



**INPI** INSTITUTO  
NACIONAL  
DA PROPRIEDADE  
INDUSTRIAL  
Assinado  
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

## Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023003252-2**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/08/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

**Título:** AMBITECH - Sistema de reservas do Departamento de Informática

**Data de publicação:** 01/08/2023

**Data de criação:** 10/06/2023

**Titular(es):** FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - FUERN

**Autor(es):** SEBASTIÃO EMÍDIO ALVES FILHO; JOSÉ FAGNER ALVES DA SILVA; CAROLAYNE BARRETO DA SILVA; PAULO VÍCTOR GOMES FANIN

**Linguagem:** HTML; JAVA SCRIPT; CSS

**Campo de aplicação:** ED-03

**Tipo de programa:** GI-02

**Algoritmo hash:** SHA-512

**Resumo digital hash:**

4517570b6e1c403c80e133320bd4e6168a898a83fb793d1faa8a975eb54b922b6caa6365743480a5379cf378cb31a7d633a6273c252091715b26df6813bae3fc

**Expedido em:** 31/10/2023

**Aprovado por:**

Carlos Alexandre Fernandes Silva  
Chefe da DIPTO

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - FANAT  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA – DI

**JOSÉ FAGNER ALVES DA SILVA**

**AMBITECH: Sistema de reservas e gerenciamento de equipamentos, salas e  
laboratórios do Departamento de Informática**

MOSSORÓ – RN

2024

**JOSÉ FAGNER ALVES DA SILVA**

**AMBITECH: Sistema de reservas e gerenciamento de equipamentos, salas e laboratórios do Departamento de Informática**

Relatório apresentado ao curso de Ciência da computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como requisito da disciplina de Trabalho de Diplomação, sob a orientação do(a) Prof. Dr. Sebastião Emidio Alves Filho

MOSSORÓ – RN

2024

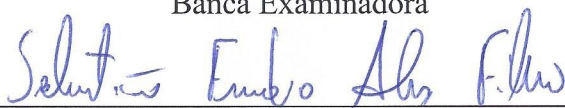
**JOSÉ FAGNER ALVES DA SILVA**

**AMBITECH: Sistema de reservas e gerenciamento de equipamentos, salas e laboratórios do Departamento de Informática**

Registro de software apresentado como pré-requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovado em 19/12/23

