os estudantes se sentiram mais confiantes e menos ansiosos ao saber que terão uma ferramenta confiável para orientá-los.

Com uma aplicação de localização de salas à disposição, os alunos podem se sentir mais confiantes e menos ansiosos, sabendo que têm uma ferramenta confiável para guiá-los.

Além de simplesmente indicar a localização, uma aplicação web pode fornecer informações adicionais sobre as salas, como horários de aula, eventos ou detalhes específicos sobre o ambiente da sala, como capacidade de assentos e equipamentos disponíveis, entre outros.

Os alunos podem acessar a aplicação de localização de salas de qualquer lugar com acesso à internet, seja em seus dispositivos móveis ou computadores. Isso é particularmente útil para alunos que precisam verificar as informações das salas antes de chegarem ao campus. Em caso de mudanças de última hora nas alocações de salas devido a eventos ou outras circunstâncias, a aplicação web pode ser atualizada em tempo real para refletir essas mudanças, garantindo que os alunos tenham acesso às informações mais recentes.

Ao permitir que os alunos encontrem as salas por conta própria, a aplicação web promove a autonomia e a independência dos estudantes, tornando-os mais responsáveis por sua navegação dentro do campus.

### **1.2.3 Instituição**

A aplicação tem como objetivo proporcionar aos alunos uma experiência mais positiva e conveniente, facilitando a localização das salas. Isso contribui para a satisfação dos alunos e melhora a percepção geral da instituição. Além disso, a aplicação otimiza o fluxo de tráfego nos

corredores e reduz o tempo gasto pelos alunos na busca por salas, promovendo um ambiente acadêmico mais organizado e eficiente. Com a facilidade de encontrar suas salas, os alunos têm menos probabilidade de chegar atrasados às aulas, o que melhora a pontualidade e o aproveitamento das atividades educacionais.

Além disso, a aplicação também fornece dados sobre o uso das salas, que podem ser usados pela administração para tomar decisões informadas sobre alocação de recursos, manutenção de instalações e melhorias na infraestrutura.

Portanto, este trabalho busca explorar a concepção, desenvolvimento e implementação da aplicação Heimdall como uma solução para a melhoria da gestão de recursos físicos no Campus São Paulo do IFSP, considerando seu potencial para aprimorar a qualidade das experiências de ensino e aprendizagem, bem como a integração entre professores e alunos.

### 1.3 Análise da Concorrência

O diferencial da aplicação Heimdall em relação aos seus concorrentes é a sua quantidade de funcionalidades pelo preço, todas as aplicações de análise, adotam planos com distintos níveis de desempenho e custo.

A equipe optou por utilizar os planos mais básicos do [Simples Agenda](#) e do [Deskbee](#) como ponto de referência para a comparação. No caso específico da aplicação Heimdall, a escolha do plano básico de 200 salas fundamenta-se na quantidade de salas presentes em nosso cliente modelo, o Instituto Federal de São Paulo (IFSP), que conta com 162 espaços, englobando laboratórios, auditórios e oficinas. Essas informações foram obtidas no próprio site do nosso cliente, [Estrutura Física - Campus São Paulo](#). No Quadro 1 é possível analisar as concorrências em relação ao Heimdall.



Quadro 1 – Análise Comparativa de Software

<b>Critérios</b>	<b>Heimdall</b>	<b>Simple Agenda</b>	<b>Deskbee</b>
<b>Preço</b>	R\$200,00 / mês	R\$99,00 / mês	R\$990,00 / mês
<b>Usabilidade</b>	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
<b>Limite de Ambientes</b>	200 salas	Não informado	250 salas
<b>Personalizável</b>	x		x
<b>Professores agendar salas</b>	x	x	x
<b>Notificar os alunos em caso de mudança de sala</b>	x	x	x
<b>Exibir informações sobre as salas</b>	x	x	x
<b>Segurança dos dados</b>	x	x	x
<b>Centralização dos dados</b>	x	x	x
<b>Entendimento facilitado dos dados</b>	x	x	x
<b>Notificar os professores sobre salas já agendadas</b>	x	x	x
<b>Descrição das salas e suas propriedades</b>	x		x

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quanto à definição do preço, realizamos uma análise comparativa com os valores praticados pelos concorrentes, garantindo assim a estipulação de um preço justo para a entrega da aplicação Heimdall, levando em consideração o seu custo.

## 1.4 Justificativa

A implementação da aplicação web Heimdall é uma resposta à crescente demanda por uma gestão mais eficiente dos recursos físicos disponíveis no Campus São Paulo do IFSP e em outras instituições educacionais. Atualmente, o processo de reserva de salas muitas vezes é complexo e sujeito a falhas, resultando em desperdício de tempo e recursos. Diante desse cenário, surge a necessidade premente de uma solução que simplifique e otimize esse procedimento.

O Heimdall foi concebido não apenas como uma ferramenta de reserva de salas, mas como uma plataforma abrangente para a gestão eficaz desses recursos. Além de permitir a reserva de salas de forma ágil e descomplicada, a aplicação oferece funcionalidades adicionais, como a visualização de disponibilidade em tempo real e a configuração de uso de espaços. Ao simplificar o processo de reserva e fornecer informações atualizadas sobre a disponibilidade de salas, o Heimdall visa não apenas melhorar a experiência dos docentes, permitindo-lhes concentrar-se em suas atividades acadêmicas, mas também capacitar os alunos, proporcionando-lhes uma maneira fácil de encontrar e utilizar os espaços.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O objetivo desta revisão é sintetizar pesquisas relevantes relacionadas ao tema, que estão dispersas na extensa literatura científica. Essa integração visa principalmente estabelecer uma base robusta e abrangente de conhecimento, ajudando a enfrentar os desafios que surgiram durante o desenvolvimento desta pesquisa. Ao reunir e analisar diversas perspectivas e descobertas, busca-se oferecer soluções eficazes para os problemas identificados.

### 2.1 Gestão de Recursos Físicos em Instituições de Ensino Superior

A eficiente gestão de recursos físicos em instituições de ensino superior desempenha um papel crucial na otimização da infraestrutura, redução de custos e aprimoramento da qualidade do ambiente educacional. (DILL; SOO, 2005).

Além disso, o emprego de tecnologias avançadas, como sistemas de gerenciamento de edifícios (BMS), Internet of Things (IoT) e análise de dados, torna-se cada vez mais essencial nesse contexto (SALEH; EBEID, 2019).

A integração eficiente de sistemas, como gerenciamento de salas de aula, sistemas de agendamento e sensores, emerge como um elemento-chave para uma gestão de recursos físicos mais eficaz (PAIVA, 2021). Essa integração visa garantir uma abordagem holística na administração de espaços, potencializando a utilização otimizada desses recursos.

### 2.2 Tecnologia para Otimizar a Utilização de Ambientes Acadêmicos

A tecnologia, representada por aplicativos da web e sistemas online de agendamento e reservas, emerge como uma ferramenta estratégica na otimização da utilização de ambientes acadêmicos (BORBA; ALVES; CAMPAGNOLO, 2020).

Estes aplicativos não apenas possibilitam a reserva eficiente de salas de aula, evitando conflitos, mas também oferecem informações em tempo real sobre a disponibilidade de espaços, direções para localização e atualizações sobre eventos no campus, contribuindo assim para a eficiência operacional e aprimorando a experiência do usuário (DAO; JEONG; AHN, 2012).

## 2.3 Localização do Usuário em Ambientes Acadêmicos

Além disso, uma boa habilidade de localização não apenas reduz o estresse, mas também contribui para uma experiência mais tranquila e satisfatória, influenciando positivamente na retenção de estudantes ([PECHENKINA et al., 2017](#)).

Contudo, para além da eficácia operacional, é fundamental considerar a experiência dos estudantes, visando criar ambientes atraentes e produtivos que promovam seu engajamento e bem-estar ([YUSLI et al., 2021](#)).

A literatura destaca a importância da habilidade dos estudantes em se localizarem no campus universitário, correlacionando essa capacidade ao desempenho acadêmico ([BRINTON, 2010](#)). Estudantes que conseguem navegar no campus sem dificuldades experimentam menor estresse e têm maior probabilidade de sucesso acadêmico ([ALSADAN et al., 2015](#)).

## 3 TECNOLOGIAS

A seleção de tecnologias para o desenvolvimento deste projeto foi cuidadosamente guiada por dois principais critérios: atender às necessidades específicas do projeto e aprofundar-se na experiência prévia dos membros da equipe com essas tecnologias. Com base nesses princípios, adotamos as seguintes tecnologias em cada área:

### 3.1 Front-end

No contexto do desenvolvimento do *Front-end* da aplicação, as linguagens de programação *Typescript*, *JavaScript* e *Angular* foram selecionados para a construção dos componentes essenciais da plataforma.

O *TypeScript* foi escolhido porque permite escrever código mais seguro e confiável. Além disso, é compatível com o *JavaScript*, o que significa que a equipe pode usar qualquer biblioteca ou *framework* baseado nessa linguagem sem problemas.

O *JavaScript* por sua vez foi designado pois é possível manipular conteúdo, estilo e comportamento das páginas, usando o *DOM (Document Object Model)* e o *BOM (Browser Object Model)*.

Por fim, o *Angular* foi selecionado, pois é um *framework* que facilita a construção de aplicativos escaláveis. Além disso, permite reutilizar, combinar e comunicar entre partes da interface que possuem um template (*HTML*), um estilo (*CSS*) e uma lógica (*TypeScript*).

### 3.2 Back-end

No âmbito do *Back-end*, a escolha recaiu sobre as linguagem de programação *Node.js* e *Nest.js* para o desenvolvimento da aplicação.

O *Node.js* foi escolhido porque, além de permitir o uso de *JavaScript* para criar aplicativos de servidor, é altamente eficiente e escalável, podendo lidar com aplicações em tempo real e de alta carga. Já o *Nest.js* foi preferido, pois é um *framework* que auxilia na criação de aplicativos robustos e escaláveis, utilizando o *Node.js*.

### 3.3 Database

Para a gestão e acesso aos dados, a opção recaiu sobre o *MongoDB*. Isso se deve ao fato de que o *MongoDB* permite uma modelagem de dados mais natural e dinâmica, além de oferecer

recursos como replicação, índices e agregação. Esses recursos garantem a alta disponibilidade, o desempenho e a escalabilidade do banco de dados do Heimdall.

### 3.4 ORM (Mapeamento Objeto Relacional)

A escolha da *ORM* para o desenvolvimento da aplicação recaiu sobre o *Mongoose*. Trata-se de um *ORM* que simplifica a integração do *MongoDB* com o *Node.js*, permitindo que o time defina esquemas de dados, especificando a estrutura e os tipos de dados necessários.

Essas escolhas são o resultado de uma análise criteriosa, visando a melhor adequação das tecnologias às demandas do projeto e à utilização eficiente do conhecimento prévio da equipe, com o objetivo de assegurar o desenvolvimento bem-sucedido da aplicação Heimdall.

## 4 ANÁLISE DE REQUISITOS

A partir dos problemas identificados e das necessidades observadas, foi possível fazer uma análise das Regras de Negócios (RN), Requisitos Funcionais (RF), Requisitos Não-Funcionais (RNF) e Histórias de Usuário, da aplicação a ser desenvolvida.

### 4.1 Regras de Negócios

As Regras de Negócios (RN) estabelecem os parâmetros e critérios que devem ser rigorosamente observados durante a condução do projeto, desempenhando um papel essencial na avaliação de seu êxito. Com o propósito de embasar as orientações do projeto, estabelecendo padrões para as expectativas e alinhando o planejamento estratégico, foram definidas as seguintes Regras de Negócios, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Regras de Negócios

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
<b>RN01</b>	Reserva de Salas	O administrador deve colocar um professor por sala de aula.
<b>RN02</b>	Impedir Reservas Conflitantes	O sistema não deve permitir que o administrador coloque o mesmo professor em duas salas diferentes no mesmo horário.
<b>RN03</b>	Cancelamento de Reservas	Deve haver um período mínimo de aviso prévio para o cancelamento de reservas.
<b>RN04</b>	Limite de Reservas	Professores devem ter quinze reservas ativas por semana.
<b>RN05</b>	Histórico de Reservas	Deve ser mantido um registro histórico de todas as reservas passadas para fins de auditoria.
<b>RN06</b>	Alterar Informações	Permitir que as informações referentes a salas sejam alteradas, como o estado em que cada sala se encontra (disponível, reservada ou em manutenção), capacidade e equipamentos disponíveis.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Estas regras de negócios são fundamentais para a implementação e gestão eficiente do sistema de reservas de salas. Elas garantem que os processos sejam conduzidos de maneira ordenada, transparente e em conformidade com as necessidades operacionais e regulamentares da organização. Ao estabelecer critérios claros e precisos, essas regras ajudam a prevenir conflitos, manter a integridade dos dados e facilitar a auditoria e o monitoramento contínuo. A adesão

a essas regras é crucial para o sucesso do projeto e para assegurar que as expectativas sejam atendidas de forma consistente.

## 4.2 Requisitos Funcionais

Os Requisitos Funcionais representam as funcionalidades específicas que um sistema ou software deve oferecer para atender às necessidades do usuário ou dos stakeholders envolvidos. Esses requisitos descrevem o que o sistema deve fazer em termos de comportamento, funcionalidade e interações com os usuários e outros sistemas. No Quadro 3 estão listados os Requisitos Funcionais da aplicação Heimdall.

Quadro 3 – Requisitos Funcionais

Código	Nome	Descrição
<b>RF01</b>	Cadastrar a Instituição	Permitir que cada instituição realize seu cadastro próprio, exibindo seu logo, nome e lista de salas, com informações pertinentes sobre estas.
<b>RF02</b>	Cadastrar Salas	Permitir que cada instituição realize o cadastro de salas, com número, marcações e professores pertinentes, assim como o status da sala.
<b>RF03</b>	Cadastrar Usuários	O administrador do sistema irá cadastrar os professores e alunos e cada um terá acesso às informações, de acordo com um grau de permissão.
<b>RF04</b>	Mostrar Dados Informativos	Permitir que o usuário (professor e aluno) veja informações de acordo com um grau de permissão dentro do sistema.
<b>RF05</b>	Reserva de Espaços	Professores devem poder criar, editar e excluir suas reservas de salas de aula e laboratórios. A aplicação deve permitir a seleção de datas e horários disponíveis. É necessário um mecanismo de verificação de disponibilidade em tempo real.
<b>RF06</b>	Autenticação e Permissões	Os usuários devem se autenticar com seus perfis, de aluno ou professor. Professores devem ter permissão para fazer reservas de salas de aula e laboratórios. Alunos devem ter acesso apenas à visualização das reservas e informações das aulas de seus professores.
<b>RF07</b>	Mapa de Salas	O sistema deve ter a funcionalidade de mapa de salas, onde os administradores terão permissão para moldar os mapas de salas de seus cursos, alocando professores com determinadas salas e horários.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Esses requisitos funcionais são fundamentais para a implementação e operação da aplicação Heimdall, garantindo que ela atenda às necessidades dos usuários de maneira eficiente

e eficaz. Cada requisito foi cuidadosamente definido para assegurar que o sistema ofereça as funcionalidades necessárias para suportar as operações das instituições, desde o cadastro de informações até a gestão de reservas e notificações. Ao seguir esses requisitos, o desenvolvimento do sistema será direcionado para proporcionar uma experiência para o usuário satisfatória e alinhada com os objetivos do projeto.

### 4.3 Requisitos Não-Funcionais

Requisitos Não-Funcionais são critérios que descrevem características ou propriedades que não se relacionam diretamente com as funcionalidades específicas de um sistema de software, mas são igualmente importantes para a sua qualidade e desempenho. No Quadro 4, estão listados os Requisitos Não-Funcionais da aplicação Heimdall.

Quadro 4 – Requisitos Não-Funcionais

Código	Nome	Descrição
RNF01	Segurança	O Sistema deverá usar o algoritmo AES-256 para criptografar as senhas dos usuários, usando uma chave secreta. O Sistema deverá implementar um controle de acesso baseado em papéis, com pelo menos 3 perfis diferentes (administrador, professor e aluno), cada um com suas respectivas permissões de acesso às funcionalidades do sistema.
RNF02	Usabilidade	As jornadas devem ser compatíveis, contendo títulos adequados para botões, inputs, telas e páginas, facilitando a usabilidade do usuário com fluxos de fácil realização por meio de auxílios de descrições de uso para fluxos.
RNF03	Manutenibilidade	O sistema deve se comportar de forma estável e consistente sob diferentes condições, como a capacidade de se recuperar de falhas, de se adaptar a mudanças de requisitos e de ser facilmente atualizado.
RNF04	Testabilidade	O sistema deve ser facilmente mantido e atualizado. Para isso, devem ser realizados testes unitários a cada versão, com uma taxa de cobertura de 100%, uma taxa de erro máxima de 0,5% e um tempo de resposta médio de 5 segundos.
RNF05	Desempenho	A aplicação deve ter um tempo de resposta menor que 500 ms em condições de carga normal, para garantir uma boa experiência do usuário.
RNF06	Compatibilidade com Navegadores	O sistema deve ser capaz de suportar até 1000 usuários fazendo reservas ao mesmo tempo. O sistema deve ser compatível com os navegadores da web mais usados, como Chrome 87, Firefox 83, Edge 87, Safari 14.
RNF07	Página de Ajuda e Suporte	Deve haver uma seção de suporte com respostas para perguntas frequentes e instruções de uso.

Fonte: Elaborado pelos Autores.



Esses requisitos não-funcionais são cruciais para assegurar que a aplicação Heimdall atenda aos padrões de qualidade esperados, proporcionando uma experiência de usuário eficiente e segura. Cada requisito foi projetado para garantir que o sistema seja robusto, seguro, fácil de usar, manter e testar, além de ser compatível com diversas plataformas e capaz de oferecer um desempenho adequado. A implementação desses requisitos contribuirá significativamente para a eficácia e a confiabilidade do sistema, assegurando que ele suporte as necessidades dos usuários de maneira consistente e satisfatória.

## 4.4 Histórias de Usuário

As seguintes histórias de usuário descrevem os recursos e funcionalidades essenciais para que os usuários finais possam agendar e reservar salas de aula ou laboratórios. Elas representam descrições sucintas das capacidades do sistema, elaboradas da perspectiva do usuário final, e são usadas para definir as expectativas do cliente.

- **História de Usuário 1 - Cadastrar a Instituição**

Eu, como administrador do sistema, quero cadastrar novas instituições no sistema, para fornecer detalhes como, nome da instituição, endereço, informações de contato e outras informações relevantes.

**Critérios de Aceitação:**

- \*Deve haver um formulário de cadastro de instituição.
- \*Todos os campos obrigatórios devem ser preenchidos.
- \*As informações da instituição devem ser armazenadas no sistema após o cadastro.

- **História de Usuário 2 - Cadastrar Sala**

Eu, como administrador do sistema, quero cadastrar salas associadas às instituições, para incluir informações como, número da sala, capacidade, tipo de sala e localização.

**Critérios de Aceitação:**

- \*Deve haver um formulário de cadastro de salas.
- \*Todos os campos obrigatórios devem ser preenchidos.
- \*As salas devem ser associadas às instituições cadastradas.

- **História de Usuário 3 - Cadastrar Usuários**

Eu, como administrador do sistema, quero cadastrar novos usuários no sistema, para incluir informações como, nome, e-mail, senha e funções.

**Critérios de Aceitação:**

- \*Deve haver um formulário de cadastro de usuários.

\*Os usuários devem ter funções atribuídas, como administrador, professor ou aluno.

\*Todos os campos obrigatórios devem ser preenchidos.

- **História de Usuário 4 - Alterar Informações**

Eu, como administrador do sistema, quero editar informações de instituições, salas e usuários, para atualizações ou correções necessárias.

**Critérios de Aceitação:**

\*Deve haver uma interface de edição de informações.

\*As informações atualizadas devem ser refletidas no sistema após a edição.

- **História de Usuário 5 - Exibir Informações**

Eu, como usuário (professor e aluno), quero visualizar informações sobre instituições, salas e usuários, para fins de referência.

**Critérios de Aceitação:**

\*Deve haver uma interface de visualização de informações.

\*As informações devem ser exibidas de forma clara e organizada.

- **História de Usuário 6 - Reserva de Espaços**

Eu, como usuário do sistema (professor), quero reservar salas de acordo com a disponibilidade e as permissões concedidas.

**Critérios de Aceitação:**

\*Deve haver um sistema de reserva de espaços.

\*A disponibilidade das salas deve ser verificada automaticamente.

\*Os usuários podem selecionar uma sala disponível e fazer uma reserva.

- **História de Usuário 7 - Autenticação e Permissões**

Eu, como usuário do sistema, quero fazer login com segurança no sistema, para ter permissões adequadas com base em minha função (administrador, professor, aluno).

**Critérios de Aceitação:**

\*Deve haver um sistema de autenticação seguro.

\*Os usuários devem ser direcionados para as funcionalidades apropriadas com base em suas permissões.

- **História de Usuário 8 - Dúvidas Frequentes**

Eu, como usuário, quero consultar informações pertinentes a dúvidas que possam surgir durante a utilização da aplicação web.

**Critérios de Aceitação:**

\*Deve haver um sistema de autenticação seguro.

- **História de Usuário 9 - Mapa de Salas**

Eu, como administrador de um curso, quero acessar a funcionalidade de 'Mapa de Salas' no sistema, para que eu possa moldar o mapa de salas para meus cursos. Quero a capacidade de alocar professores com salas específicas e horários, garantindo uma programação eficiente.

**Critérios de Aceitação:**

\*Deve ser possível acessar a funcionalidade 'Mapa de Salas' no sistema.

\*Deve haver uma opção para alocar professores a salas específicas.

\*Deve ser possível definir horários para as aulas de forma clara e intuitiva.

# 5 GERENCIAMENTO DO PROJETO

Este segmento do projeto é fundamental, pois estabelece as bases para sua realização eficaz. Aqui, detalhamos não apenas os aspectos práticos, como a organização da equipe e a gestão do tempo, mas também aspectos estratégicos, como a definição das fases de entrega. Com essa visão temos a divisão clara da tarefa de cada membro da equipe, quando e como o projeto será entregue.

## 5.1 Metodologia de Gestão do Projeto

Para o desenvolvimento do projeto a escolha do método de gestão e desenvolvimento culminou em *Scrum* tendo como ferramenta principal para a organização e documentação o uso do *Jira*.