Banca Examinadora



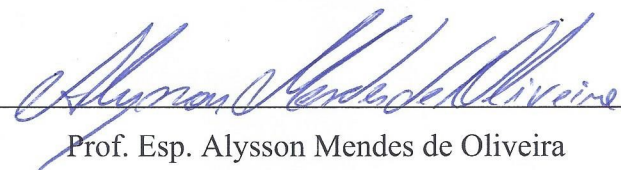
Prof. Dr. Sebastião Emidio Alves Filho

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN



Prof. Dr. Ceres Germanna Braga Moraes

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN



Prof. Esp. Alysson Mendes de Oliveira

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Justificativa.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>7</b>
1.2.1 Objetivo Geral.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos.....	7
1.2.3 Objetivos Específicos - Versão Inicial.....	8
1.2.4 Objetivos Específicos - Nova versão os ajustes.....	8
<b>2 ARQUITETURA DO SISTEMA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Diagrama de Componentes.....	10
2.2 Diagrama de Classes.....	10
2.3 Diagrama de casos de uso.....	11
<b>3 IMPLEMENTAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Metodologia de desenvolvimento.....</b>	<b>17</b>
3.1.1 Tabela de Requisitos Funcionais.....	18
<b>3.2 Ferramentas e bibliotecas utilizadas.....</b>	<b>21</b>
3.2.1 Visual Studio Code (2023 versão ^1.80.2).....	21
3.2.2 Github (2023 versão ^2.40.1).....	21
3.2.3 Render (2023).....	22
3.2.4 ReactJS (2023 versão ^18.2.0).....	22
3.2.5 Axios (versão ^1.4.0).....	22
3.2.6 Moment (versão ^2.29.4).....	22
3.2.7 React Router Dom (versão ^6.12.1).....	23
3.2.8 React-Modal (versão ^3.16.1).....	23
3.2.9 UUIDv4 (versão ^6.2.13).....	23
3.2.10 Nodejs (versão ^18.16.1).....	23
3.2.11 Cors (versão ^2.8.5).....	23
3.2.12 ICS (versão ^3.2.0).....	24
3.2.13 Express (versão ^4.18.2).....	24
3.2.14 Sendgrid (versão ^7.7.0).....	24
3.2.15 Google Firebase (versão ^9.23.0).....	24
3.2.16 Bootstrap (versão ^5.3.0).....	24
3.2.17 React-Bootstrap (versão ^2.7.4).....	25
3.2.18 Font Awesome/Font Awesome-Free (versão ^6.4.0).....	25
3.2.19 Fullcalendar (versão ^6.1.8).....	25
<b>3.3 Capturas de Telas.....</b>	<b>25</b>
<b>4 TESTES DE VALIDAÇÃO.....</b>	<b>40</b>
4.1 Teste unitário.....	41
4.2 Teste de integração.....	41
4.3 Teste operacional.....	41
<b>5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>42</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>

# 1 INTRODUÇÃO

No contexto acadêmico, a gestão eficiente de recursos, como equipamentos, salas e laboratórios, desempenha um papel crítico na garantia de um fluxo de trabalho harmonioso e produtivo. As reservas desses recursos são realizadas de forma manual, sendo grande parte delas baseadas em registros em papel e processos que frequentemente resultam em desafios significativos. Os usuários enfrentam dificuldades na marcação de horários, conflitos de agendamento e, muitas vezes, têm dificuldade na verificação da disponibilidade atualizada dos recursos.

Essa abordagem apresenta vários problemas, dentre os quais a falta de visibilidade em tempo real das reservas, a comunicação deficiente e ineficiências operacionais que prejudicam o funcionamento eficaz.

Para abordar esses desafios e modernizar o processo de reserva e gerenciamento de recursos acadêmicos, foi desenvolvido o projeto AMBITECH. Esta aplicação web, construída com a tecnologia *React* (React, 2023), proporciona aos usuários e administradores uma plataforma intuitiva e eficiente para realizar reservas de recursos acadêmicos de forma simples e ágil.

Com a conclusão do desenvolvimento do sistema AMBITECH, os usuários terão a capacidade de agendar equipamentos, salas e laboratórios de qualquer lugar, por meio de uma interface amigável, com informações atualizadas em tempo real. O sistema também promete oferecer transparência, permitindo que os usuários visualizem facilmente a disponibilidade dos recursos e evitem conflitos de agendamento.

Este trabalho se dedica ao desenvolvimento e implementação dessa solução inovadora, que objetiva melhorar significativamente a experiência de reserva e gerenciamento de recursos acadêmicos do Departamento de Informática.

## 1.1 Justificativa

Com as reservas sendo feitas de forma manual, tanto de equipamentos, salas e laboratórios, foi notada a necessidade da criação de um sistema de reservas e gerenciamentos, tendo em vista a promover uma economia de tempo e de esforços, tanto dos usuários, quanto dos administradores. Os seus objetivos principais seriam garantir a criação das reservas, evitar conflitos e reduzir a ineficiência no uso dos recursos disponíveis do departamento.

A motivação para o desenvolvimento do AMBITECH provém da busca pela eficiência nos processos de reserva, de modo a viabilizar uma economia de tempo e recursos, quer para os usuários que desejam reservar recursos acadêmicos do departamento de informática, quer para os administradores encarregados de coordenar e aprimorar a utilização desses recursos. O sistema objetiva aprimorar a gestão de recursos acadêmicos do Departamento de Informática, ao eliminar conflitos de agendamento, simplificar o processo de reserva e oferecer uma solução moderna e eficiente para o departamento.