O *Scrum* foi escolhido pelos seguintes motivos:

- **Adaptação a Mudanças:** lidar com mudanças e incertezas de maneira flexível. Como o projeto possui requisitos que podem mudar ao longo do tempo, um método ágil permitirá ajustar e adaptar as prioridades conforme necessário.
- **Entrega Incremental:** entrega de incrementos funcionais em intervalos curtos, o que significa que partes do produto podem ser entregues mais cedo. Isso é valioso, pois permite colocar funcionalidades essenciais nas mãos dos usuários mais cedo e receber feedback valioso.
- **Feedback Contínuo:** iterações regulares e entregas incrementais, é possível receber feedback de forma constante. Isso ajuda a garantir que o projeto esteja no caminho certo e permite fazer ajustes conforme necessário.
- **Foco na Qualidade:** ênfase em testes contínuos e integração regular no desenvolvimento ágil ajuda a garantir que a qualidade do produto seja mantida e que problemas possam ser identificados e corrigidos mais cedo.
- **Maior Transparência:** reuniões regulares para revisar o progresso, identificar obstáculos e discutir o plano futuro. Isso cria uma maior transparência em relação ao andamento do projeto.
- **Redução de Riscos:** feedback constante e a abordagem iterativa permitem identificar e mitigar riscos mais cedo no processo, reduzindo a probabilidade de problemas sérios no futuro.

A escolhas realizada foi principalmente baseada na flexibilidade, permitindo que o projeto possa se adaptar e crescer conforme as necessidades que se apresentam durante o desenvolvimento, feedback contínuo, permitindo que o projeto possa receber críticas construtivas que levem a melhorias no desenvolvimento e colaboração, permitindo que a equipe trabalhe de forma organizada e eficiente.

### 5.1.1 Organização da Equipe

A organização da equipe foi dividida entre os integrantes para aproveitar as principais habilidades de cada um e aumentar a produtividade no desenvolvimento. No Quadro 5 está a divisão da equipe e a função de cada um para o projeto.

Quadro 5 – Equipe do Projeto

Nome	Função	Atividades
<b>Érico Vinícius</b>	Desenvolvedor <i>Front-end</i>	Responsável pelo desenvolvimento da parte <i>Front</i> da Aplicação Web, incluindo a criação de interfaces de usuário responsivas e interativas.
<b>Gustavo Massamichi</b>	Desenvolvedor <i>Front-end</i>	Encarregado do desenvolvimento da interface de usuário da Aplicação Web, garantindo que seja amigável e fácil de usar.
<b>Guilherme Lourenço</b>	Desenvolvedor <i>Back-end</i>	Responsável pelo desenvolvimento da lógica de negócios e funcionalidades do lado do servidor da Aplicação Web.
<b>Gustavo Nascimento</b>	Desenvolvedor <i>Back-end</i>	Encarregado de criar e manter os sistemas de banco de dados e a integração com o <i>Front-end</i> .
<b>Daniel Araujo</b>	Analista do Projeto	Atua na análise e documentação detalhada dos requisitos do projeto, garantindo que todas as necessidades sejam atendidas.
<b>Matheus Savóia</b>	Gerente do Projeto	Planeja, coordena, executa e monitora todas as atividades envolvidas na Aplicação Web, garantindo que o projeto seja entregue com sucesso dentro do prazo e orçamento estabelecidos.
<b>Wesley Vieira</b>	Analista do Projeto	Colabora na análise, documentação e revisão dos requisitos do projeto, auxiliando na garantia da qualidade e no progresso do projeto.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Conforme destacado no quadro acima, os integrantes Gustavo Nascimento e Guilherme são encarregados do desenvolvimento do *Back-end*, enquanto Érico e Gustavo Massamichi assumem as responsabilidades no *Front-end*. Nesse contexto, a comunicação eficaz entre os

desenvolvedores é crucial para o sucesso abrangente do projeto. Essa colaboração promove uma integração harmoniosa das diferentes partes do sistema, contribuindo para sua eficiência e qualidade global.

No que diz respeito ao gerenciamento de conteúdo e sua atualização contínua, Matheus Savoia, Wesley Vieira e Daniel Araujo assumem essa importante responsabilidade. Eles serão encarregados de manter atualizados a documentação, o blog, o canal do YouTube, o repositório Subversion e os slides, garantindo assim a qualidade e a relevância do material disponibilizado.

### 5.1.2 Gestão de Tempo

Com o objetivo de otimizar a gestão de tempo do projeto, a implementação de um cronograma de reuniões e uma abordagem ágil para o planejamento e execução das tarefas se mostra necessário. Para a comunicação e colaboração da equipe, foram estabelecidas reuniões regulares às quinta-feiras durante o horário das aulas de Projeto Integrado II (PI2A6) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, bem como encontros online aos sábados. Essa abordagem foi cuidadosamente planejada para acomodar as agendas e compromissos individuais de cada membro da equipe (como trabalhos, estágios etc.), garantindo que todos possam participar ativamente e contribuir para o projeto.

Além disso, adotamos a metodologia ágil como nosso principal quadro de trabalho, dividimos o projeto em sprints semanais, cada sprint representa uma unidade de tempo dedicada a metas específicas e tarefas com graus de prioridade. Essas tarefas já estão detalhadamente planejadas e alocadas ao longo do semestre, garantindo que tenhamos uma visão clara das metas a serem alcançadas até o final do período letivo. Esse método ágil nos permite ter velocidade na adaptação a mudanças e na resposta a desafios à medida que surgem, garantindo uma gestão eficaz do tempo e dos recursos do projeto.

As sprints tem como objetivo detalhar as etapas cumpridas ao longo do projeto, como a validação e apresentação da proposta, criação da documentação, realização de provas de conceito e entregas finais. Elas desempenham um papel fundamental ao ajudar a equipe a dividir o trabalho em partes menores, mais facilmente gerenciáveis e a priorizar as funcionalidades mais cruciais para serem entregues. A cada sprint, a equipe concentra seus esforços na implementação das funcionalidades ou tarefas previamente definidas. Após a conclusão de cada uma, a equipe revisa o progresso e efetua ajustes no planejamento para a próxima.

Essa abordagem integrada de reuniões regulares, metodologia ágil e planejamento de iterações proporciona uma base sólida para o sucesso do projeto, permitindo-nos enfrentar desafios de forma eficaz e cumprir nossos objetivos dentro do prazo estabelecido. Do Quadro 6 até o Quadro 21 é possível analisar cada atividade realizada em cada Sprint.

- Sprint 1, de 01/08/2023 a 08/08/2023.

Quadro 6 – Sprint 1

ATIVIDADES
Organização da Equipe
Proposta: Desenvolvimento do documento sobre a proposta do projeto, incluindo a elaboração de ideias, objetivos, tecnologias a serem utilizadas e análise comparativa de outras aplicações de uso similar.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 2, de 09/08/2023 a 15/08/2023.

Quadro 7 – Sprint 2

ATIVIDADES
Revisão da Proposta - Desenvolvimento do documento sobre a proposta do projeto, com as ideias, objetivos, tecnologias a serem utilizadas e análise comparativa de outras aplicações de uso similar
Slides - Apresentação da proposta do projeto para os professores avaliarem

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 3, de 16/08/2023 a 22/08/2023.

Quadro 8 – Sprint 3

ATIVIDADES
Criação do Blog para publicações semanais do que foi desenvolvido pelo grupo
Criação do canal do Youtube para postagem de vídeos mensais sobre o andamento do projeto
Criação do repositório Subversion
Correção dos Slides

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 4, de 23/08/2023 a 29/08/2023.

Quadro 9 – Sprint 4

ATIVIDADES
Leve início da aplicação para entendimento de possíveis problemas em nossas decisões para o sistema como as linguagens, API e banco que foi decidido para ser utilizado.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 5, de 30/08/2023 a 05/09/2023.

Quadro 10 – Sprint 5

ATIVIDADES
Pesquisa de campo para entendimento de necessidades adicionais do sistema (alunos e professores do campus do IFSP)

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 6, de 06/09/2023 a 12/09/2023.

Quadro 11 – Sprint 6

ATIVIDADES
Adaptar decisões do sistema com base em problemas e necessidades

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 7, de 13/09/2023 a 19/09/2023.

Quadro 12 – Sprint 7

ATIVIDADES
Desenho do Projeto - Manutenibilidade
Desenho do Projeto - Escalabilidade
Desenho do Projeto - Planejamento do projeto
Desenho do Projeto - Introdução
Desenho do Projeto - Revisão bibliográfica
Desenho do Projeto - Viabilidade financeira
Desenho do Projeto - Arquitetura
Desenho do Projeto - Definição de escopo
Desenho do Projeto - Testes automatizados
Desenho do Projeto - Critério de segurança
Desenho do Projeto - Privacidade
Desenho do Projeto - Legislação

Fonte: Elaborado pelos Autores.



-Sprint 8, de 20/09/2023 a 26/09/2023.

Quadro 13 – Sprint 8

<b>ATIVIDADES</b>
Slides - Acrescentar novas informações
Revisão dos Slides - Averiguar numeração das páginas
Revisão dos Slides - Averiguar sintaxe dos slides
Revisão dos Slides - Averiguar coerência dos slides
Revisão dos Slides - Averiguar coerência dos slides com documentação final
Revisão dos Slides - Averiguar design dos slides
Revisão dos Slides - Averiguar se todos os nomes estão em português

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 9, de 27/09/2023 a 03/10/2023.

Quadro 14 – Sprint 9

<b>ATIVIDADES</b>
Prova de Conceito - Disponibilizar na internet os ambientes definitivos de execução
Prova de Conceito - Abranger recursos que serão utilizados no projeto desde o cliente até os servidores
Prova de Conceito - Ter texto em duas línguas para demonstrar internacionalização
Prova de Conceito - Ter suporte à internacionalização para a utilização de mecanismos que permitam a inclusão de um novo idioma a partir de configurações/arquivo de atualização
Prova de Conceito - A aplicação deve ser única e deve ter recursos textuais e não textuais definidos em arquivos apropriados
Prova de Conceito - Não utilizar recursos de tradução automática diretamente na aplicação
Prova de Conceito - Fazer um vídeo de aproximadamente 3 minutos mostrando a aderência dessa prova de conceito com a aplicação final
Prova de Conceito - Entregar um relatório identificando o processo de desenvolvimento da prova de conceito e as decisões tomadas

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 10, de 04/10/2023 a 10/10/2023.

Quadro 15 – Sprint 10

<b>ATIVIDADES</b>
Revisão da Prova de Conceito - Disponibilizar na internet os ambientes definitivos de execução
Revisão da Prova de Conceito - Abranger recursos que serão utilizados no projeto desde o cliente até os servidores
Revisão da Prova de Conceito - Ter texto em duas línguas para demonstrar internacionalização
Revisão da Prova de Conceito - Ter suporte à internacionalização para a utilização de mecanismos que permitam a inclusão de um novo idioma a partir de configurações/arquivo de atualização
Revisão da Prova de Conceito - A aplicação deve ser única e deve ter recursos textuais e não textuais definidos em arquivos apropriados
Revisão da Prova de Conceito - Não utilizar recursos de tradução automática diretamente na aplicação
Revisão da Prova de Conceito - Fazer um vídeo de aproximadamente 3 minutos mostrando a aderência dessa prova de conceito com a aplicação final
Revisão da Prova de Conceito - Entregar um relatório identificando o processo de desenvolvimento da prova de conceito e as decisões tomadas

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 11, de 11/10/2023 a 17/10/2023.

Quadro 16 – Sprint 11

<b>ATIVIDADES</b>
Documentação Final - Histórico de atividades
Documentação Final - Reuniões
Documentação Final - Desenvolvimento de código e dados
Documentação Final - Documentação do índice criado nas bases de dados
Documentação Final - Escolhas
Documentação Final - Descartes
Documentação Final - Levantamentos
Documentação Final - Problemas ocorridos no desenvolvimento/gerenciamento
Documentação Final - Protocolos
Documentação Final - Modelagem do sistema
Documentação Final - Estimativas de volume de dados
Documentação Final - Indicações dos índices da tabela
Documentação Final - Contribuição efetuada aos projetos de código aberto utilizados
Documentação Final - Tabela com evolução das métricas do projeto aplicáveis

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 12, de 18/10/2023 a 24/10/2023.

Quadro 17 – Sprint 12

<b>ATIVIDADES</b>
Revisão da Documentação Final - Histórico de atividades
Revisão da Documentação Final - Reuniões
Revisão da Documentação Final - Desenvolvimento de código e dados
Revisão da Documentação Final - Documentação do índice criado nas bases de dados
Revisão da Documentação Final - Escolhas
Revisão da Documentação Final - Descartes
Revisão da Documentação Final - Levantamentos
Revisão da Documentação Final - Problemas ocorridos no desenvolvimento/-gerenciamento
Revisão da Documentação Final - Protocolos
Revisão da Documentação Final - Modelagem do sistema
Revisão da Documentação Final - Estimativas de volume de dados
Revisão da Documentação Final - Indicações dos índices da tabela
Revisão da Documentação Final - Contribuição efetuada aos projetos de código aberto utilizados
Revisão da Documentação Final - Tabela com evolução das métricas do projeto aplicáveis
Entrega da Documentação Final

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 13, de 25/10/2023 a 31/10/2023.

Quadro 18 – Sprint 13

<b>ATIVIDADES</b>
Revisão da Documentação Final - Histórico de atividades
Revisão da Documentação Final - Reuniões
Revisão da Documentação Final - Desenvolvimento de código e dados
Revisão da Documentação Final - Documentação do índice criado nas bases de dados
Revisão da Documentação Final - Escolhas
Revisão da Documentação Final - Descartes
Revisão da Documentação Final - Levantamentos
Revisão da Documentação Final - Problemas ocorridos no desenvolvimento/-gerenciamento
Revisão da Documentação Final - Protocolos
Revisão da Documentação Final - Modelagem do sistema
Revisão da Documentação Final - Estimativas de volume de dados
Revisão da Documentação Final - Indicações dos índices da tabela
Revisão da Documentação Final - Contribuição efetuada aos projetos de código aberto utilizados
Revisão da Documentação Final - Tabela com evolução das métricas do projeto aplicáveis
Entrega da Documentação Final

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 14, de 01/11/2023 a 07/11/2023.

Quadro 19 – Sprint 14

<b>ATIVIDADES</b>
Revisão da Aplicação - Tudo
Revisão do Desenho do Projeto - Manutenibilidade
Revisão do Desenho do Projeto - Escalabilidade
Revisão do Desenho do Projeto - Planejamento do projeto
Revisão do Desenho do Projeto - Introdução
Revisão do Desenho do Projeto - Revisão bibliográfica
Revisão do Desenho do Projeto - Viabilidade financeira
Revisão do Desenho do Projeto - Arquitetura
Revisão do Desenho do Projeto - Definição de escopo
Revisão do Desenho do Projeto - Testes automatizados
Revisão do Desenho do Projeto - Critério de segurança
Revisão do Desenho do Projeto - Privacidade
Revisão do Desenho do Projeto - Legislação

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 15, de 08/11/2023 a 14/11/2023.

Quadro 20 – Sprint 15

<b>ATIVIDADES</b>
Revisão da Prova de Conceito - Tudo
Revisão da Documentação Final - Histórico de atividades
Revisão da Documentação Final - Reuniões
Revisão da Documentação Final - Desenvolvimento de código e dados
Revisão da Documentação Final - Documentação do índice criado nas bases de dados
Revisão da Documentação Final - Escolhas
Revisão da Documentação Final - Descartes
Revisão da Documentação Final - Levantamentos
Revisão da Documentação Final - Problemas ocorridos no desenvolvimento/-gerenciamento
Revisão da Documentação Final - Protocolos
Revisão da Documentação Final - Modelagem do sistema
Revisão da Documentação Final - Estimativas de volume de dados
Revisão da Documentação Final - Indicações dos índices da tabela
Revisão da Documentação Final - Contribuição efetuada aos projetos de código aberto utilizados
Revisão da Documentação Final - Tabela com evolução das métricas do projeto aplicáveis

Fonte: Elaborado pelos Autores.

- Sprint 16, de 15/11/2023 a 21/11/2023.

Quadro 21 – Sprint 16

<b>ATIVIDADES</b>
Slides - Acrescentar novas informações
Correção dos Slides
Revisão dos Slides - Averiguar numeração das páginas
Revisão dos Slides - Averiguar sintaxe dos slides
Revisão dos Slides - Averiguar coerência dos slides
Revisão dos Slides - Averiguar coerência dos slides com documentações
Revisão dos Slides - Averiguar design dos slides
Revisão dos Slides - Averiguar se todos os nomes estão em português

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Sprint 1, a ênfase estava na organização da equipe e no desenvolvimento do documento de proposta do projeto. A Sprint 2 concentrou-se na revisão da proposta e na preparação dos slides para apresentação. A Sprint 3 incluiu a criação do blog, canal do YouTube e repositório Subversion, além da correção dos slides. Já na Sprint 4, houve o início da aplicação para identificação de possíveis problemas. A Sprint 5 foi dedicada à pesquisa de campo para entender

as necessidades adicionais do sistema, enquanto na Sprint 6 foram feitas adaptações com base nos problemas e necessidades identificados. As Sprints 7 a 9 envolveram o desenvolvimento contínuo do projeto, desde aspectos de arquitetura e viabilidade financeira até a realização de provas de conceito e entrega de relatórios. As Sprints 10 a 13 foram reservadas para revisões finais e ajustes, abordando desde a prova de conceito até a documentação final do projeto. Por fim, as Sprints 14 a 16 focaram em revisões finais da aplicação, do projeto e dos slides, garantindo que todas as etapas estivessem alinhadas com os objetivos do projeto e os requisitos estabelecidos.

## 5.2 Fases de Entrega

As fases de entrega são um componente essencial no processo de desenvolvimento do projeto, fornecendo uma estrutura organizacional para o planejamento, execução e monitoramento de atividades. Elas permitem que equipes gerenciem o progresso de maneira eficiente, alcancem metas específicas e garantam a qualidade do trabalho realizado.

Neste contexto, apresentaremos as três fases distintas que compõem o ciclo de entrega da aplicação Heimdall, descrevendo suas principais características e objetivos.

### 5.2.1 Fase 1 - Apresentação da Prova de Conceito da Aplicação

Nesta fase, a equipe se concentra na criação de uma prova de conceito da aplicação que demonstrará a viabilidade e os recursos-chave do projeto. Os seguintes critérios são rigorosamente seguidos durante esta etapa:

1. **Disponibilidade Online:** A prova de conceito deve estar acessível na internet, utilizando ambientes definitivos de execução e garantindo a segurança por meio do protocolo *HTTPS*. Isso simula as condições reais nas quais a aplicação final será implantada.
2. **Abrangência de Recursos:** A prova de conceito deve abranger todos os recursos que serão utilizados pelo projeto, desde o cliente até os servidores. Isso inclui o banco de dados, serviços *DNS*, aplicação em si, manipulação de arquivos e outros componentes relevantes.
3. **Internacionalização:** A aplicação deve ser projetada para suportar a internacionalização, incluindo a presença de textos em duas línguas para demonstrar a adaptação a diferentes idiomas. Mecanismos para a inclusão de novos idiomas a partir de configurações ou arquivos de tradução devem ser implementados.
4. **Gerenciamento de Traduções:** Os recursos textuais e não-textuais da aplicação devem ser definidos em arquivos apropriados, facilitando a gestão e atualização de traduções. O uso de recursos de tradução automática diretamente na aplicação deve ser evitado.

5. **Vídeo de Demonstração:** Um vídeo de aproximadamente 3 minutos deve ser criado para demonstrar a aderência da prova de conceito à aplicação final. Isso ajuda a ilustrar visualmente as funcionalidades e a experiência do usuário.
6. **Relatório Detalhado:** Um relatório completo é elaborado, identificando o processo de desenvolvimento da prova de conceito com base no design aprovado. O relatório também documenta as decisões tomadas durante a implementação, incluindo desafios enfrentados e soluções encontradas.
7. **Apresentação para a Turma:** A equipe realiza uma apresentação de até 15 minutos para a turma, destacando os principais aspectos da prova de conceito, os critérios atendidos e as lições aprendidas durante a fase. Isso permite compartilhar conhecimento e obter feedback valioso.

### 5.2.2 Fase 2 - Entrega do Documento Final e MVP da Aplicação

A fase 2 é um marco importante que marca o final do desenvolvimento e a entrega do projeto. Nesta fase, a equipe reúne e documenta todas as informações essenciais relacionadas ao projeto, ao mesmo tempo em que apresenta um *MVP* (Minimum Viable Product) da aplicação. Aqui estão os principais componentes desta fase:

- **Entrega do Documento Final:**

1. **Histórico das Atividades:** Um histórico completo das atividades realizadas ao longo do semestre é documentado, incluindo todas as etapas do projeto.
2. **Reuniões:** As atas de todas as reuniões realizadas durante o projeto são registradas para manter um registro das discussões e decisões tomadas.
3. **Desenvolvimento de Código e Dados:** Detalhes sobre o desenvolvimento do código-fonte, incluindo todas as implementações e alterações feitas, são documentados.
4. **Documentação sobre os Índices nas Bases de Dados:** Informações sobre os índices criados nas bases de dados são fornecidas, explicando sua importância e impacto no desempenho.
5. **Escolhas e Descartes:** As decisões importantes tomadas ao longo do projeto, bem como quaisquer mudanças de rumo (descartes) que ocorreram, são destacadas.
6. **Levantamentos:** Qualquer levantamento de dados ou informações relevantes para o projeto é incluído no documento final.



7. **Problemas Ocorridos no Desenvolvimento/Gerenciamento:** Quaisquer problemas, obstáculos ou desafios enfrentados durante o desenvolvimento e gerenciamento do projeto são registrados.
8. **Protocolos:** Quaisquer protocolos ou procedimentos específicos seguidos durante o projeto são detalhados.
9. **Modelagem do Sistema:** A estrutura do sistema, incluindo dados e classes, é documentada para uma compreensão completa da arquitetura.
10. **Estimativas de Volumes de Dados:** Estimativas de registros, linhas e espaço ocupado nas bases de dados são fornecidas.
11. **Indicações dos Índices nas Tabelas:** Os índices nas tabelas, tanto individuais quanto compostos, com as especificações ASC / DESC, são listados.
12. **Contribuições aos Projetos de Códigos Abertos:** Qualquer contribuição feita a projetos de código aberto relacionados é destacada.

- **Evolução das Métricas do Projeto:**

1. **Reuniões:** Métricas relacionadas a reuniões, como frequência e participação.
2. **Publicações de Blog:** Todas as publicações feitas no blog ao longo do projeto são anexadas.
3. **Tamanho do Projeto:** Métricas relacionadas ao tamanho do projeto, incluindo tamanho de arquivos, classes, interfaces, linhas de código, métodos e atributos.
4. **Testes Unitários:** Métricas dos testes unitários, incluindo classes de testes, quantidade de testes e percentual de cobertura.
5. **Commits:** Número e frequência de commits no controle de versão.
6. **Entidades do Banco de Dados:** Métricas relacionadas às entidades do banco de dados.
7. **Imagens, Sons e Vídeos Gerados:** Métricas relacionadas aos recursos multimídia gerados.
8. **Relatórios de Estatísticas:** Métricas geradas com ferramentas como SVN ou equivalentes, especialmente na utilização de GIT.
9. **Link do Projeto com QR-CODE:** Métricas relacionadas aos links do projeto, incluindo controle de versão, vídeos, blog, URL (se publicado na internet) e outros links relevantes.

- **Tarefas finais:**

1. **Definição de Processos:** Todos os processos da aplicação são definidos, e alguns já estão implementados na forma do *MVP*.
2. **Integração de Testes Automatizados:** A estrutura de testes automatizados está completamente integrada ao desenvolvimento.
3. **Entrega em PDF:** O relatório é entregue em formato PDF para facilitar o compartilhamento e a leitura.
4. **Apresentação de 30 Minutos:** Uma apresentação de até 30 minutos é realizada, incluindo 10 minutos dedicados à demonstração do MVP. A aplicação deve conter um conjunto de dados reais para apresentar adequadamente suas funcionalidades.

### 5.2.3 Fase 3 - Desenvolvimento e Entrega do Produto Final

A fase 3 marca a etapa final do projeto, onde a aplicação final é desenvolvida e entregue. Aqui estão os principais requisitos e considerações para esta fase:

- **Escolha de Paradigma e Plataforma:**

- A aplicação deve ser desenvolvida considerando pelo menos uma linguagem orientada a objetos (OO), embora outros paradigmas (como funcional ou lógico) possam ser utilizados, dependendo da pertinência ao projeto.
- A plataforma de implementação pode ser de três tipos: Desktop, Móvel (com a consideração de acessibilidade *Android Accessibility Scanner*) ou outra relevante para o projeto.

- **Testes de Usabilidade e Interface:**

- Deve ser gerado pelo menos um teste de usabilidade nas páginas de principal funcionalidade da aplicação. Isso pode ser realizado por meio de ferramentas como *Usabila*, *UsabilityHub*, *TryMyUI* ou outras adequadas.
- Testes de interface devem ser conduzidos para garantir que a aplicação ofereça uma experiência de usuário intuitiva e eficaz.

- **Validação e Verificação:**

- As páginas da aplicação devem passar por um validador de *HTML* para garantir que estejam em conformidade com os padrões estabelecidos.
- A ferramenta Lighthouse deve ser utilizada para verificar a aplicação quanto a boas práticas de desenvolvimento e desempenho.

- **Disponibilidade na Internet:**

- Se a aplicação necessitar de servidor web ou serviços online, ela deve estar disponível em um servidor acessível na internet.

\*Deve-se utilizar um hostname em vez de um *IP* para facilitar o acesso.

\*Deve ser garantido o acesso seguro por meio do protocolo *HTTPS*, utilizando um certificado gratuito ou adequado.

\*Pode-se considerar o uso de serviços gratuitos como CloudFlare ou CloudFront para melhorar o desempenho e a disponibilidade.

## 6 DESENHO DO PROJETO

Este capítulo aborda o cerne do projeto de desenvolvimento de software, delineando a arquitetura, viabilidade financeira, segurança, privacidade, conformidade legal e manutenibilidade. Visa garantir que o projeto atenda aos mais elevados padrões éticos, regulatórios e técnicos, estabelecendo um fundamento sólido para seu sucesso em todas as fases do ciclo de vida.

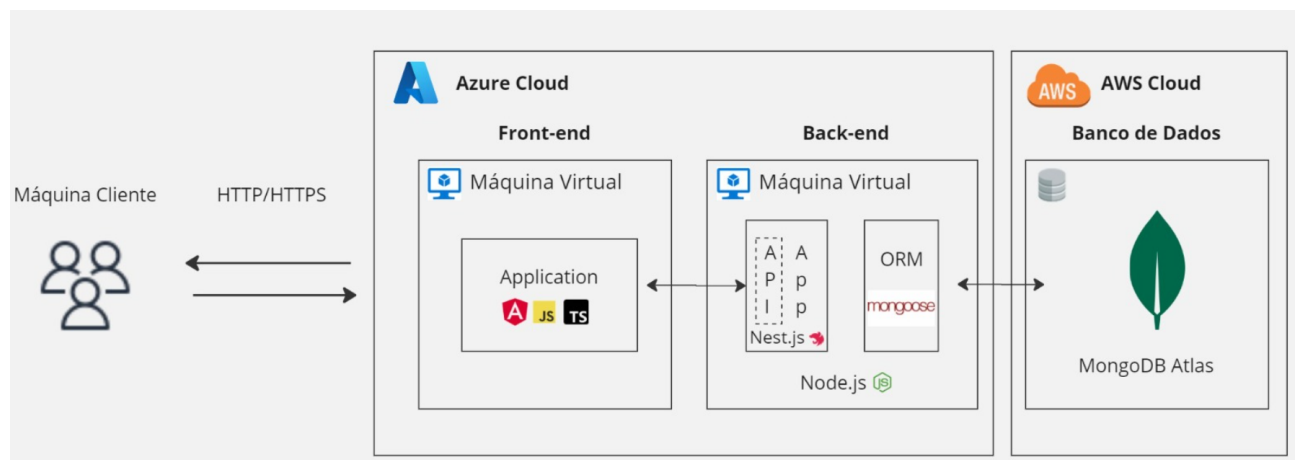
### 6.1 Arquitetura

A arquitetura da aplicação web é composta por um *Front-End* e um *Back-End*. O *Front-End* é desenvolvido utilizando *Angular*, *JavaScript* e *TypeScript*, hospedado em um servidor *HTTP* para interação com os clientes. A comunicação entre o *Front-End* e o *Back-End* é realizada através de uma *API REST*, permitindo a separação e escalabilidade eficiente de ambas as partes.

No *Back-End*, utilizamos o framework *NestJS* em conjunto com o *ORM Mongoose* para interagir com o banco de dados *MongoDB Atlas*. Essa escolha oferece flexibilidade, escalabilidade e alta disponibilidade para armazenamento de dados não estruturados.

A arquitetura se destaca pela sua eficiência na comunicação, roteando solicitações do *Front-End* pelo *NestJS* para interações seguras e rápidas com o banco de dados. Os benefícios incluem escalabilidade, manutenibilidade, segurança e desempenho, proporcionando uma experiência de usuário de alta qualidade. A Figura 1 mostra a arquitetura da aplicação Heimdall.

Figura 1 – Arquitetura

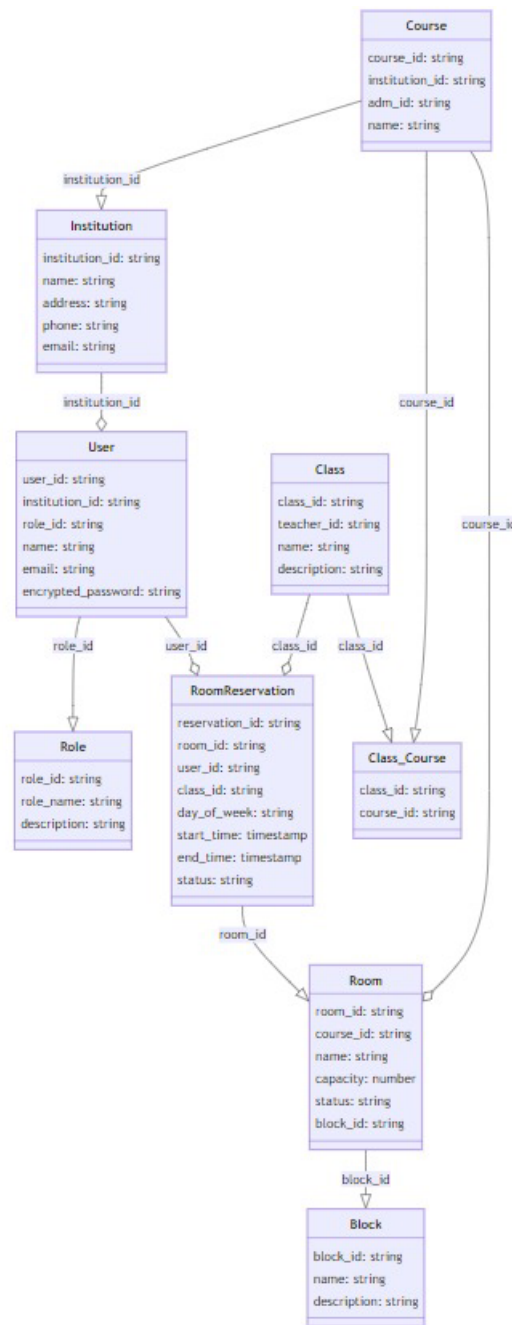


Fonte: Elaborado pelos Autores.

## 6.2 Diagrama de Classes

Os diagramas de classes são uma ferramenta poderosa na modelagem de sistemas orientados a objetos. Eles fazem parte da *UML* (Unified Modeling Language), que é uma linguagem padronizada para visualizar, especificar, construir e documentar sistemas. Um diagrama de classes representa a estrutura estática de um sistema, mostrando as classes do sistema, seus atributos, métodos (ou operações) e os relacionamentos entre as classes. A Figura 2 mostra o Diagrama de Classe do banco de dados da aplicação Heimdall.

Figura 2 – Diagrama de Classes



Fonte: Elaborado pelos Autores.

### 6.3 Viabilidade Financeira

A viabilidade financeira é um conceito essencial no mundo dos negócios e dos projetos. Ela refere-se à capacidade de um empreendimento ou projeto gerar lucro ou retorno financeiro positivo ao longo do tempo. A análise de viabilidade financeira é uma etapa crucial no processo

de tomada de decisão, que envolve avaliar se um determinado investimento é economicamente justificável e se os benefícios financeiros superam os custos envolvidos.

As despesas ligadas a este projeto estão intimamente ligadas a três fontes principais: o desenvolvimento, a estrutura da empresa e a manutenção do serviço.

### 6.3.1 Desenvolvimento

O desenvolvimento em projetos representa uma fase crítica e abrangente que ocorre após a concepção e o planejamento iniciais do projeto. Nessa etapa, ocorre a transformação de ideias, requisitos e planos, sistemas, serviços ou outras entregas concretas. É aqui que os recursos são alocados, as atividades são executadas e o progresso é monitorado e controlado para assegurar o sucesso do projeto.

O propósito deste tópico é realizar uma análise e apresentar os custos relacionados ao processo de desenvolvimento. A Tabela 1 oferece uma visão detalhada dos valores associados a essa etapa.

Tabela 1 – Custo do Projeto - Desenvolvimento

<b>1. Desenvolvimento</b>				<b>Custo MO total:</b>	<b>R\$ 844.234</b>	<b>mensal:</b>	<b>R\$ 422.117</b>	(custo total/duração)
<b>1.1 Mão-de-obra</b>				Valor MO total:	<b>R\$ 502.520</b>	Impostos aplicados:		1.68
RFs				Esforço	Valor MO			
Nível	Qtd	Horas	Dias	Total (Qtd x Hrs)	<b>R\$ 85</b>	Valor Hora		
Fáceis	3	64	8	192	R\$ 48.960	= Total esforço X Custo Hora		
Médios	4	176	22	704	R\$ 239.360	= Total esforço X Custo Hora		
Díficeis	3	280	35	840	R\$ 214.200	= Total esforço X Custo Hora		
Duração do projeto			65	1736	<b>2</b>	<b>Meses de duração do projeto</b>		

Fonte: Elaborado pelos Autores.

### 6.3.2 Estrutura da Empresa

A estrutura de uma empresa diz respeito à maneira como as responsabilidades, autoridades e funções são organizadas e distribuídas dentro da organização. Existem diversos tipos de estruturas organizacionais, e a escolha da estrutura a ser adotada depende do tamanho da empresa, do setor em que atua, da cultura organizacional e dos objetivos específicos da empresa.

O objetivo deste tópico é realizar uma análise e apresentar os custos relacionados à estrutura da empresa. A Tabela 2 fornece uma visão detalhada dos valores associados a essa área.

Tabela 2 – Custo do Projeto - Estrutura da Empresa

<b>2. Estrutura da empresa(mensal)</b>	<b>R\$ 800</b>		
<b>2.1 Instalações - Aluguel (espaço e mobiliário)</b>	<b>R\$ 0</b>	por mês	
<b>2.2 Equipamentos (TI e Outros)</b>	<b>R\$ 12.400</b>	Qtd	Valor
- Computadores / notebooks	R\$ 10.000	4	R\$ 2.500
- Servidores	R\$ 2.400	2	R\$ 1.200
- Outros (mobiliário etc.)	R\$ 0	0	R\$ 0
<b>2.3 Equipamentos (TI) - Aluguel do serviço</b>	<b>R\$ 800</b>	Qtd	Valor mensal
- Servidores	R\$ 800	2	R\$ 400

Fonte: Elaborado pelos Autores.

### 6.3.3 Manutenção do Serviço

A manutenção do serviço desempenha um papel fundamental na garantia do funcionamento ininterrupto e eficiente de diversos sistemas, infraestruturas e serviços em vários setores, como tecnologia da informação, indústria, saúde, transporte e outros. Ela engloba uma série de atividades e práticas que visam preservar, reparar, atualizar e aprimorar os serviços e sistemas ao longo do tempo.

O propósito deste tópico é realizar uma análise e expor os custos relacionados à manutenção do serviço. A Tabela 3 proporciona uma visão detalhada dos valores associados a essa área.

Tabela 3 – Custo do Projeto - Manutenção do Serviço

<b>3. Manutenção do Serviço (mensal)</b>	<b>R\$ 1.170</b>	<b>por mês</b>	
3.1 Instalações	R\$ 0	100%	de 2.1.
3.2 Mão-de-Obra	R\$ 120	2%	de 1
3.3 Equipamento de TI - Aluguel	R\$ 800	100%	de 2.3.
3.4 Promoção/propaganda empresa/aplicação	R\$ 250	1%	de 1.1.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

### 6.3.4 Projeção de Custos

A projeção de custos representa uma atividade central na área de gestão financeira e no planejamento de empreendimentos. Consiste na avaliação antecipada dos gastos futuros de uma organização, com o intuito de antever os recursos monetários necessários para alcançar metas e objetivos específicos. A projeção de custos desempenha um papel crítico no processo de elaboração de orçamentos e na estratégia financeira de uma empresa, influenciando várias esferas, incluindo a tomada de decisões estratégicas, a definição de preços, a alocação de recursos e a avaliação do desempenho financeiro.

Na Tabela 4, é possível observar a previsão de custos do projeto, do desenvolvimento, estrutura da empresa e da manutenção do serviço, para os próximos seis meses.



Tabela 4 – Projeção de Custos do Projeto

Custos (projeção de até 6 meses)		1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês
<b>Total de custos no semestre:</b>	<b>R\$ 1.550</b>	<b>R\$ 423.067</b>	<b>R\$ 423.067</b>	<b>R\$ 950</b>	<b>R\$ 950</b>	<b>R\$ 950</b>	<b>R\$ 950</b>
1. Desenvolvimento	R\$ 600	R\$ 422.117	R\$ 422.117				
2. Estrutura da empresa (mensal)	R\$ 800	R\$ 800	R\$ 800	R\$ 800	R\$ 800	R\$ 800	R\$ 800
3. Manutenção do serviço (mensal)	R\$ 150	R\$ 150	R\$ 150	R\$ 150	R\$ 150	R\$ 150	R\$ 150

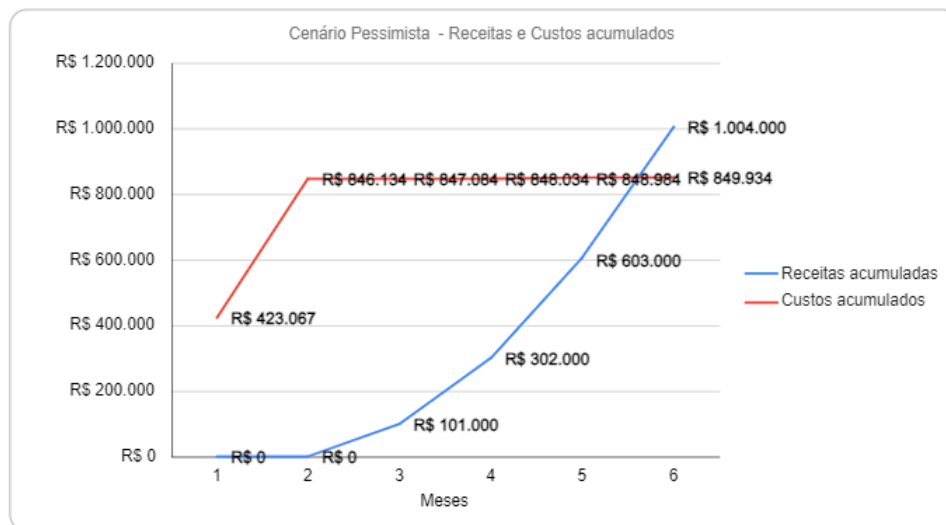
Fonte: Elaborado pelos Autores.

### 6.3.5 Gráficos dos Cenários

Os gráficos apresentados oferecem uma análise minuciosa das projeções financeiras para um período de seis meses, contemplando três cenários distintos: pessimista, otimista e realista.

Na Figura 3, o cenário pessimista é representado de forma notável. Neste cenário, as projeções financeiras indicam que a receita acumulada é estimada em R\$1.004.000,00, com o ponto de equilíbrio previsto para o começo do sexto mês. Esses dados indicam que, em condições adversas, a empresa enfrentaria um desempenho financeiro significativamente mais desafiador nos próximos seis meses.

Figura 3 – Cenário Pessimista

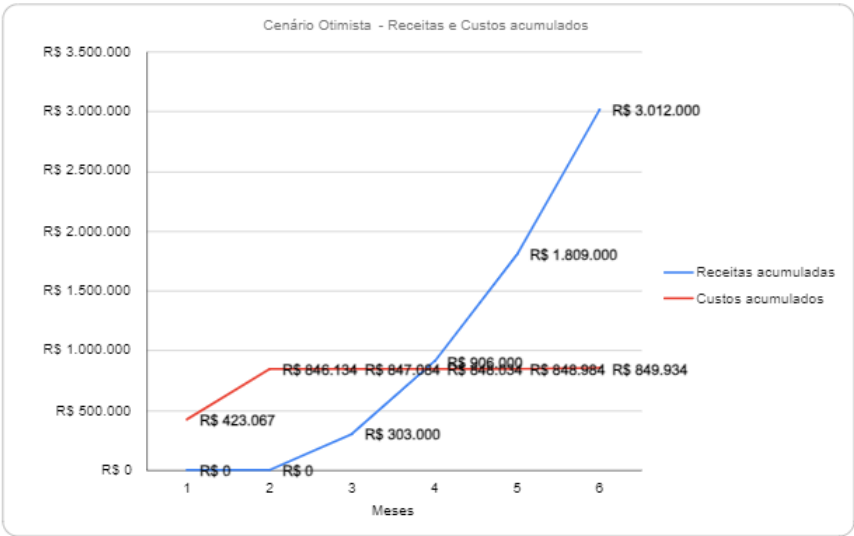


Fonte: Elaborado pelos Autores.

Por outro lado, na Figura 4, o cenário otimista do projeto é evidenciado. Neste cenário, as projeções financeiras revelam um desempenho notável, uma vez que a receita triplica em comparação ao cenário pessimista, atingindo R\$3.012.000,00, com o ponto de equilíbrio previsto para o começo do quarto mês. Isso sugere que, em circunstâncias excepcionais e altamente favoráveis, a empresa poderia colher benefícios substancialmente maiores no período analisado.

Por fim, a Figura 5 oferece uma representação do cenário realista do projeto. Neste caso, a receita ideal seria em torno de R\$2.008.000,00, com o ponto de equilíbrio previsto entre o quarto

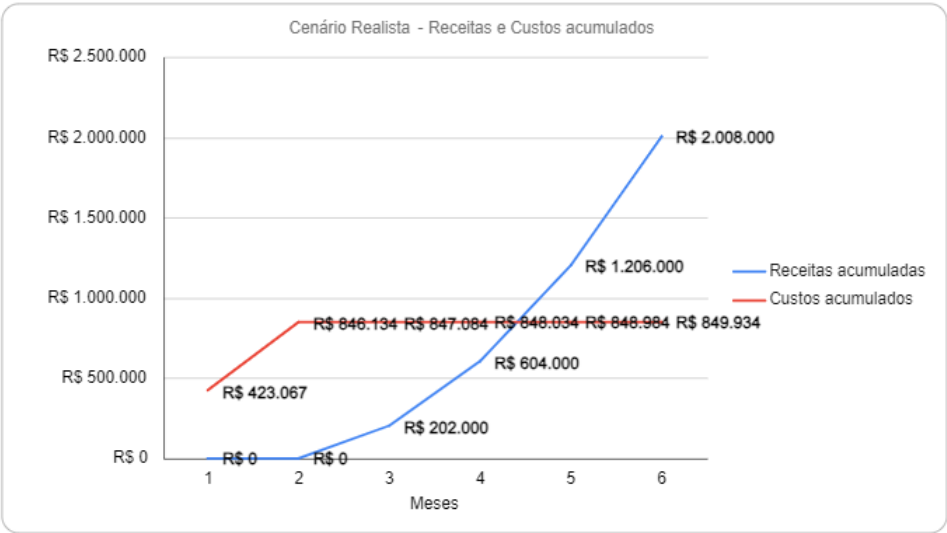
Figura 4 – Cenário Otimista



Fonte: Elaborado pelos Autores.

e quinto mês. Esse cenário representa uma perspectiva equilibrada, considerando as condições típicas e realistas de operação da empresa nos próximos seis meses.

Figura 5 – Cenário Realista



Fonte: Elaborado pelos Autores.

## 6.4 Escalabilidade

A escolha estratégica de hospedar a aplicação na plataforma de nuvem da *Microsoft Azure* é fundamental para a escalabilidade dinâmica que irá alcançar. Isso significa que a aplicação terá a capacidade de ajustar automaticamente os recursos disponíveis em tempo real, proporcionando uma experiência contínua e eficiente aos nossos usuários.