## **1.2 Objetivos**

O projeto AMBITECH foi desenvolvido com a colaboração de Carolayne Barreto da Silva e Paulo Victor Gomes Fanin a partir do propósito inicial consistente no desenvolvimento de uma aplicação *web* inovadora para a reserva e gerenciamento de equipamentos, salas e laboratórios em ambientes acadêmicos. Durante a implementação inicial, trabalhamos em conjunto para atingir objetivos gerais e específicos, estabelecendo os fundamentos da aplicação. A apresentação individual de Paulo Victor e Carolayne Barreto revelou oportunidades de aprimoramento, resultando na identificação de pendências que foram posteriormente abordadas na nova versão da aplicação.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver uma aplicação *web* eficiente e intuitiva capaz de simplificar o processo de reserva e gerenciamento de recursos acadêmicos e, por conseguinte, melhorar a experiência de usuários e administradores.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos dividem-se de acordo com a versão inicial e a nova versão dos ajustes do projeto AMBITECH. Na versão inicial, concentramo-nos na criação dos fundamentos da aplicação, por meio do estabelecimento de metas específicas a fim de aprimorar a eficiência e a usabilidade. Por sua vez, a nova versão incorpora ajustes e melhorias identificadas durante as apresentações individuais de Paulo Victor e Carolayne Barreto. Apresentam-se abaixo os objetivos específicos para cada uma dessas fases distintas

### 1.2.3 Objetivos Específicos - Versão Inicial

- Permitir aos usuários a visualização dos recursos disponíveis, como equipamentos, salas e laboratórios, de forma clara e atualizada;
- Facilitar a realização de reservas, garantindo que os horários não se sobreponham, minimizando os conflitos de agendamento;
- Simplificar o processo de gerenciamento de reservas para os administradores a partir do oferecimento de ferramentas eficazes na aprovação ou rejeição de solicitações;
- Fornecer uma interface de usuário intuitiva, amigável e capaz de otimizar a experiência do usuário, tornando a reserva e o gerenciamento de recursos acadêmicos mais acessíveis;
- Modernizar a gestão de recursos acadêmicos, eliminando deficiências associadas a processos manuais desatualizados, de forma a possibilitar uma solução ágil e eficiente para instituições de ensino;
- Promover maior transparência nas reservas, ao permitir que usuários verifiquem a disponibilidade de recursos em tempo real e tomem decisões informadas;
- Reduzir a burocracia e o tempo gasto em processos de reserva, tornando-os mais ágeis e convenientes.

### 1.2.4 Objetivos Específicos - Nova versão os ajustes

Com o intuito de atender às demandas identificadas e consolidar as melhorias necessárias, foram implementados novos objetivos específicos, a saber:

- Limitar reservas recorrentes em um período máximo de 6 meses;
- Aprimorar a usabilidade pelo implemento do pré-preenchimento automático de dados, a exemplo de nome e *e-mail*, consoante o *login* do usuário.
- Aprimorar botão de solicitação para evitar solicitações múltiplas a partir de um único clique.
- Criar filtro que facilite o retorno à pesquisa de equipamentos, aprimorando a navegação e aumentando a eficiência da aplicação.
- Ajustar calendários, traduzi-los e retirar sublinhados constantes números.

- Aprimorar o botão de confirmar para que, a partir dele, seja possível liberar os horários e ficar disponível.

Esses objetivos específicos visam aprimorar a eficiência e usabilidade da aplicação, de modo a oferecer respostas às necessidades identificadas nas apresentações individuais de Paulo e Carolayne. O resultado buscado é uma aplicação mais alinhada com as demandas dos usuários e capaz de refletir o comprometimento desse corpo discente com a qualidade e a inovação no contexto acadêmico.