A escalabilidade dinâmica na *Microsoft Azure* oferece a flexibilidade necessária para expandir ou reduzir nossa infraestrutura de forma ágil e automática, eliminando a necessidade de intervenção manual. Isso não apenas otimiza o desempenho da aplicação, mas também assegura que ela seja capaz de lidar com flutuações na demanda de forma eficaz e econômica. Em resumo, nossa escolha de hospedagem na *Microsoft Azure* é uma decisão estratégica que garante que nossa aplicação seja altamente adaptável às necessidades em constante mudança, proporcionando uma experiência de usuário confiável e consistente.

## 6.5 Critérios de Segurança / Privacidade / Legislação

A segurança, a privacidade e a legislação são três pilares fundamentais que estão intrinsicamente ligados à tecnologia na era digital. À medida que a tecnologia continua a avançar e se tornar uma parte cada vez mais integrada de nossas vidas, a necessidade de estabelecer critérios sólidos nessas áreas se torna crucial.

### 6.5.1 Segurança

Em um mundo cada vez mais digital, a segurança dos dados e a privacidade dos usuários assumem um papel central na concepção e operação de aplicativos e sistemas. Em particular, uma aplicação web voltada para o agendamento e reserva de salas, onde informações pessoais e sensíveis são frequentemente compartilhadas e armazenadas, a garantia da segurança e privacidade dos dados dos usuários é de suma importância.

Com o objetivo de garantir a máxima privacidade e segurança dos dados dos usuários do Heimdall, a aplicação implementará os seguintes critérios de segurança:

- **Gerenciamento de Senhas Seguras:** o uso de bibliotecas criptográficas seguras, como o *bcrypt*, é uma prática comum para armazenar senhas no banco de dados. O *bcrypt* é um algoritmo de hash que ajuda a proteger as senhas por meio de salting e iteração.
- **Autenticação e Autorização:** é crucial implementar um sistema de autenticação robusto para proteger os dados e funcionalidades da aplicação. O uso de tokens *JWT (JSON Web Tokens)* é uma abordagem eficaz para autenticar solicitações.
- **Proteção contra Injeção de SQL:** a injeção de *SQL* é uma vulnerabilidade comum que ocorre quando dados não confiáveis são inseridos em consultas *SQL*, permitindo que um

invasor execute comandos maliciosos no banco de dados. Evitar a construção de consultas *SQL* dinâmicas usando concatenação de strings é crucial para evitar esse tipo de ataque. *ORMs*, como o Mongoose para *MongoDB*, mapeiam objetos da aplicação para entidades no banco de dados. Isso elimina a necessidade de escrever consultas *SQL* manualmente, reduzindo significativamente o risco de injeção de *SQL*.

- **Política de Senhas Rigorosas:** implementar uma política de senhas rigorosas é uma prática importante para garantir que os usuários criem senhas robustas. Isso pode incluir requisitos, como um comprimento mínimo, a inclusão de letras maiúsculas, minúsculas, números e caracteres especiais.
- **Criptografia de Dados:** a criptografia de dados é a prática de codificar informações para que somente as partes autorizadas possam lê-las. Além de proteger senhas, é importante criptografar dados sensíveis em repouso (ou seja, armazenados no banco de dados). Usar *HTTPS* é fundamental para proteger a transmissão de dados entre o navegador do usuário e o servidor.

### 6.5.2 Privacidade

A privacidade desempenha um papel central na era digital. À medida que os indivíduos compartilham cada vez mais informações pessoais online, torna-se fundamental garantir a proteção de seus direitos e dados. Os critérios essenciais para preservar a privacidade incluem a coleta transparente e consentida de informações, a minimização da retenção de dados e a implementação de medidas de segurança para evitar o acesso não autorizado.

Para manter a privacidade dos usuários, comprometemo-nos a adotar uma abordagem transparente em relação aos dados. Forneceremos aos indivíduos informações claras sobre como seus dados são coletados, usados e compartilhados, bem como oferecemos opções de controle e acesso aos dados. Isso permitirá que as pessoas acessem e revisem seus próprios dados pessoais, além de solicitar correções, se necessário.

### 6.5.3 Legislação

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil é um exemplo notável de como a legislação desempenha um papel fundamental na regulamentação e na definição de padrões para segurança e privacidade na tecnologia. A LGPD, em particular, entrou em vigor no Brasil em setembro de 2020 e estabeleceu diretrizes abrangentes para o tratamento de dados pessoais, impondo responsabilidades significativas às empresas que coletam e processam dados pessoais.

Essa legislação busca garantir que os direitos de privacidade dos cidadãos brasileiros sejam respeitados, exigindo consentimento informado, transparência nas práticas de coleta de dados e permitindo que os indivíduos exerçam controle sobre suas informações pessoais. Além

disso, a LGPD prevê sanções rigorosas para empresas que não cumprem suas disposições, demonstrando o compromisso do Brasil com a proteção da privacidade no ambiente tecnológico em constante evolução.

Para cumprir a LGPD na aplicação Heimdall, adotaremos práticas que garantam a proteção dos dados pessoais dos usuários. Aqui estão algumas diretrizes importantes a serem seguidas:

- **Obtenção de Consentimento:** obter o consentimento explícito dos usuários para coletar e processar seus dados pessoais. Isso geralmente é feito por meio de pop-ups de consentimento ou caixas de seleção durante o registro ou a coleta de informações.
- **Transparência:** informar os usuários sobre como seus dados serão coletados, armazenados e utilizados. Isso pode ser feito por meio de políticas de privacidade e termos de serviço claros.
- **Minimização de Dados:** coletar apenas os dados pessoais estritamente necessários para a finalidade especificada. Evitar a coleta excessiva de informações.
- **Segurança de Dados:** implementar medidas de segurança adequadas para proteger os dados pessoais dos usuários. Isso inclui criptografia, controle de acesso e medidas para evitar vazamentos de dados.
- **Acesso e Portabilidade de Dados:** permitir que os usuários acessem seus próprios dados pessoais e, se desejarem, os exportem ou os excluam.

## 6.6 Manutenibilidade

A manutenibilidade é um pilar essencial para o sucesso de qualquer projeto de software a longo prazo. Ela representa a capacidade do sistema de receber atualizações, correções de bugs e melhorias de forma eficiente, sem comprometer sua estabilidade e desempenho. Para alcançar esse objetivo, é imprescindível a adoção de práticas e estratégias que facilitem o desenvolvimento contínuo e o aprimoramento do software.

### 6.6.1 Testes Automatizados e Análise Estática

O desenvolvimento de software é uma tarefa complexa que exige precisão, consistência e confiabilidade. Para garantir a entrega de aplicativos de alta qualidade, duas práticas cruciais são a realização de testes automatizados e a análise estática do código-fonte. Ambas desempenham um papel fundamental na detecção de erros, na melhoria da legibilidade e na manutenção de padrões de qualidade ao longo do ciclo de vida do desenvolvimento de software.

- **Análise estatística:** O *ESLint* verifica seu código em busca de aderência às regras de estilo de codificação definidas. Isso ajuda a manter um estilo de código consistente em todo o projeto, o que é especialmente útil quando várias pessoas trabalham no mesmo código.
- **Identificação de Problemas:** Ele identifica problemas de qualidade de código, como variáveis não utilizadas, declarações redundantes, indentação inconsistente e muito mais. Isso ajuda a melhorar a qualidade geral do código.
- **Personalização:** O *ESLint* é altamente configurável. Você pode definir regras personalizadas ou usar configurações predefinidas para atender às necessidades específicas do seu projeto.
- **Integração:** Ele pode ser facilmente integrado ao seu fluxo de trabalho de desenvolvimento, seja na linha de comando ou como parte de um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE).
- **Testes Unitários:** O *NestJS Testing* é um módulo e conjunto de recursos integrados ao framework *NestJS* que facilitam a realização de testes unitários e de integração em seus aplicativos *NestJS*.
- **Configuração Simples:** O *NestJS Testing* simplifica a configuração de ambientes de teste para seus controladores, serviços e módulos. Ele fornece ferramentas para criar instâncias isoladas de seus componentes, permitindo que você teste cada parte do aplicativo separadamente.
- **Injeção de Dependência:** Ele facilita a injeção de dependências em seus testes, para que você possa simular componentes externos e testar suas classes de serviço de forma isolada.
- **Suporte a Módulos:** Você pode criar módulos de teste dedicados que incluam apenas os componentes necessários para o teste em questão, tornando seus testes mais focados e eficientes.
- **Integração com Frameworks de Teste:** O *NestJS Testing* se integra facilmente com frameworks de teste populares, como o *Jest*, e fornece recursos específicos do *NestJS* para testes, como suporte a interceptores, middlewares e outros.

### 6.6.2 Sistemas de Log

Para monitorar e melhorar a eficiência da gestão de recursos físicos, implementamos um sistema de logs usando Grafana e Elasticsearch no ambiente *Node.js*. Esse sistema permite a coleta, armazenamento e análise de dados relacionados à reserva de espaços, notificações e interações entre professores e alunos. Os principais pontos desse sistema são:

- **Coleta de Dados:** O sistema de logs captura informações sobre as reservas de salas de aula e laboratórios, bem como as notificações enviadas aos alunos.
- **Armazenamento no Elasticsearch:** Os dados coletados são armazenados em um cluster do Elasticsearch, um mecanismo de busca e análise de dados distribuído.
- **Visualização com Grafana:** Utilizamos o Grafana como interface de visualização para os dados armazenados no Elasticsearch. Isso permite a criação de painéis de monitoramento personalizados e a geração de gráficos informativos.
- **Monitoramento Contínuo:** O sistema de logs fornece informações em tempo real sobre o uso de recursos físicos, a eficiência das reservas e o envio de notificações.
- **Análise de Tendências:** Com base nos dados coletados, é possível analisar tendências, identificar gargalos e tomar decisões informadas para melhorar a gestão de recursos no Campus São Paulo do IFSP.

A implementação desse sistema de logs contribui significativamente para a melhoria da eficiência na gestão de recursos físicos no ambiente acadêmico, simplificando a vida de professores e alunos e promovendo uma experiência de ensino e aprendizagem mais fluida e eficaz.

### 6.6.3 Integração Contínua

A escolha estratégica para a integração contínua em nosso projeto recai sobre o *Jenkins*, uma plataforma robusta e altamente personalizável. O *Jenkins* desempenha um papel fundamental no nosso processo de desenvolvimento, permitindo-nos integrar e testar de forma contínua as mudanças feitas pelos desenvolvedores. Esta abordagem não apenas economiza tempo, mas também eleva a qualidade e a consistência do nosso software, tornando-o um componente vital para o sucesso do projeto.

O *Jenkins* se destaca pela sua notável flexibilidade e compatibilidade com as tecnologias que estamos utilizando, como *Node.js* no *back-end* e *Angular.js* no *front-end*. Essa adaptabilidade nos permite automatizar a compilação, teste e implantação do código, assegurando que todas as mudanças sejam verificadas automaticamente assim que são submetidas ao repositório. Com o *Jenkins*, minimizamos consideravelmente a probabilidade de erros durante o desenvolvimento, proporcionando uma base sólida para o avanço do projeto.

### 6.6.4 Design Patterns

O Pattern Observer, ou Padrão Observador, desempenha um papel crucial na resolução dos desafios apresentados no contexto do Campus IFSP de São Paulo e na aplicação Heimdall. Este padrão é fundamental para estabelecer uma comunicação eficaz entre os professores, alunos

e a aplicação, permitindo que todos estejam informados em tempo real sobre as reservas de salas de aula e laboratórios. Eis uma dissertação que aborda a aplicação do Pattern Observer nesta situação:

Para superar a dificuldade de realizar a reserva de uma sala de aula, a proposta de desenvolver a aplicação web Heimdall é uma solução promissora. O Pattern Observer desempenha um papel fundamental nesse contexto. Ele permite que a aplicação Heimdall atue como um "publicador" de eventos, notificando os "observadores" (alunos e professores) sempre que uma reserva de sala de aula ou laboratório é feita. Quando um professor faz uma reserva, todos os alunos associados a esse professor recebem notificações instantâneas por meio da aplicação Heimdall. Isso elimina a necessidade de comunicações separadas ou confusões causadas por falta de comunicação.

Além disso, o Pattern Observer também desempenha um papel essencial na transmissão de informações detalhadas sobre a localização dos espaços. Quando um professor reserva uma sala de aula ou laboratório, os alunos associados a essa reserva recebem não apenas uma notificação, mas também informações precisas sobre a localização do espaço, facilitando o planejamento de sua participação nas aulas. Essa abordagem torna a aplicação Heimdall uma ferramenta valiosa para a organização e planejamento, melhorando significativamente a experiência de alunos e professores no Campus IFSP de São Paulo.



## 7 DESCARTES / ESCOLHAS

Neste tópico, discutiremos as decisões cruciais tomadas no desenvolvimento do sistema Heimdall, voltado para instituições de ensino. Vamos explorar as várias escolhas feitas em relação às tecnologias, recursos e metodologias utilizadas para moldar o sistema. Estas mudanças são categorizadas em dois grupos principais: Descartes e Escolhas.

### 7.1 Descartes

Antes de avançarmos para os detalhes dos tópicos selecionados, é importante mencionar os itens que foram descartados durante o desenvolvimento do projeto. Abaixo estão os elementos que foram considerados, mas não foram incluídos na versão final do sistema:

- **Área não logada:** Nesta seção, abordamos a experiência dos usuários que acessam o sistema sem fazer login. Isso inclui funcionalidades e limitações para os usuários não autenticados. Contudo, existe uma série de informações dos alunos que não devem ser acessadas por qualquer um, o que torna tal área inviável.
- **Criação automática de Excel:** Aqui, discutimos a capacidade de gerar automaticamente uma planilha Excel no sistema. Mas não é necessária a utilização de Excel para fazer uma planilha, nosso sistema poderá suprir a necessidade de um Excel.
- **Geolocalização na instituição:** Esta parte lida com a integração da geolocalização na instituição. No entanto, observamos a falta de precisão do GPS nos dispositivos móveis, o que pode gerar mais desafios do que benefícios. Também consideramos a viabilidade dessa abordagem em termos de tempo e recursos disponíveis.

### 7.2 Escolhas

Para demonstrar as escolhas estratégicas realizadas durante o desenvolvimento do projeto, apresentamos abaixo os elementos selecionados para a versão final do sistema:

- **Nome do Sistema:** O sistema foi batizado de “Heimdall”.
- **Público-Alvo:** Heimdall é direcionado especificamente para instituições de ensino.
- **Tecnologias Utilizadas:** *Typescript, Angular 14+, Javascript, Node.js, Nest.js, MongoDB e Mongoose.*

- **Escolha de Cores Personalizadas:** O sistema permite que os administradores escolham entre opções pré-programadas para personalizar as cores das páginas.
- **Notificações por E-mail:** Heimdall inclui a capacidade de enviar e-mails para notificações importantes.
- **Metodologia de Gestão de Projeto:** A gestão de projeto no desenvolvimento do Heimdall segue uma abordagem ágil, combinando *Scrum* e *Kanban*.
- **Escalabilidade:** Para garantir escalabilidade, o sistema Heimdall é hospedado na *Microsoft Azure*.
- **Design Patterns:** O padrão de design Observer é implementado no sistema para facilitar a comunicação entre componentes.
- **Integração Contínua:** *Jenkins* é a ferramenta de integração contínua usada para automatizar compilações e testes.
- **Sistema de Log:** Heimdall utiliza um sistema de log baseado em *Logstash*, *Elasticsearch* e *Grafana* para monitorar e analisar registros de eventos.

Essas escolhas desempenham um papel fundamental na criação de um sistema robusto e flexível, adequado para atender às necessidades das instituições de ensino.

## 8 LINKS DO PROJETO

Nesta seção, disponibilizamos uma variedade de links fundamentais relacionados ao projeto Heimdall, oferecendo aos usuários acesso a recursos valiosos e complementares. Desde a plataforma de aplicação até os canais de comunicação e repositórios de código, cada link desempenha um papel crucial na disseminação de informações e na facilitação da colaboração.

Ao explorar os links abaixo, os usuários poderão mergulhar mais profundamente na experiência Heimdall, compreendendo sua arquitetura, funcionalidades e desenvolvimento. Este conjunto abrangente de recursos online reflete nosso compromisso em fornecer transparência, acessibilidade e suporte contínuo aos envolvidos no projeto Heimdall, promovendo assim um ambiente de trabalho colaborativo e eficaz.

Na Figura 6, é possível visualizar o link da Aplicação Heimdall.



Figura 6 – Link da Aplicação Heimdall

<https://pocheimdall.netlify.app/>

Na Figura 7, é possível visualizar o link do Blog.



Figura 7 – Link do Blog

<https://projetoheimdall.blogspot.com/>

Na Figura 8, é possível visualizar o link do canal do Youtube.



Figura 8 – Link do Canal do Youtube

<https://www.youtube.com/@projetoheimdall>

Na Figura 9, é possível visualizar o link do SVN.



Figura 9 – Link do SVN

<https://svn.spo.ifsp.edu.br/svn/a6pgp/S202302-PI-NOT/Heimdall/>

Na Figura 10, é possível visualizar o link do GitHub do Back-end.



Figura 10 – Link do GitHub - Back-end

<https://github.com/guilhxmz/heimdall>

Na Figura 11, é possível visualizar o link do GitHub do Front-end.



Figura 11 – Link do GitHub - Front-end

<https://github.com/gmichin/HEIMDALL>

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão deste Trabalho destaca a importância da aplicação Heimdall no contexto do Campus São Paulo do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). A proposta de otimizar a gestão de recursos físicos através de uma plataforma inovadora demonstra uma abordagem eficaz para superar os desafios enfrentados por professores e alunos na reserva e utilização de salas de aula e laboratórios.

Ao longo deste trabalho, analisamos o desenvolvimento e implementação da aplicação, considerando seus potenciais impactos na melhoria da eficiência acadêmica. A referência ao deus nórdico Heimdall ressalta a visão aguçada da aplicação, proporcionando uma compreensão clara e abrangente da dinâmica dos espaços no campus. A aplicação Heimdall não apenas visa simplificar a reserva de espaços para os professores, mas também busca aprimorar a experiência dos alunos, fornecendo informações essenciais sobre as localizações das salas e laboratórios. A notificação automática aos alunos associados, a agilidade na gestão logística e a promoção de um ambiente mais eficiente são aspectos fundamentais que sustentam a promessa desta solução.

Como toda inovação, a aplicação Heimdall precisará ser avaliada continuamente para mensurar seu impacto real na redução de atrasos nas aulas, na satisfação dos usuários e na eficiência do ambiente acadêmico. A contribuição potencial dessa aplicação transcende a simplificação de processos, alcançando uma melhoria tangível na qualidade do ensino e na experiência dos alunos no IFSP.

## Referências

- ALSADAN, M. et al. Health information technology (hit) in arab countries: a systematic review study on hit progress. *Journal of Health Informatics in Developing Countries*, v. 9, n. 2, 2015. Citado na página 18.
- BORBA, G. S. de; ALVES, I. M.; CAMPAGNOLO, P. D. B. How learning spaces can collaborate with student engagement and enhance student-faculty interaction in higher education. *Innovative Higher Education*, Springer, v. 45, n. 1, p. 51–63, 2020. Citado na página 17.
- BRINTON, L. J. *Pragmatic markers in English: Grammaticalization and discourse functions*. [S.l.]: Walter de Gruyter, 2010. v. 19. Citado na página 18.
- DAO, T. H.; JEONG, S. R.; AHN, H. A novel recommendation model of location-based advertising: Context-aware collaborative filtering using ga approach. *Expert Systems with Applications*, Elsevier, v. 39, n. 3, p. 3731–3739, 2012. Citado na página 17.
- DILL, D. D.; SOO, M. Academic quality, league tables, and public policy: A cross-national analysis of university ranking systems. *Higher education*, Springer, v. 49, p. 495–533, 2005. Citado na página 17.
- PAIVA, R. N. de. *Eficiência energética em um campus universitário: considerações sobre gestão de facilidades*. Tese (Doutorado) — [sn], 2021. Citado na página 17.
- PECHENKINA, E. et al. Using a gamified mobile app to increase student engagement, retention and academic achievement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, SpringerOpen, v. 14, n. 1, p. 1–12, 2017. Citado na página 18.
- SALEH, A.; EBEID, T. Feeding sodium selenite and nano-selenium stimulates growth and oxidation resistance in broilers. *South African Journal of Animal Science*, v. 49, n. 1, p. 176–183, 2019. Citado na página 17.
- YUSLI, N. A. N. M. et al. Role of restorativeness in improving the psychological well-being of university students. *Frontiers in Psychology*, Frontiers Media SA, v. 12, p. 646329, 2021. Citado na página 18.

# **Apêndices**



# APÊNDICE A – REUNIÕES

Este apêndice apresenta as reuniões realizadas durante o desenvolvimento da aplicação Heimdall.

## **A.1 Reunião 1 - (02/08/2023):**

Nesta reunião, a equipe se uniu para iniciar a discussão de possíveis propostas de projetos. O objetivo era gerar ideias viáveis que pudessem ser posteriormente apresentadas aos professores da disciplina.

## **A.2 Reunião 2 - (09/08/2023):**

Nesta reunião, a equipe apresentou as propostas discutidas na reunião anterior aos professores. Os professores escolheram uma das propostas e concordaram em orientar o grupo no desenvolvimento do projeto. A proposta selecionada envolve o agendamento de salas no campus São Paulo do Instituto Federal de São Paulo.

## **A.3 Reunião 3 - (16/08/2023):**

Nesta reunião, a equipe realizou uma apresentação detalhada da proposta escolhida. Isso incluiu a explicação do contexto do projeto, seus objetivos e as tecnologias a serem utilizadas. Esta apresentação foi realizada tanto para os colegas de turma quanto para os professores da disciplina.

## **A.4 Reunião 4 - (23/08/2023):**

Nesta reunião, a equipe iniciou o desenvolvimento da prova de conceito do projeto. Foram discutidos mais detalhes sobre as funcionalidades da aplicação e a arquitetura do sistema, considerando a integração entre o front-end, back-end e o banco de dados.

## **A.5 Reunião 5 - (30/08/2023):**

Nesta reunião, a equipe solicitou orientação aos professores após o início do desenvolvimento da prova de conceito. A equipe recebeu feedback e concentrou-se em resolver as questões apontadas pelos professores para aprimorar o projeto.

## **A.6 Reunião 6 - (06/09/2023):**

Nesta reunião, a equipe realizou correções com base nas primeiras críticas dos professores, aprimorando a prova de conceito do projeto.

## **A.7 Reunião 7 - (13/09/2023):**

Nesta reunião, a equipe fez os ajustes finais na prova de conceito durante esta reunião, preparando-se para apresentá-la aos professores e colegas de turma.

## **A.8 Reunião 8 - (20/09/2023):**

Nesta reunião, a equipe apresentou a prova de conceito, demonstrando a arquitetura, modelagem, tecnologias utilizadas e apresentando uma proposta mais estruturada do projeto.

## **A.9 Reunião 9 - (27/09/2023):**

Nesta reunião, a equipe realizou ajustes na modelagem do banco de dados e em outros aspectos da aplicação com base na avaliação dos professores.

## **A.10 Reunião 10 - (04/10/2023):**

Nesta reunião, a equipe concentrou-se na correção e ajuste da documentação final do projeto. Além disso, avançamos no desenvolvimento da aplicação, trabalhando na criação de uma exibição simplificada de seu funcionamento.

## **A.11 Reunião 11 - (11/10/2023):**

Nesta reunião, equipe preparou a apresentação da prova de conceito, fazendo os ajustes necessários com base nos comentários dos professores na apresentação anterior. Além disso, continuamos o desenvolvimento da aplicação.

## **A.12 Reunião 12 - (18/10/2023):**

Nesta reunião, a equipe apresentou o progresso do projeto aos professores e colegas de turma, exibindo a arquitetura, as tecnologias utilizadas e demonstrando a aplicação em um formato simplificado.

### **A.13 Reunião 13 - (25/10/2023):**

Nesta reunião, a equipe continuou o desenvolvimento das demais funcionalidades da aplicação e focou na conclusão da documentação referente ao MVP (Produto Mínimo Viável) do projeto.

### **A.14 Reunião 14 - (01/11/2023):**

Nesta reunião, a equipe revisou atentamente as críticas dos professores em relação à apresentação realizada e iniciou o processo das correções necessárias.

### **A.15 Reunião 15 - (08/11/2023):**

Nesta reunião, a equipe prosseguiu com as correções necessárias e realizou os ajustes finais no MVP.

### **A.16 Reunião 16 - (15/11/2023):**

Nesta reunião, a equipe concluiu os ajustes finais na documentação, garantindo que ela seja entregue pontualmente.

### **A.17 Reunião 17 - (23/11/2023):**

Nesta semana, a equipe entregou o documento final e prosseguiu com o desenvolvimento do projeto.

### **A.18 Reunião 18 - (30/11/2023):**

Nesta semana, a equipe começou o planejamento para desenvolver as seguintes funcionalidades: telas exibindo cursos, professores e administradores cadastrados, telas de login e cadastro de usuários em geral, tela inicial, informações sobre as salas e reservas efetuadas.

### **A.19 Reunião 19 - (07/11/2023):**

Nesta semana, a equipe terminou o desenvolvimento das telas mostrando os cursos, professores e administradores cadastrados.

## **A.20 Reunião 20 - (14/11/2023):**

Nesta semana, a equipe terminou de desenvolver as telas de login e cadastro de usuários em geral.

## **A.21 Reunião 21 - (21/11/2023):**

Nesta semana, a equipe aprimorou as funcionalidades da tela inicial, tornando-a mais eficiente.

## **A.22 Reunião 22 - (11/01/2024):**

Nesta semana, a equipe terminou de desenvolver as telas com informações sobre as salas e reservas efetuadas.

## **A.23 Reunião 23 - (18/01/2024):**

Nesta semana, a equipe de front-end se reuniu para alinhar os métodos necessários com o back-end. Focamos em garantir uma integração perfeita entre as camadas de desenvolvimento, assegurando que todas as funcionalidades e dados sejam tratados de maneira eficiente e coerente. Esta colaboração foi fundamental para estabelecer uma comunicação clara e eficaz entre as equipes, garantindo que estamos alinhados com os requisitos e objetivos do projeto. Não está sendo simples, mas aos poucos vamos avançando.

## **A.24 Reunião 24 - (25/01/2024):**

Nesta semana, avançamos significativamente no desenvolvimento da tela de reserva de calendários. Além disso, implementamos os métodos necessários no back-end para dar suporte às páginas de calendário, horários e salas. Nosso foco foi garantir que a funcionalidade de reserva seja robusta e integrada, proporcionando uma experiência fluida para os usuários.

## **A.25 Reunião 25 - (01/02/2024):**

Nesta semana, o front-end se alinhou para definir o processo de criação das páginas restantes e o back-end compartilhou informações úteis a respeito do NestJS para que outros desenvolvedores ajudassem no processo de criações de métodos.

## **A.26 Reunião 26 - (08/02/2024):**

Nesta semana, a equipe de front-end realizou a limpeza dos mocks do projeto. Essa ação foi crucial para garantir que os protótipos e simulações iniciais fossem refinados e alinhados com as funcionalidades reais da aplicação. Focamos em eliminar qualquer redundância e garantir que os elementos visuais e interativos estejam precisos e otimizados para uma experiência de usuário mais fluida e consistente. Estamos satisfeitos com o resultado alcançado e confiantes de que essa limpeza beneficiará diretamente a qualidade e a eficiência de nosso produto final.

## **A.27 Reunião 27 - (15/02/2024):**

Nesta semana, a equipe do back-end concluiu a implementação dos métodos de entrega via JSON para o front-end. Este avanço foi fundamental para melhorar o processamento e a manipulação de dados pela interface do usuário. Trabalhamos para garantir que todas as informações sejam transmitidas de forma eficiente e estruturada, facilitando a integração entre as camadas de nosso sistema.

## **A.28 Reunião 28 - (22/02/2024):**

Nesta semana, nossa equipe desenvolveu um planejamento detalhado com 14 sprints para concluir a aplicação. Cada sprint foi cuidadosamente planejado para abordar aspectos essenciais do projeto, desde o desenvolvimento de funcionalidades até testes e ajustes finais. Estabelecemos metas claras e prazos realistas para garantir um progresso consistente e eficiente.

## **A.29 Reunião 29 - (29/02/2024):**

Nesta semana, realizamos ajustes detalhados no planejamento das sprints para garantir uma visão abrangente e precisa do que é necessário para finalizar nossa aplicação. Refinamos cada etapa do processo, revisando cuidadosamente os requisitos e definindo metas claras para cada fase do desenvolvimento. Esses ajustes visam assegurar que estamos alinhados com os objetivos e prazos estabelecidos, proporcionando uma estrutura robusta para a conclusão bem-sucedida do projeto.

## **A.30 Reunião 30 - (07/03/2024):**

Nesta semana, concluímos a página de novas reservas e iniciamos a integração com o back-end para receber os JSONs necessários para exibir as informações na página. Nosso foco foi garantir que a página de novas reservas esteja completamente funcional e pronta para oferecer uma experiência intuitiva aos usuários ao fazerem suas solicitações.

### **A.31 Reunião 31 - (14/03/2024):**

Nesta semana, nos dedicamos ao desenvolvimento de várias áreas essenciais do nosso projeto. Concentramos esforços na criação da tela de reservas, com foco no calendário e na gestão de horas, para proporcionar uma experiência intuitiva aos usuários. Além disso, trabalhamos na implementação das áreas dedicadas aos professores e cursos, visando facilitar a administração e interação dentro da plataforma. Paralelamente, finalizamos e entregamos o planejamento no Moodle, garantindo que todas as etapas e recursos estejam devidamente documentados e acessíveis. Estamos entusiasmados com os avanços alcançados e confiantes de que essas melhorias contribuirão significativamente para a funcionalidade e usabilidade do nosso projeto.

### **A.32 Reunião 32 - (21/03/2024):**

Nesta semana, nosso foco foi dividido entre o desenvolvimento da interface, especialmente as telas de login da nossa aplicação, e a correção do Projeto Integrado I para a apresentação sobre o desenvolvimento do projeto. Dedicamos esforços significativos para garantir que as telas de login sejam intuitivas, seguras e acessíveis aos usuários. Além disso, revisamos detalhadamente o Projeto Integrado I, realizando correções e ajustes necessários para apresentação, assegurando que todos os aspectos estejam alinhados com os objetivos e padrões do projeto.

### **A.33 Reunião 33 - (28/03/2024):**

Nesta semana, focamos nossos esforços no desenvolvimento do banco de dados. Nos dedicamos a projetar, implementar e otimizar a estrutura do banco de dados para garantir eficiência, segurança e escalabilidade. Realizamos modelagem detalhada, configuração de tabelas e índices, além de testes rigorosos para assegurar a integridade dos dados e o desempenho do sistema. Estamos satisfeitos com os avanços realizados e confiantes de que nosso banco de dados está preparado para suportar as necessidades futuras da nossa aplicação.

### **A.34 Reunião 34 - (04/04/2024):**

Nesta semana, dedicamos nosso tempo ao desenvolvimento dos testes unitários. Nosso foco principal foi criar e aprimorar testes que avaliam individualmente cada unidade de código da nossa aplicação. Realizamos verificações minuciosas para garantir que cada parte funcione corretamente de forma isolada, o que é crucial para a estabilidade e qualidade do nosso sistema como um todo.

### **A.35 Reunião 35 - (11/04/2024):**

Nesta semana, concentramos nossos esforços no desenvolvimento dos testes de integração. Nosso objetivo principal foi garantir que todos os componentes da aplicação funcionem de maneira harmoniosa e integrada. Realizamos testes detalhados para verificar a interação entre diferentes módulos e sistemas, assegurando a estabilidade e a qualidade do nosso produto final.

### **A.36 Reunião 36 - (18/04/2024):**

Nesta semana, dedicamos nosso tempo ao desenvolvimento dos endpoints (serviços) da aplicação. Nosso foco principal foi implementar e aprimorar os serviços que facilitam a comunicação e funcionalidades da nossa aplicação. Realizamos testes rigorosos para garantir que cada endpoint esteja funcionando de maneira eficiente e segura. Estamos animados com o progresso alcançado e confiantes de que essas melhorias contribuirão significativamente para a experiência dos nossos usuários.

### **A.37 Reunião 37 - (25/04/2024):**

Nesta semana, nos dedicamos à parte analítica e estatística do projeto. Focamos em explorar e analisar dados detalhadamente para obter insights significativos. Realizamos análises estatísticas robustas e aplicamos métodos analíticos avançados para entender melhor os padrões e tendências. Estamos entusiasmados com os resultados preliminares e confiantes de que essas análises nos ajudarão a tomar decisões informadas e aprimorar ainda mais o projeto.

### **A.38 Reunião 38 - (02/05/2024):**

Nesta semana, dedicamos nosso tempo ao desenvolvimento dos projetos e aos testes. Nosso foco principal foi avançar nas etapas de implementação, garantindo que cada projeto esteja progredindo conforme planejado. Além disso, realizamos testes detalhados para verificar a funcionalidade e a qualidade das novas funcionalidades desenvolvidas.

### **A.39 Reunião 39 - (09/05/2024):**

Nesta semana, continuamos avançando no desenvolvimento de nossos projetos e na fase de testes. Concentramos nossos esforços em expandir funcionalidades essenciais, garantindo que cada aspecto do projeto esteja sendo cuidadosamente desenvolvido e testado para atender aos mais altos padrões de qualidade. A equipe está dedicada a assegurar que todos os recursos se integrem perfeitamente e funcionem de maneira confiável para nossos usuários.

#### **A.40 Reunião 40 - (16/05/2024):**

Nesta semana, nos dedicamos ao aprimoramento das métricas no desenvolvimento de software. Focamos em entender profundamente o desempenho de nossos processos e na coleta de dados significativos para medir a eficiência e qualidade do nosso trabalho. Isso incluiu a implementação de novos indicadores chave e a análise minuciosa dos resultados para identificar áreas de melhoria. Estamos entusiasmados com os insights que estamos obtendo e confiantes de que essas métricas nos ajudarão a tomar decisões mais informadas e aprimorar continuamente nossos padrões de desenvolvimento.

#### **A.41 Reunião 41 - (23/05/2024):**

Nesta semana, fizemos grandes avanços na preparação do nosso produto final. Nos dedicamos a aprimorar suas funcionalidades principais, garantindo que ele seja intuitivo e eficiente para nossos usuários. Realizamos testes para assegurar que cada detalhe funcione perfeitamente e estamos incorporando feedbacks recentes para polir ainda mais a experiência.

#### **A.42 Reunião 42 - (30/05/2024):**

Ao longo desta semana, focamos na finalização e entrega do produto final. Nosso objetivo foi assegurar que todos os aspectos estivessem preparados para a entrega. Estamos confiantes no resultado alcançado.

#### **A.43 Reunião 43 - (06/06/2024):**

Nesta semana, dedicamos nossos esforços à preparação e refinamento da apresentação do produto final. Revisamos cada detalhe para garantir que todos os aspectos do projeto estejam bem representados e alinhados com as expectativas. Agradecemos imensamente pela colaboração e pelo apoio contínuos ao longo deste processo.

#### **A.44 Reunião 44 - (13/06/2024):**

Durante esta semana, nos dedicamos à correção do produto final para a entrega. Agradecemos imensamente pela colaboração e apoio constantes. Continuamos comprometidos em entregar um trabalho de alta qualidade.



# APÊNDICE B – BLOG

Este apêndice apresenta as publicações realizadas no blog, tendo como objetivo documentar todo o processo de uma maneira formal e explícita.

Na Figura 12, é possível visualizar a primeira postagem do blog.

Figura 12 – Blog - 1ª Postagem

## Semana 1 - Projeto Heimdall

August 01, 2023

Boa noite!

Seja bem vindo ao nosso blog! Nessa primeira semana discutimos sobre as ideias que poderíamos apresentar para a prova de conceito. Após discussões chegamos a unanimidade da dificuldade existente para os estudantes não possuírem um sistema que gerencie e informe sobre a localização das aulas no Instituto Federal. Atualmente temos acesso há um documento com o mapeamento das salas, abaixo segue uma demonstração:

HORÁRIO DOS PERÍODOS DE AULA NOTURNO (N-MANHA) 25/08/2023		Mapeamento das Salas																											
		A-302		A-303		A-304		A-305		A-306		A-307		A-308		A-309		A-310		A-311		A-312		A-313		A-314		A-315	
		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312		313		314		315	
SEGUNDA	18:05 / 18:55	N1		TCN.GPL1		LIC.GEO.3		TCN.SEL.1		TCN.GTU.2		TCN.GTU.2		LIC.GEO.1		SAC.ELA.2		LIC.LPT.1		4.SPOFAL.1		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2	
	19:05 / 19:55	N2		TCN.GPL1		LIC.GEO.3		TCN.SEL.1		TCN.GTU.2		TCN.GTU.2		LIC.GEO.1		SAC.ELA.2		LIC.LPT.1		4.SPOFAL.1		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2	
	20:05 / 20:55	N3		2.SPOB5		LIC.GEO.3		TCN.GTU.3		TCN.GTU.4		TCN.GTU.4		LIC.GEO.1		SAC.ELA.2		LIC.LPT.1		4.SPOFAL.1		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2	
	21:05 / 22:05	N4		2.SPOB5		LIC.GEO.3		TCN.GTU.3		TCN.GTU.4		TCN.GTU.4		LIC.GEO.1		SAC.ELA.2		LIC.LPT.1		4.SPOFAL.1		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2	
	22:05 / 23:05	N5		2.SPOB5		LIC.GEO.3		TCN.GTU.3		TCN.GTU.4		TCN.GTU.4		LIC.GEO.1		SAC.ELA.2		LIC.LPT.1		4.SPOFAL.1		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2		4.SPOFAL.2	

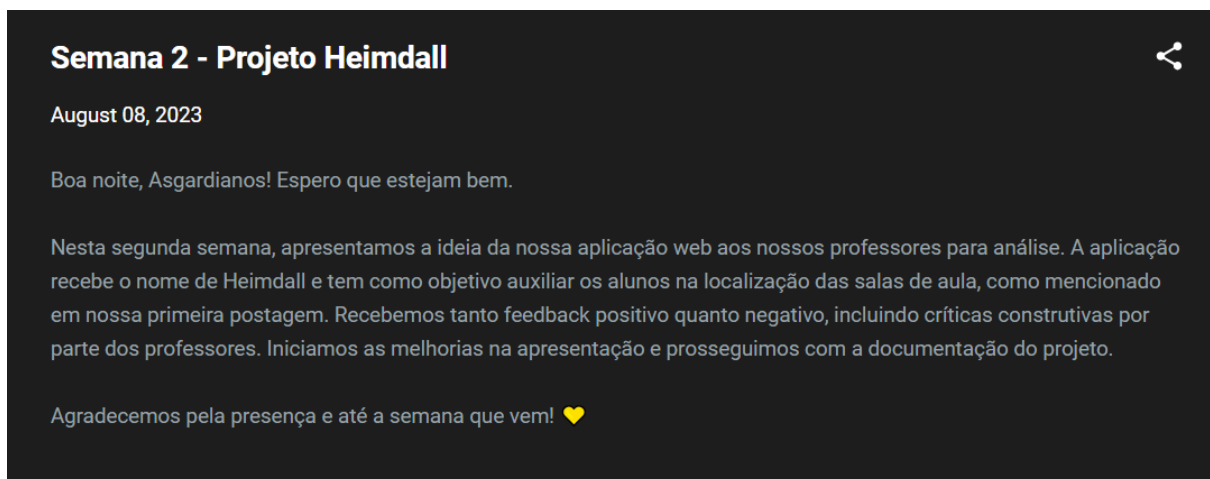
Porém muitas vezes a informação presente no arquivo muda e os alunos não são avisados causando confusão e desorganização. Visando solucionar esse problema criamos o "Projeto Heimdall" com o objetivo de ser um sistema capaz de agendar e buscar salas no IFSP Câmpus São Paulo. Essa primeira semana ficou mais no campo das "ideias", nas próximas vocês verão como estarão com as mãos na massa!

Obrigado por ler até aqui e continue nos acompanhando nessa jornada 🙌

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 13, é possível visualizar a segunda postagem do blog.

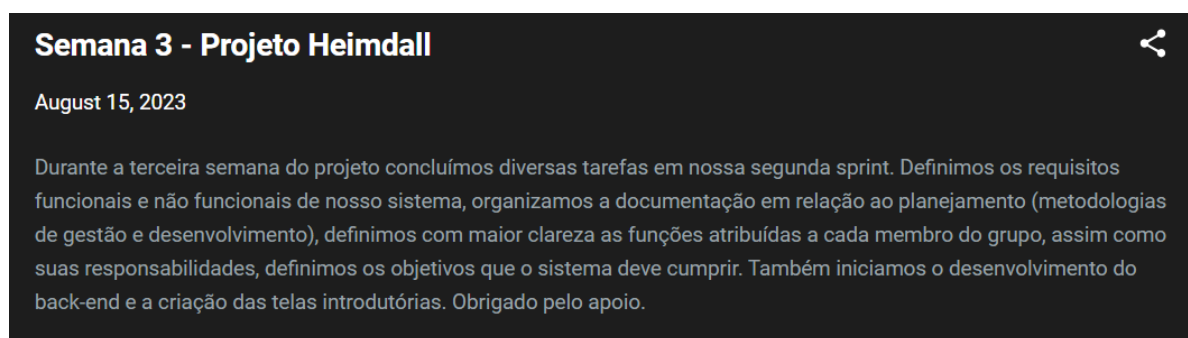
Figura 13 – Blog - 2º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 14, é possível visualizar a terceira postagem do blog.

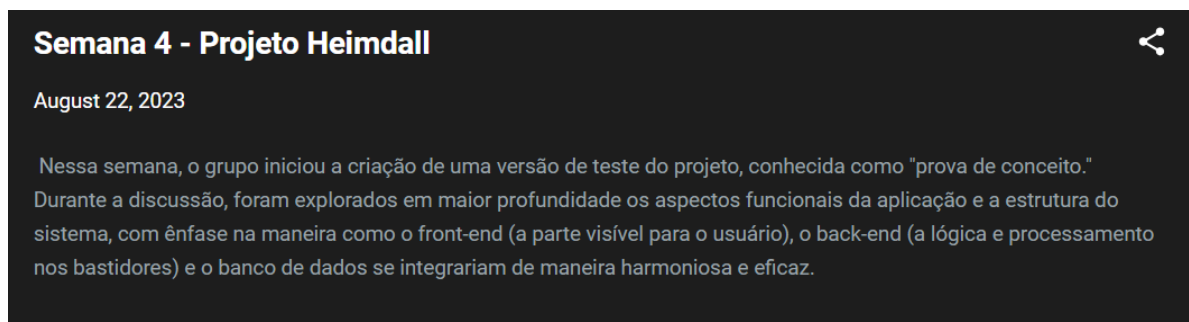
Figura 14 – Blog - 3º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 15, é possível visualizar a quarta postagem do blog.

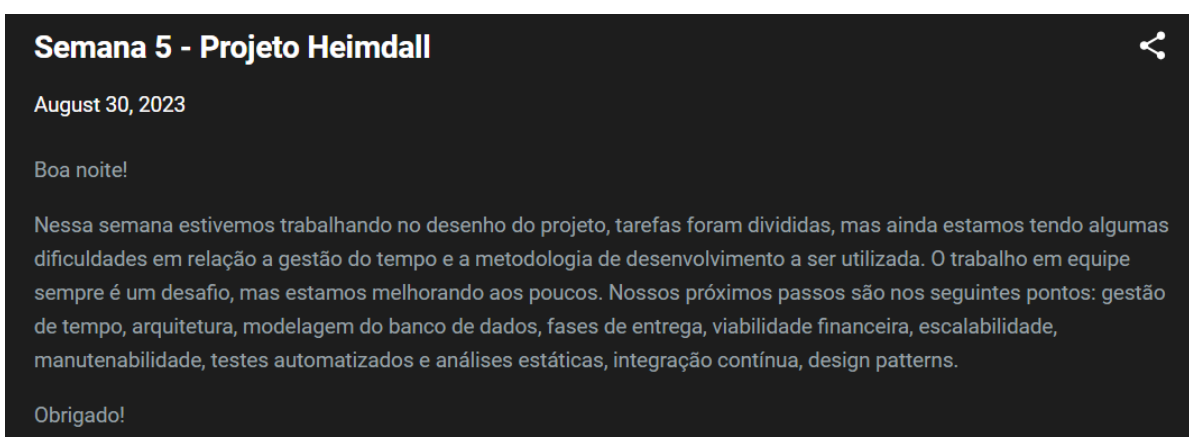
Figura 15 – Blog - 4º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 16, é possível visualizar a quinta postagem do blog.