## 2 ARQUITETURA DO SISTEMA

A arquitetura do sistema é composta por três principais componentes que trabalham em conjunto a fim de oferecer uma aplicação colaborativa de reservas de salas e laboratórios, são eles:

- **Frontend em React:** é desenvolvido a partir da biblioteca *JavaScript React*, amplamente utilizada para a construção de interfaces de usuário interativas e responsivas (Reactjs, 2023). Essa parte da aplicação é acessada pelos usuários finais por meio de navegadores *web* que permitem a visualização de recursos disponíveis, a realização de reservas e o gerenciamento de solicitações;
- **Firebase Realtime Database:** um serviço de banco de dados em tempo real oferecido pelo *Firebase*, plataforma de desenvolvimento *mobile* e *web* da *Google* (Firebase, 2023). Desempenha um papel crucial na aplicação, pois armazena e sincroniza dados importantes, como informações sobre salas, laboratórios, equipamentos disponíveis e reservas realizadas. A integração com esse banco de dados em tempo real garante a atualização constante das informações apresentadas no *frontend*, de modo a exibir sempre as últimas alterações realizadas.
- **API em Node.js com SendGrid:** a aplicação incorpora uma *API* ou Interface de Programação de Aplicações, desenvolvida em *Node.js* que atua como um servidor intermediário para lidar com tarefas específicas (Node.js, 2023). Uma das principais funcionalidades dessa *API* é a integração com o serviço de *e-mails* do *SendGrid* (SendGrid, 2023). Ante a realização e aceitação de uma reserva feita pelo usuário, a *API* verifica se o campo de *e-mail* não está vazio e a existência de solicitações aceitas associadas à reserva. Em seguida, ela envia uma solicitação

*POST* para a *API* do *SendGrid* contendo os detalhes da reserva e informações relevantes para o envio de um *e-mail* de notificação, o qual contém detalhes da reserva em formato *ICS (iCalendar)*, permitindo aos usuários uma fácil incorporação da reserva em sua agenda pessoal.

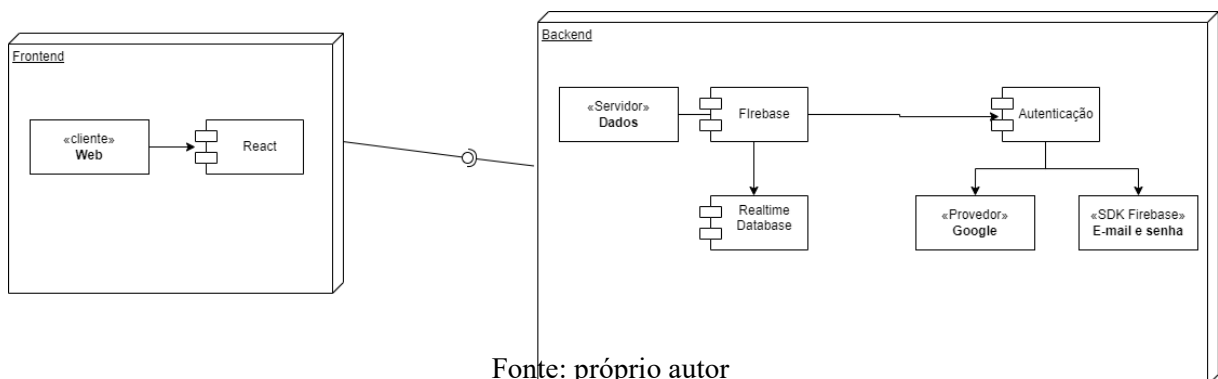
Essa arquitetura garante uma aplicação eficiente, colaborativa e atualizada em tempo real, permitindo aos usuários realizar reservas de salas e laboratórios com facilidade, receber notificações por *e-mail* e manter-se informados sobre suas solicitações de reserva. A integração do *frontend* em *React* com o *Firebase Realtime Database* oferece uma experiência de usuário fluida e responsiva, enquanto a *API* em *Node.js* com *SendGrid* adiciona a funcionalidade de envio de *e-mails* de notificação, fornecendo aos usuários uma forma prática de acompanhar suas reservas.

## 2.1 Diagrama de Componentes

A Figura 1 apresenta um diagrama de componentes que ilustra os elementos concretos do sistema, incluindo código-fonte, bibliotecas e formulários, de modo a evidenciar suas estruturas e interligações.