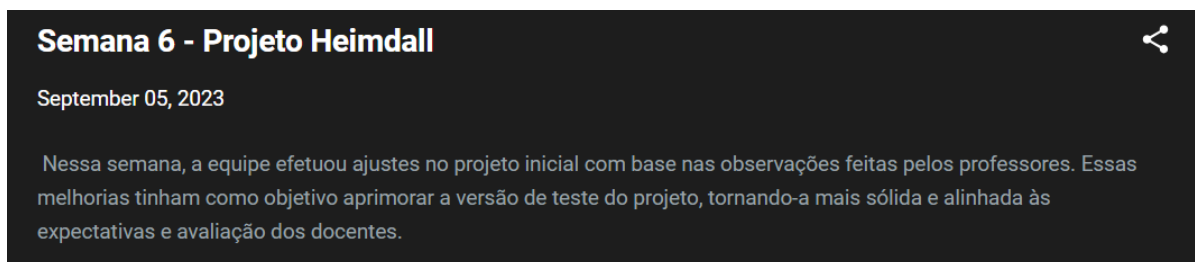
Figura 16 – Blog - 5º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 17, é possível visualizar a sexta postagem do blog.

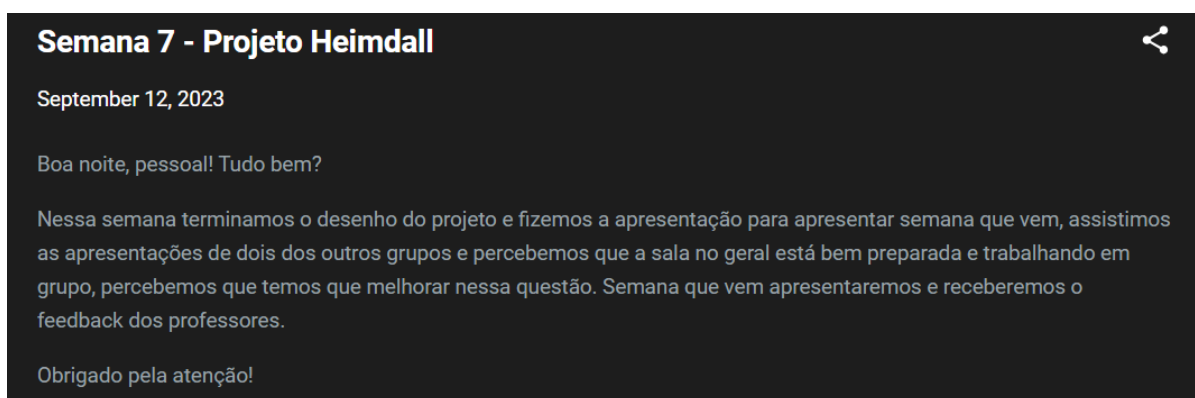
Figura 17 – Blog - 6º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 18, é possível visualizar a sétima postagem do blog.

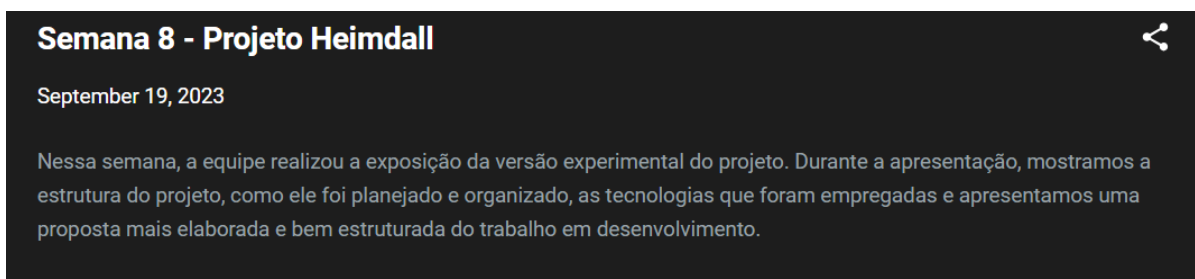
Figura 18 – Blog - 7º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 19, é possível visualizar a oitava postagem do blog.

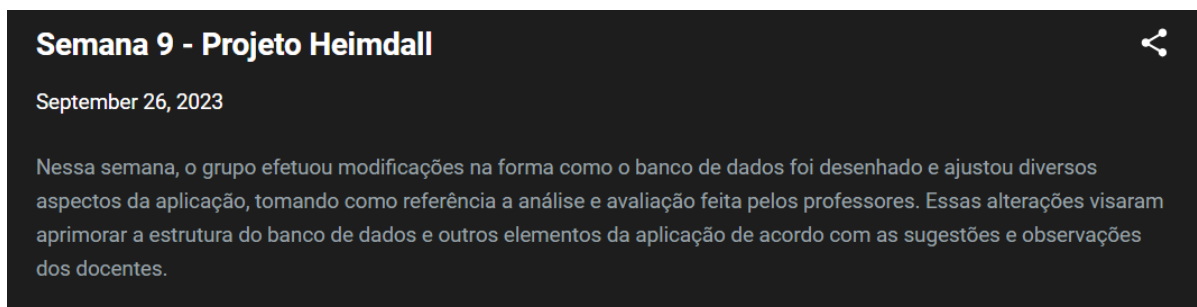
Figura 19 – Blog - 8º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 20, é possível visualizar a nona postagem do blog.

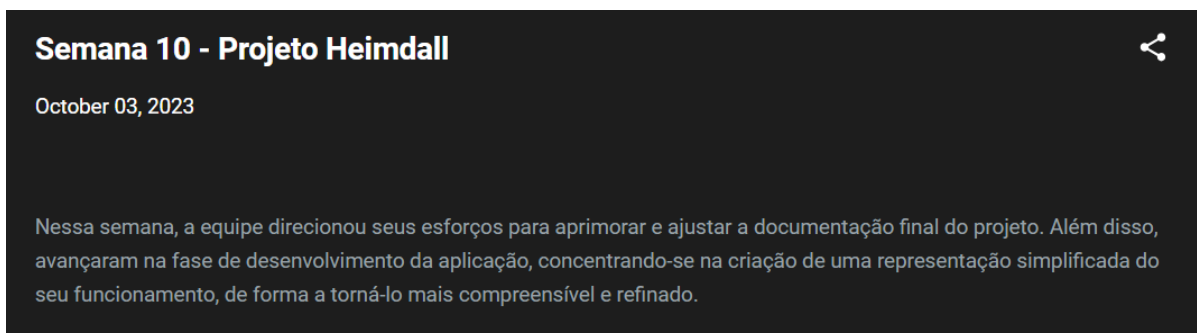
Figura 20 – Blog - 9ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 21, é possível visualizar a décima postagem do blog.

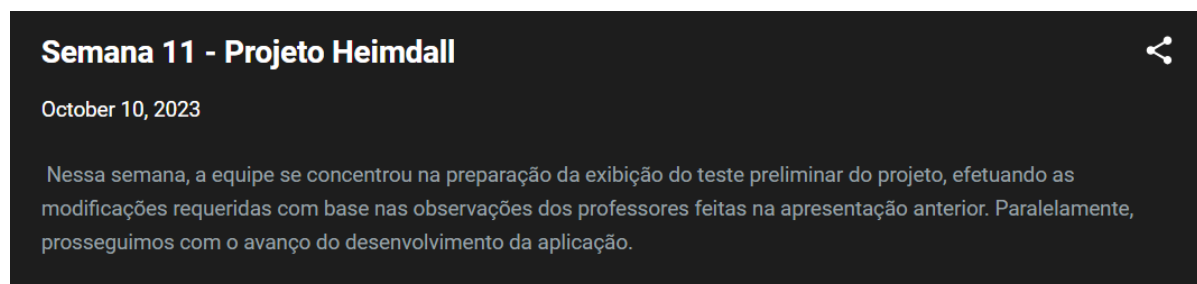
Figura 21 – Blog - 10ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 22, é possível visualizar a décima primeira postagem do blog.

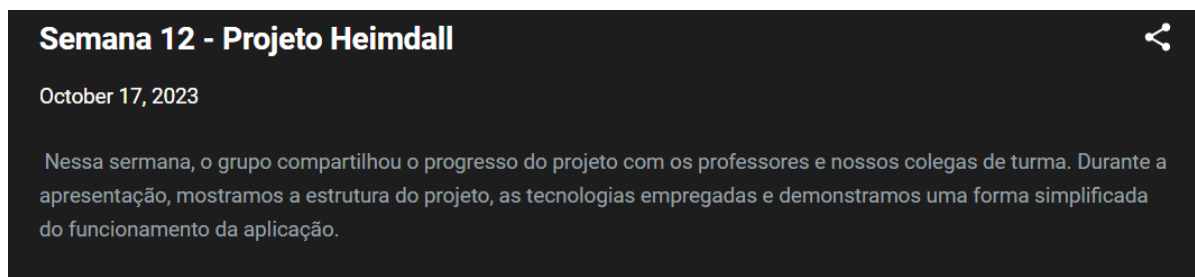
Figura 22 – Blog - 11ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 23, é possível visualizar a décima segunda postagem do blog.

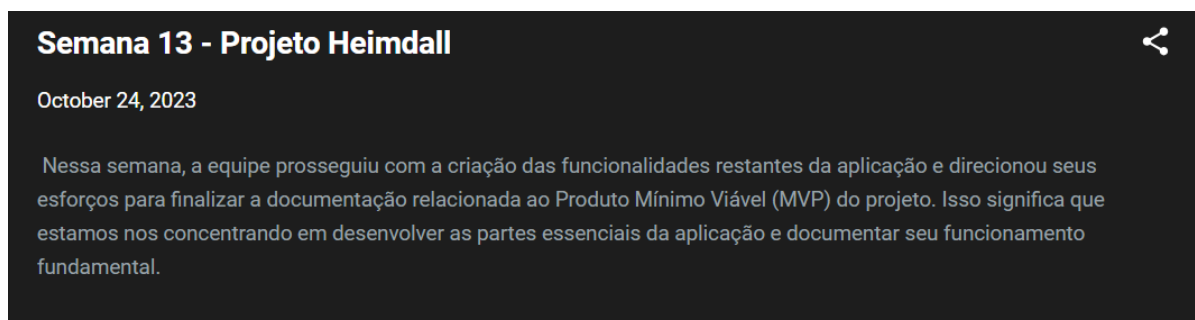
Figura 23 – Blog - 12ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 24, é possível visualizar a décima terceira postagem do blog.

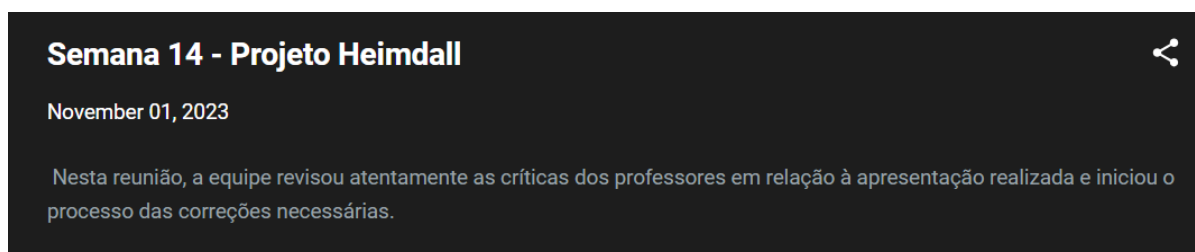
Figura 24 – Blog - 13ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 25, é possível visualizar a décima quarta postagem do blog.

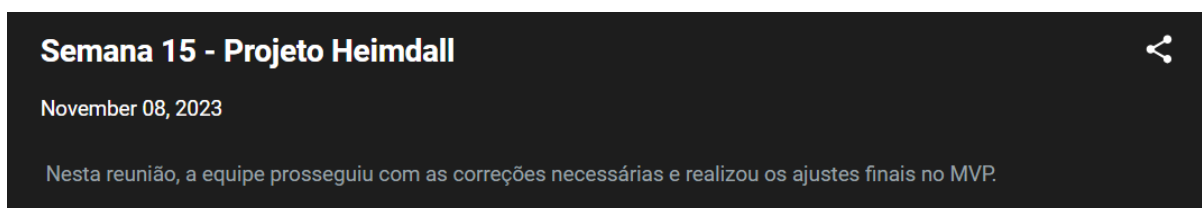
Figura 25 – Blog - 14ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 26, é possível visualizar a décima quinta postagem do blog.

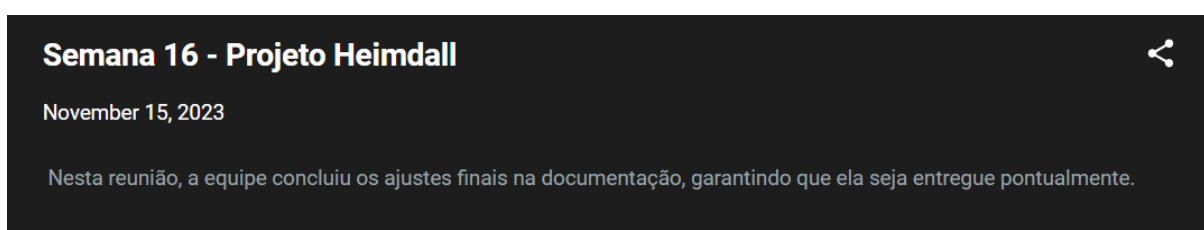
Figura 26 – Blog - 15ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 27, é possível visualizar a décima sexta postagem do blog.

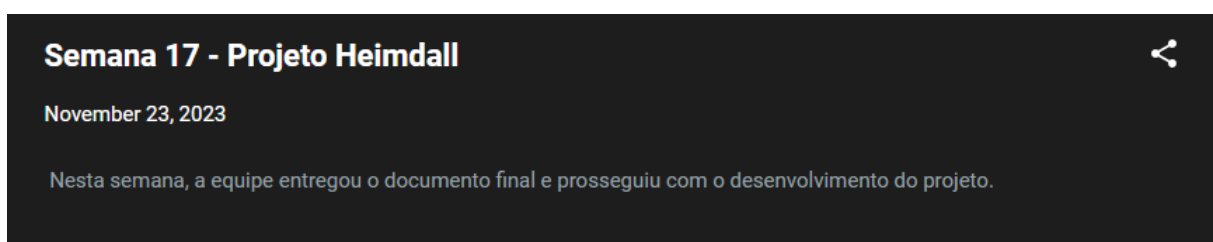
Figura 27 – Blog - 16ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 28, é possível visualizar a décima sétima postagem do blog.

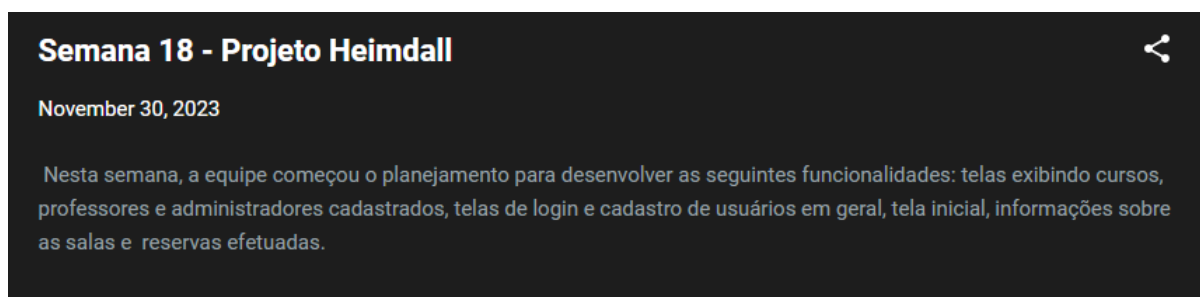
Figura 28 – Blog - 17ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 29, é possível visualizar a décima oitava postagem do blog.

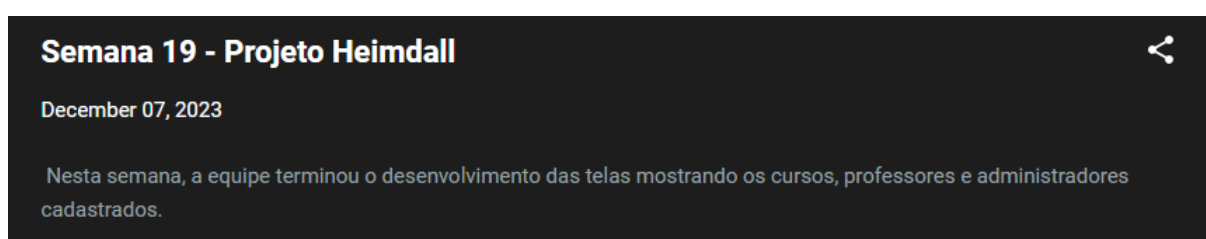
Figura 29 – Blog - 18º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 30, é possível visualizar a décima nona postagem do blog.

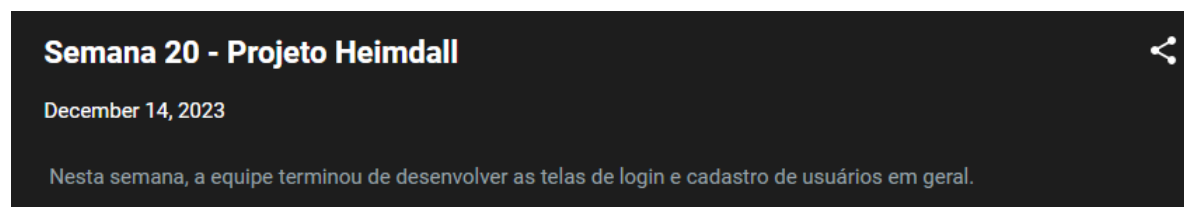
Figura 30 – Blog - 19º Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 31, é possível visualizar a vigésima postagem do blog.

Figura 31 – Blog - 20º Postagem

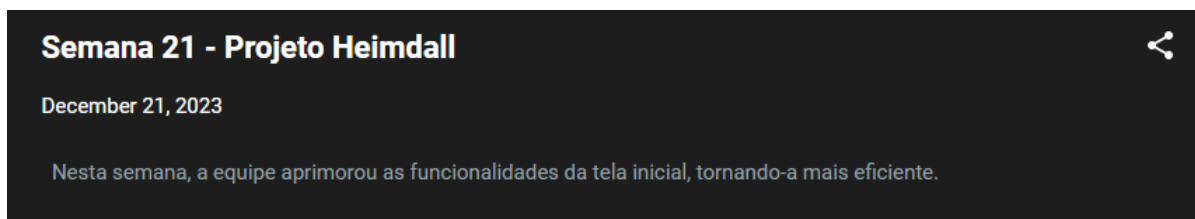


Fonte: Elaborado pelos Autores.



Na Figura 32, é possível visualizar a vigésima primeira postagem do blog.

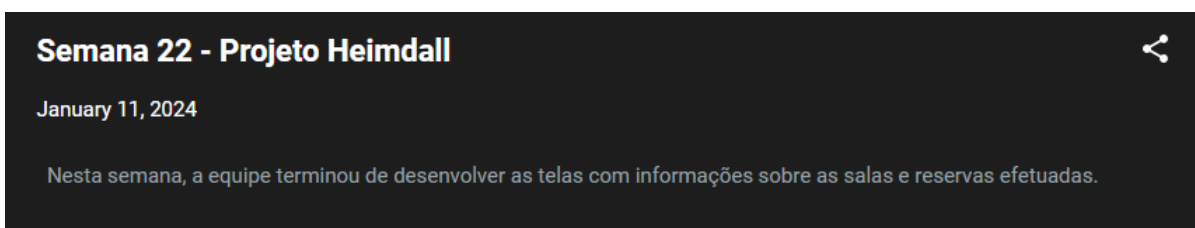
Figura 32 – Blog - 21ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 33, é possível visualizar a vigésima segunda postagem do blog.

Figura 33 – Blog - 22ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 34, é possível visualizar a vigésima terceira postagem do blog.

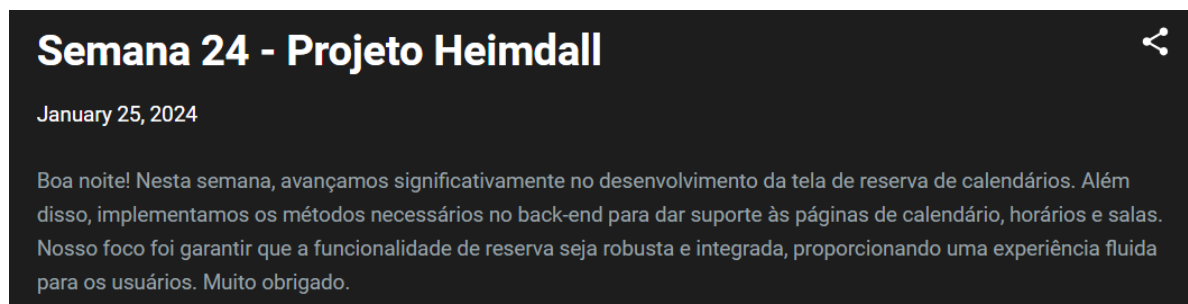
Figura 34 – Blog - 23ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 35, é possível visualizar a vigésima quarta postagem do blog.

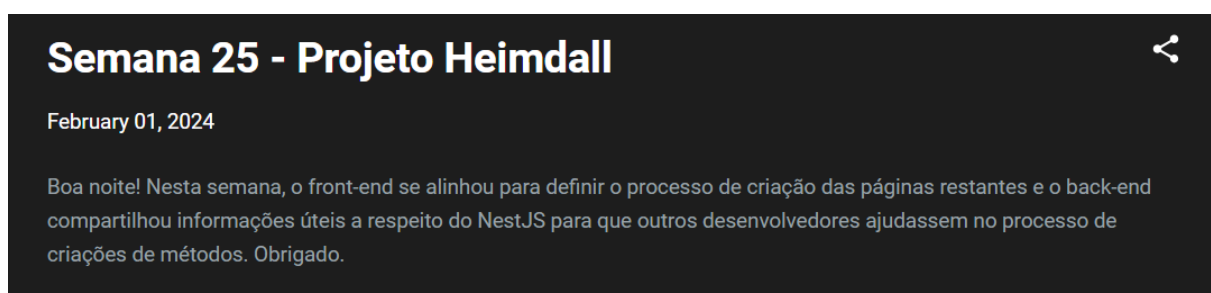
Figura 35 – Blog - 24ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 36, é possível visualizar a vigésima quinta postagem do blog.

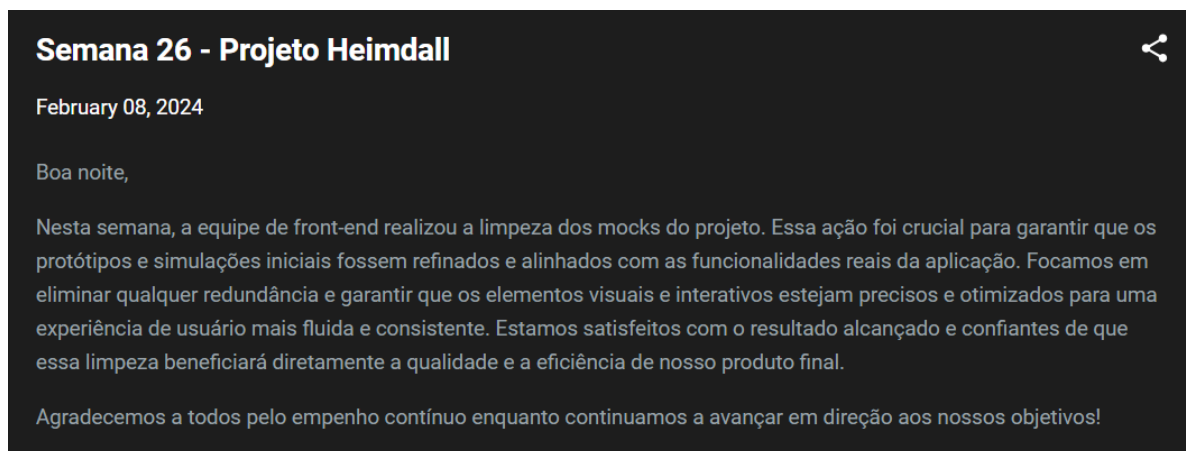
Figura 36 – Blog - 25ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 37, é possível visualizar a vigésima sexta postagem do blog.

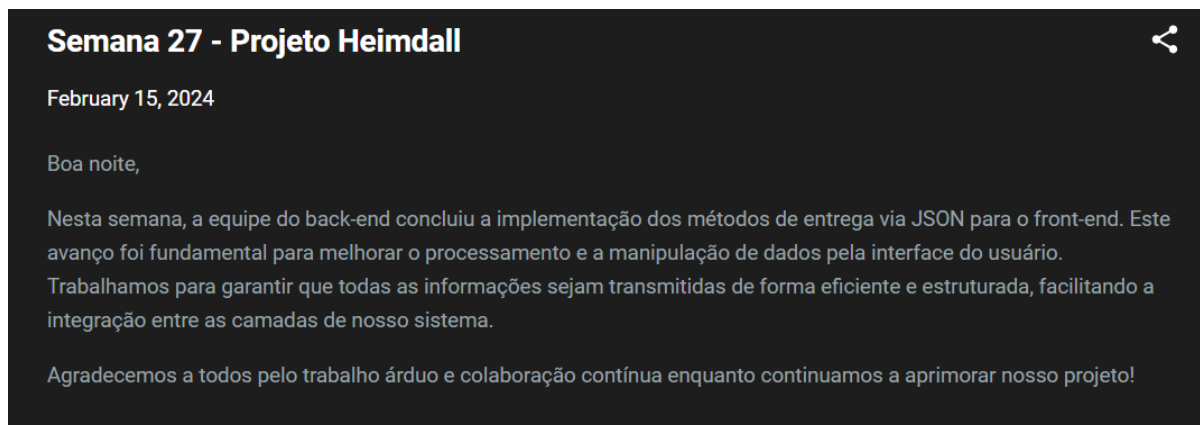
Figura 37 – Blog - 26ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 38, é possível visualizar a vigésima sétima postagem do blog.

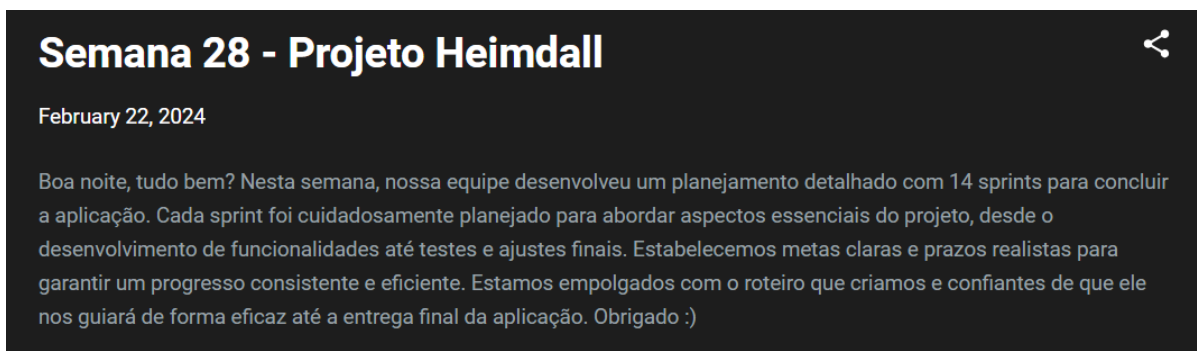
Figura 38 – Blog - 27ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 39, é possível visualizar a vigésima oitava postagem do blog.

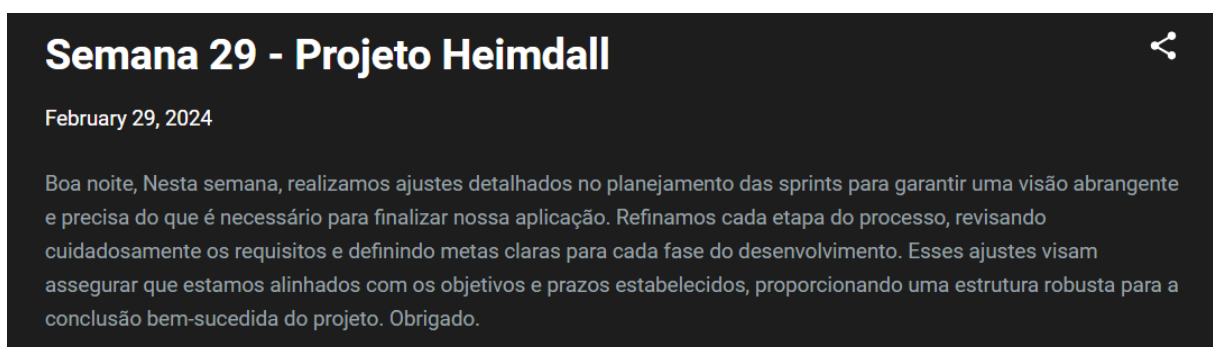
Figura 39 – Blog - 28ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 40, é possível visualizar a vigésima nona postagem do blog.

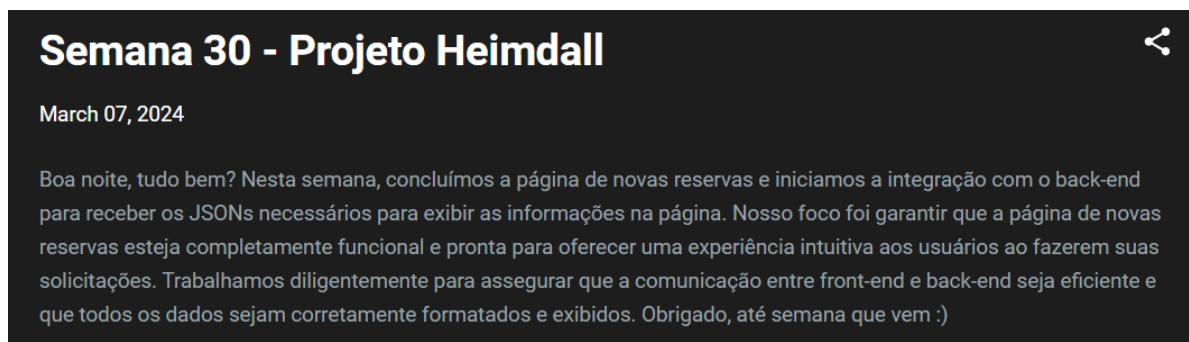
Figura 40 – Blog - 29ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 41, é possível visualizar a trigésima postagem do blog.

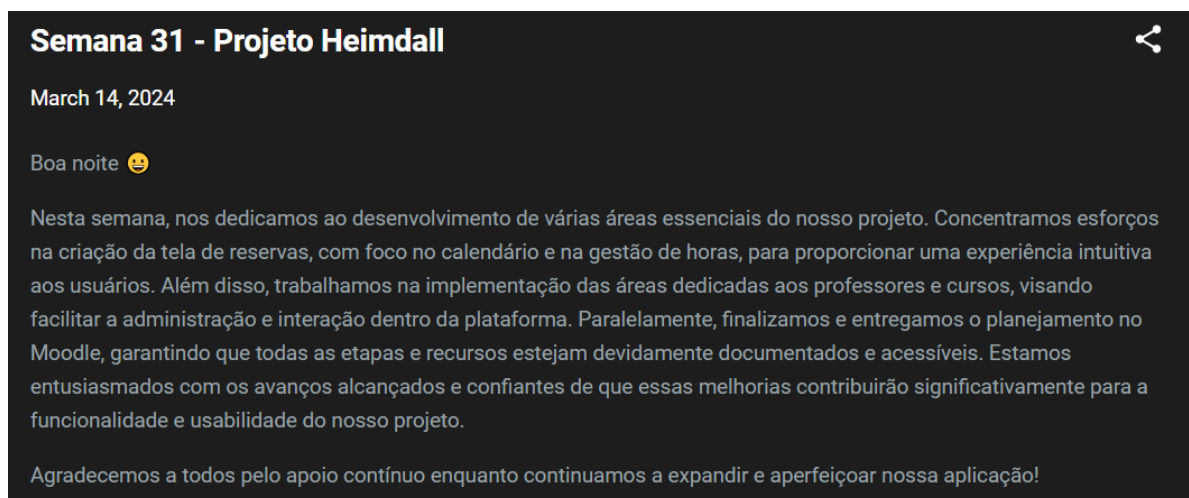
Figura 41 – Blog - 30ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 42, é possível visualizar a trigésima primeira postagem do blog.

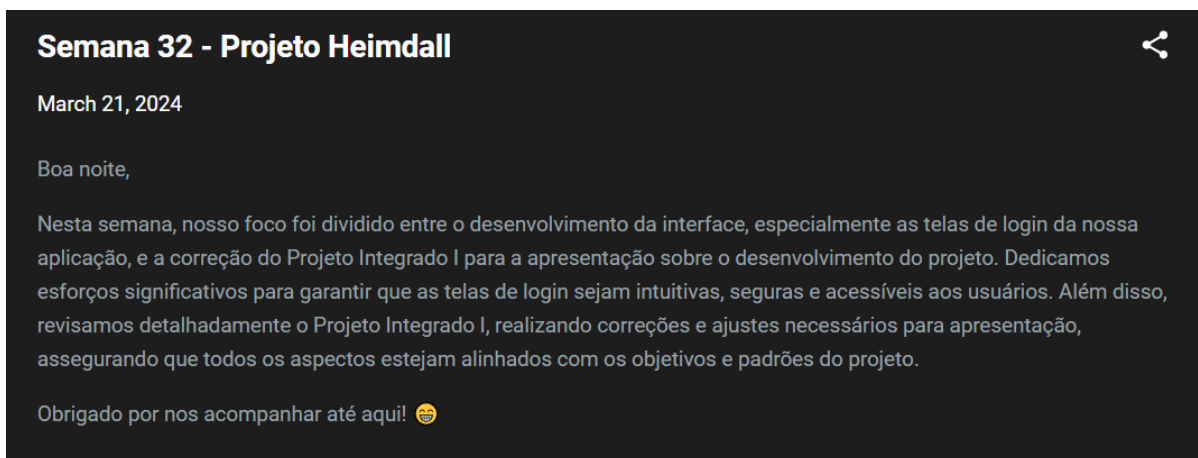
Figura 42 – Blog - 31ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 43, é possível visualizar a trigésima segunda postagem do blog.

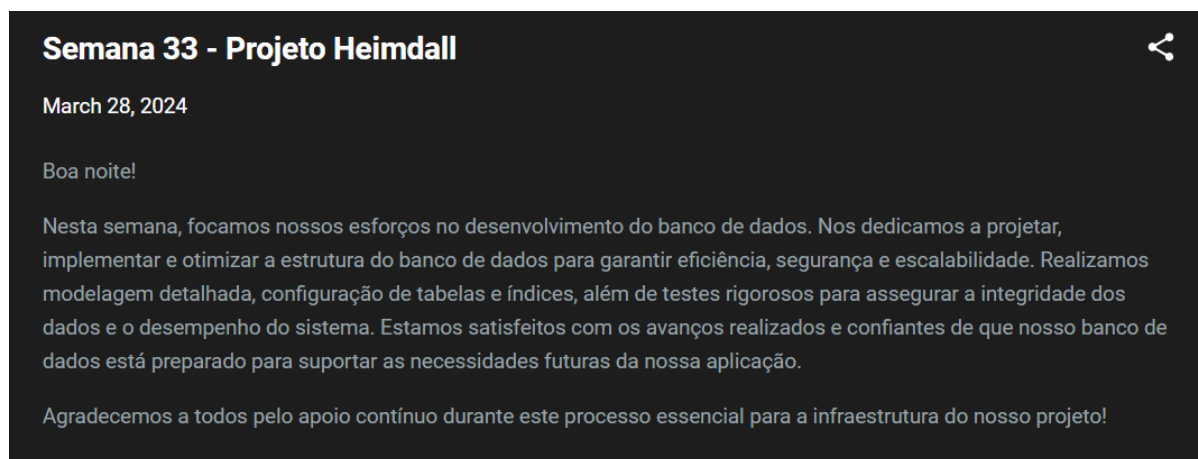
Figura 43 – Blog - 32ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 44, é possível visualizar a trigésima terceira postagem do blog.

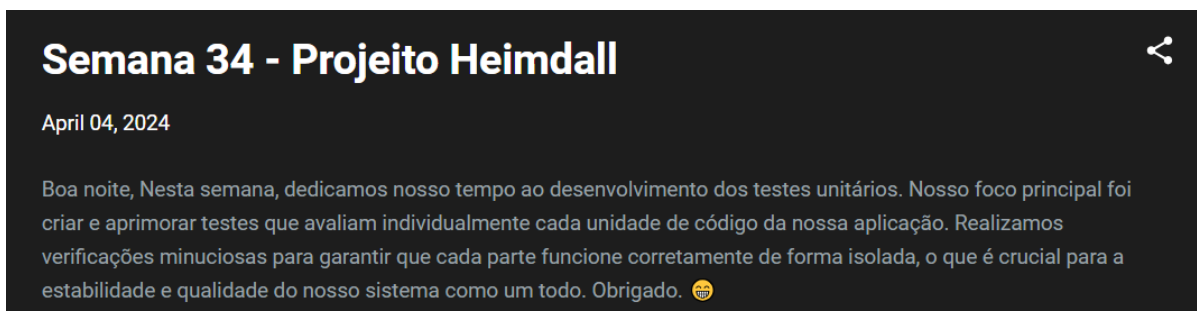
Figura 44 – Blog - 33ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 45, é possível visualizar a trigésima quarta postagem do blog.

Figura 45 – Blog - 34ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 46, é possível visualizar a trigésima quinta postagem do blog.

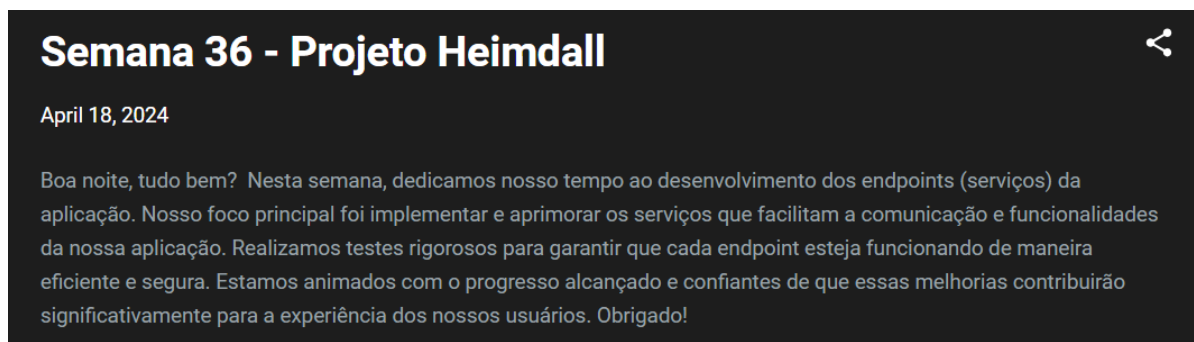
Figura 46 – Blog - 35ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 47, é possível visualizar a trigésima sexta postagem do blog.

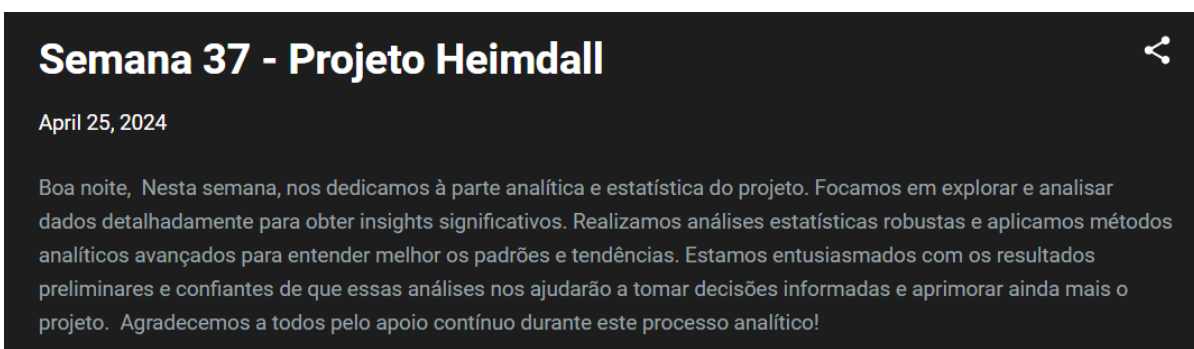
Figura 47 – Blog - 36ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 48, é possível visualizar a trigésima sétima postagem do blog.

Figura 48 – Blog - 37ª Postagem

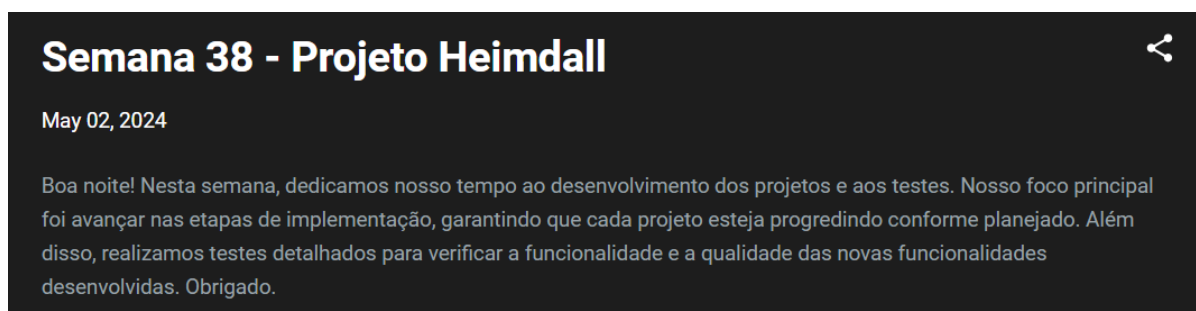


Fonte: Elaborado pelos Autores.



Na Figura 49, é possível visualizar a trigésima oitava postagem do blog.

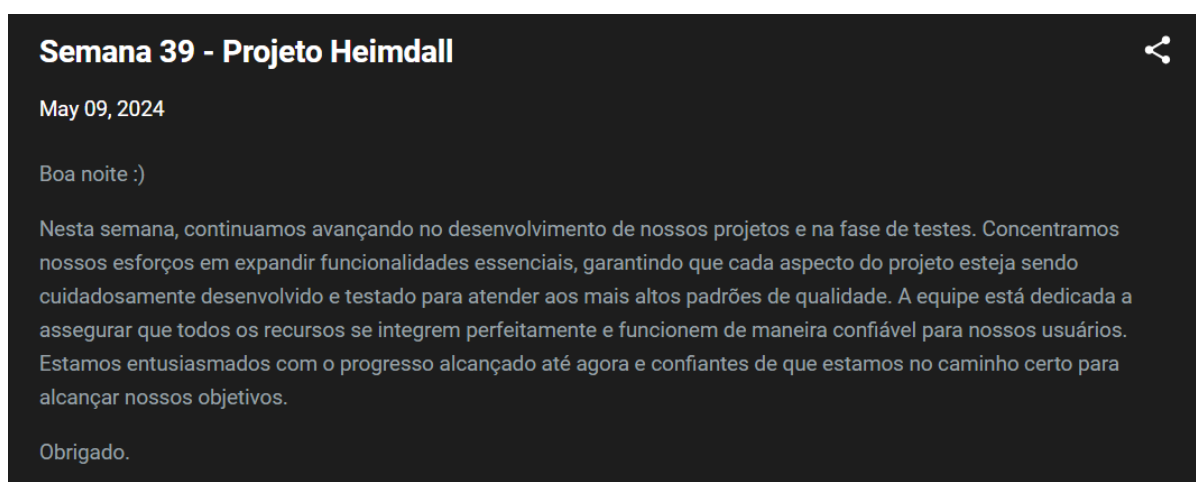
Figura 49 – Blog - 38ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 50, é possível visualizar a trigésima nona postagem do blog.

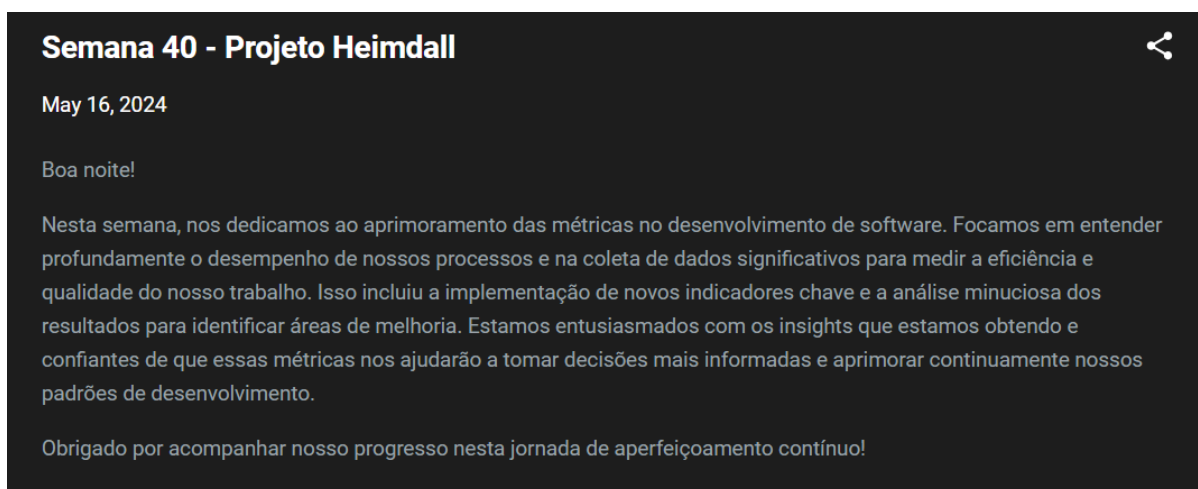
Figura 50 – Blog - 39ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 51, é possível visualizar a quadragésima postagem do blog.

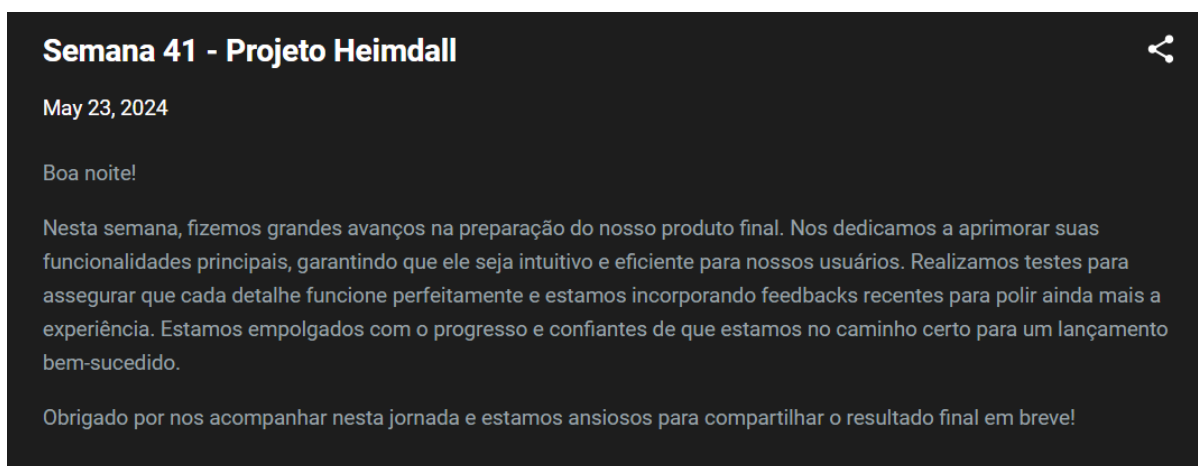
Figura 51 – Blog - 40ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 52, é possível visualizar a quadragésima primeira postagem do blog.

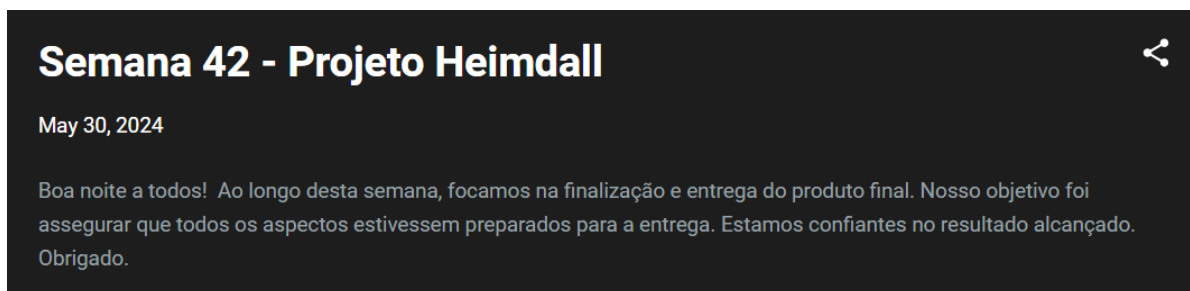
Figura 52 – Blog - 41ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 53, é possível visualizar a quadragésima segunda postagem do blog.

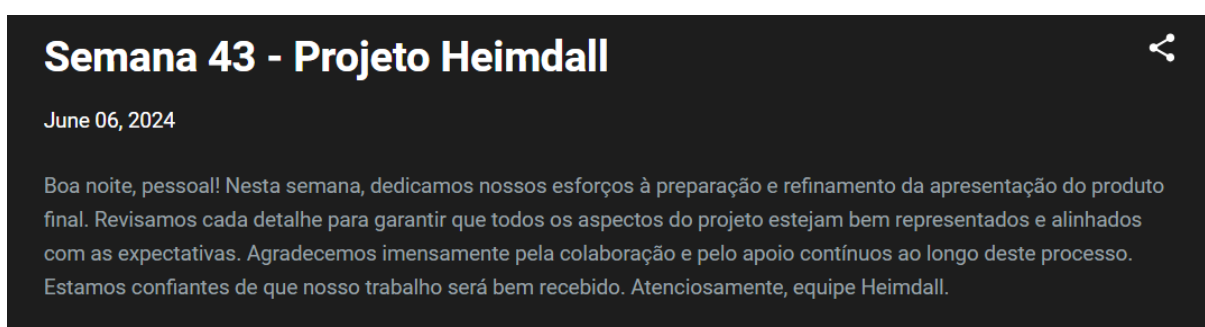
Figura 53 – Blog - 42ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 54, é possível visualizar a quadragésima terceira postagem do blog.

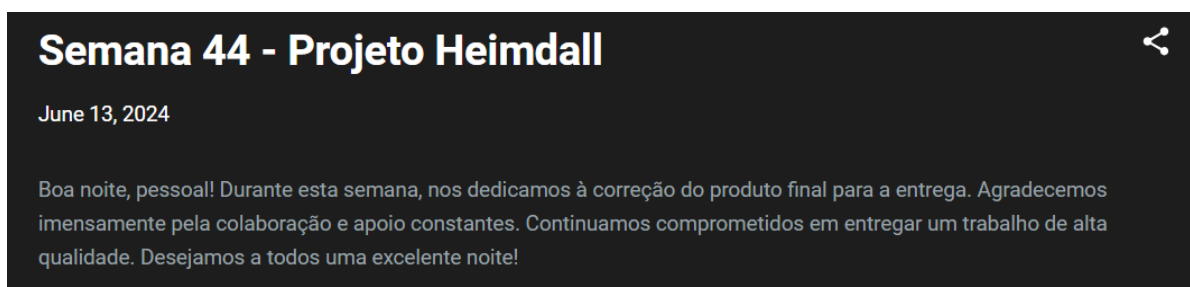
Figura 54 – Blog - 43ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 55, é possível visualizar a quadragésima quarta postagem do blog.

Figura 55 – Blog - 44ª Postagem



Fonte: Elaborado pelos Autores.

# APÊNDICE C – DICIONÁRIO DE DADOS

Este apêndice fornece uma visão detalhada das tabelas presentes no banco de dados da aplicação Heimdall.

Quadro 22 – Tabela Instituição

Campo	Chave	Tipo	Descrição
institution_id	PK	int	Id da instituição
name	-	varchar(30)	Nome da instituição
address	-	text	Endereço da instituição
phone	-	int	Número da instituição
email	-	varchar(50)	E-mail da instituição

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 23 – Tabela Curso

Campo	Chave	Tipo	Descrição
course_id	PK	int	Id do curso
institution_id	FK	int	Id da instituição à qual o curso pertence
name	-	varchar(30)	Nome do curso
adm_id	-	int	Id do administrador do curso (se necessário)

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 24 – Tabela Classe

Campo	Chave	Tipo	Descrição
class_id	PK	int	Id da classe
teacher_id	-	int	Id do professor responsável pela classe
name	-	varchar(30)	Nome da classe
description	-	text	Descrição da classe

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 25 – Tabela Usuário

Campo	Chave	Tipo	Descrição
user_id	PK	int	Id do usuário
institution_id	FK	int	Id da instituição à qual o usuário está associado
role_id	FK	int	Id da função do usuário
name	-	varchar(30)	Nome do usuário
email	-	varchar(50)	Endereço de e-mail do usuário
registration_number	-	int	Número de registro do usuário
encrypted_password	-	varchar(64)	Senha criptografada do usuário

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 26 – Tabela Função

Campo	Chave	Tipo	Descrição
role_id	PK	int	Id da função
role_name	-	varchar(30)	Nome da função
description	-	text	Descrição da função

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 27 – Tabela Bloqueio

Campo	Chave	Tipo	Descrição
block_id	PK	int	Id do bloco
name	-	varchar(30)	Nome do bloco
description	-	text	Descrição do bloco

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 28 – Tabela Sala

Campo	Chave	Tipo	Descrição
room_id	PK	int	Id da sala
block_id	FK	int	Id do bloco ao qual a sala pertence
name	-	varchar(30)	Nome da sala
capacity	-	int	Capacidade da sala
status	-	varchar(15)	Status da sala

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 29 – Tabela Reserva da Sala

Campo	Chave	Tipo	Descrição
reservation_id	PK	int	Id da reserva
room_id	FK	int	Id da sala reservada
user_id	FK	int	Id do usuário que fez a reserva
class_id	FK	int	Id da classe associada à reserva
day_of_week	-	date	Dia da semana da reserva
start_time	-	time	Horário de início da reserva
end_time	-	time	Horário de término da reserva
status	-	varchar(15)	Status da reserva

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 30 – Tabela Classe do Curso

Campo	Chave	Tipo	Descrição
class_id	FK	int	Id da classe
course_id	FK	int	Id do curso ao qual a classe está associada

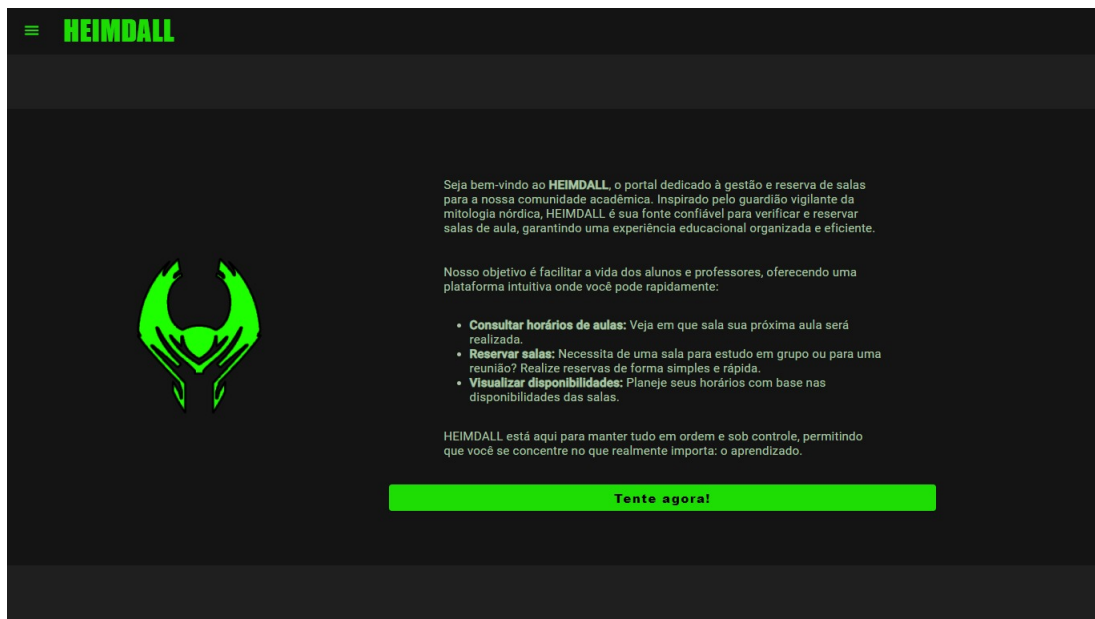
Fonte: Elaborado pelos Autores.

# APÊNDICE D – PROTÓTIPOS

Este apêndice apresenta um registro dos protótipos desenhados para o projeto Heimdall.

Na Figura 56, é apresentado o protótipo da 1ª parte da tela do Heimdall.

Figura 56 – Protótipo Heimdall Page 1

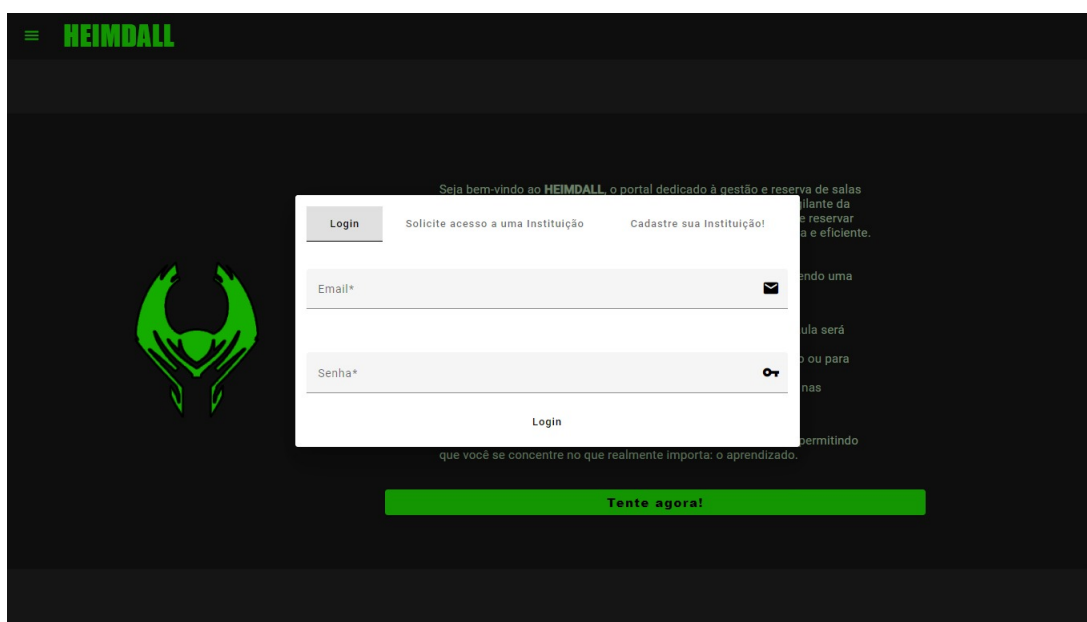


Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 57, é apresentado o protótipo da 2ª parte da tela do Heimdall.



Figura 57 – Protótipo Heimdall Page 2



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 58, é apresentado o protótipo da 3ª parte da tela do Heimdall.

Figura 58 – Protótipo Heimdall Page 3



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 59, é apresentado o protótipo da 4ª parte da tela do Heimdall.

Figura 59 – Protótipo Heimdall Page 4

O protótipo da página 4 do Heimdall apresenta uma interface de gerenciamento com uma barra lateral esquerda contendo um menu com as opções: Perfil, Instituição, Cadastrar Alunos, Reservas, Salas e Materias. O conteúdo principal é dividido em três seções principais, cada uma com um cabeçalho em uma barra verde: Cursos, Professores e Administradores. Cada seção contém uma barra de ação (Adicionar, Editar, Buscar) e uma tabela de dados. A seção Cursos mostra uma tabela com colunas para Curso 1, Curso 2 e Ver Mais. A seção Professores mostra uma tabela com colunas para prof1, prof3 e Ver Mais. A seção Administradores mostra uma tabela com colunas para falcon, Good Guy e Ver Mais.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 60, é apresentado o protótipo da 5ª parte da tela do Heimdall.

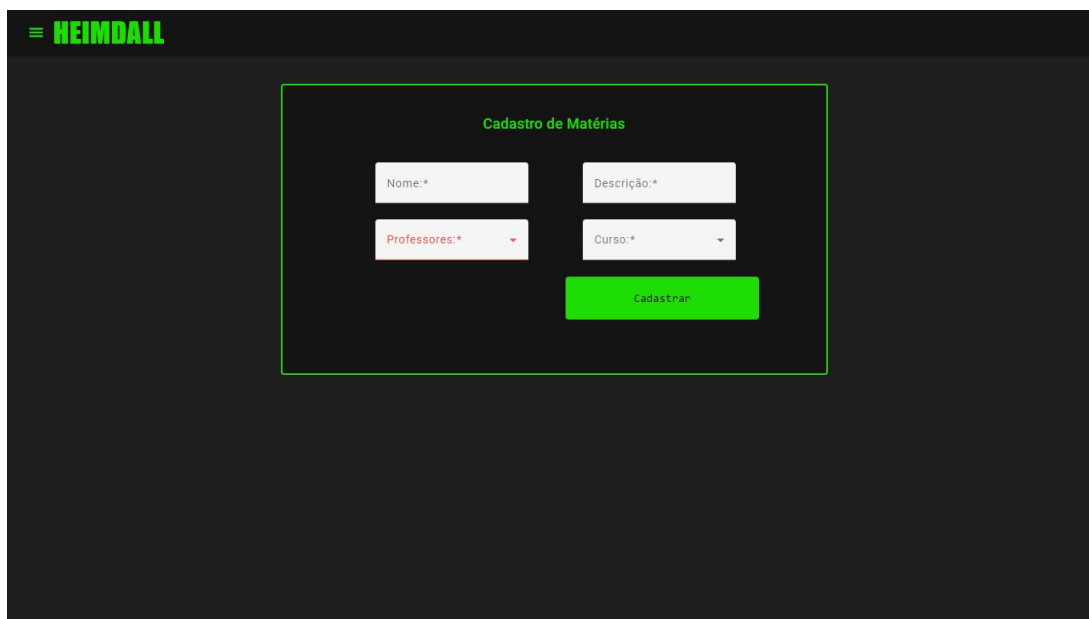
Figura 60 – Protótipo Heimdall Page 5

O protótipo da página 5 do Heimdall apresenta um formulário de Cadastro de Salas. O formulário é dividido em duas colunas de campos de entrada. A primeira coluna contém campos para Curso (selecionado como Curso 1), Qte. de Cadeiras, Qte. de Mesas, Qte. de Computadores e Qte. de Projetores. A segunda coluna contém campos para Numero da Sala, Qte. de Cadeiras por Mesa e Capacidade da sala. Um botão verde Cadastrar está localizado na base da segunda coluna.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 61, é apresentado o protótipo da 6ª parte da tela do Heimdall.

Figura 61 – Protótipo Heimdall Page 6

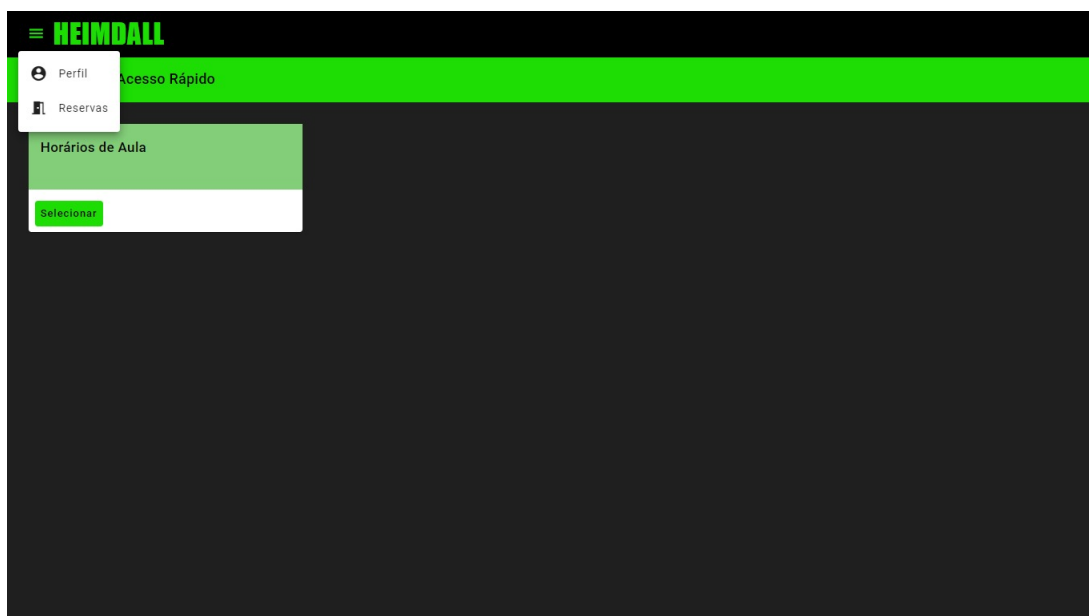


The image shows a web form titled "Cadastro de Matérias" (Subject Registration) on a dark background. The form is enclosed in a light gray border and contains four input fields: "Nome:\*" (Name), "Descrição:\*" (Description), "Professores:\*" (Teachers), and "Curso:\*" (Course). The "Professores:\*" and "Curso:\*" fields are dropdown menus. A green "Cadastrar" (Register) button is positioned at the bottom right of the form. The top left of the page features a hamburger menu icon and the text "HEIMDALL" in green.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 62, é apresentado o protótipo da 7ª parte da tela do Heimdall.

Figura 62 – Protótipo Heimdall Page 7



The image shows a web interface titled "Acesso Rápido" (Quick Access) on a dark background. The top left features a hamburger menu icon and the text "HEIMDALL" in green. Below the menu, there is a sidebar with a list of items: "Perfil" (Profile), "Reservas" (Reservations), and "Horários de Aula" (Class Schedules). The "Horários de Aula" item is highlighted with a green background and a green "Selecionar" (Select) button. The main content area is currently empty.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 63, é apresentado o protótipo da 8ª parte da tela do Heimdall.

Figura 63 – Protótipo Heimdall Page 8

**Reserva de Salas**

Os dias desabilitados não estarão disponíveis apenas no horário escolhido, caso mude o horário, existe uma chance de haver o dia desejado disponível

**Dias e Horários Selecionados:**

Informe o Curso:\*  
Curso 1

Informe a Matéria:\*  
MAt

Escolha a sala que deseja reservar:  
Sala:\*  
10

Reserve os horários requeridos:  
Hora de Início:\*  
09:00

Hora de Término:\*  
10:00

Selecione um período 📅

MM/DD/YYYY - MM/DD/YYYY

Selecione o professor para quem a sala estará reservada  
Nome do Professor:\*  
prof1

**Reservar**

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 64, é apresentado o protótipo da 9ª parte da tela do Heimdall.

Figura 64 – Protótipo Heimdall Page 9

**HEIMDALL**

**Horário/Mapa de Aulas**

Segunda

19:00 GTIT2  
N° da Sala: 44

Terça

19:00 PIIAS  
N° da Sala: 101

Quarta

19:00 SPOOACO  
N° da Sala: 44

Quinta

19:00 PIZA6  
N° da Sala: 10

Sexta

Sábado

Fonte: Elaborado pelos Autores.