Esses elementos foram classificados em duas categorias principais: a primeira é a interface do usuário, conhecida como *front-end*, desenvolvida por meio da tecnologia *React*. A segunda abrange os processos operacionais em segundo plano, formando o *back-end* do sistema, no qual o *Firebase* desempenha um papel fundamental para viabilizar essas operações essenciais. Adicionalmente, para aprimorar as funcionalidades centrais do sistema, ocorre a integração estratégica do *Node* juntamente com a *API SendGrid*, com o objetivo de otimizar o envio de arquivos no formato *ICS*.

**Figura 1** – Diagrama de componentes

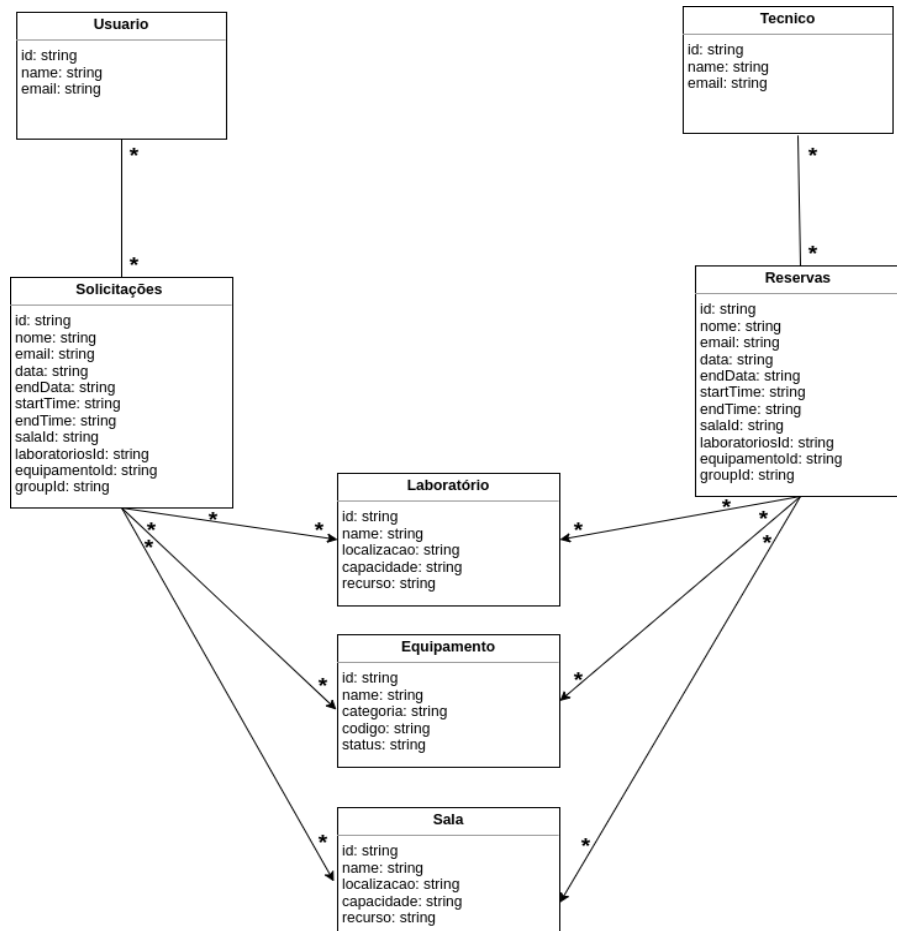


## 2.2 Diagrama de Classes

O diagrama da Figura 2 consiste em uma representação visual que revela a arquitetura e as conexões das classes no sistema analisado. Por intermédio dele, é possível obter uma visão completa das entidades principais do sistema, bem como suas características e relações.

Nessa representação, o usuário é central. Isso realça sua importância na interação direta, influenciando todo o sistema. As interconexões entre o usuário e outras classes, como "Reserva", "Solicitações", "Equipamento", "Laboratório", "Equipamento", "Sala" e "Laboratório", esclarecem as atividades em que o usuário está envolvido. Essa centralidade do usuário impacta todas as operações e fluxos de dados, resultando em uma compreensão clara de suas atividades e processos no sistema.

Figura 2 – Diagrama de classes



Fonte: próprio autor

### 2.3 Diagrama de casos de uso

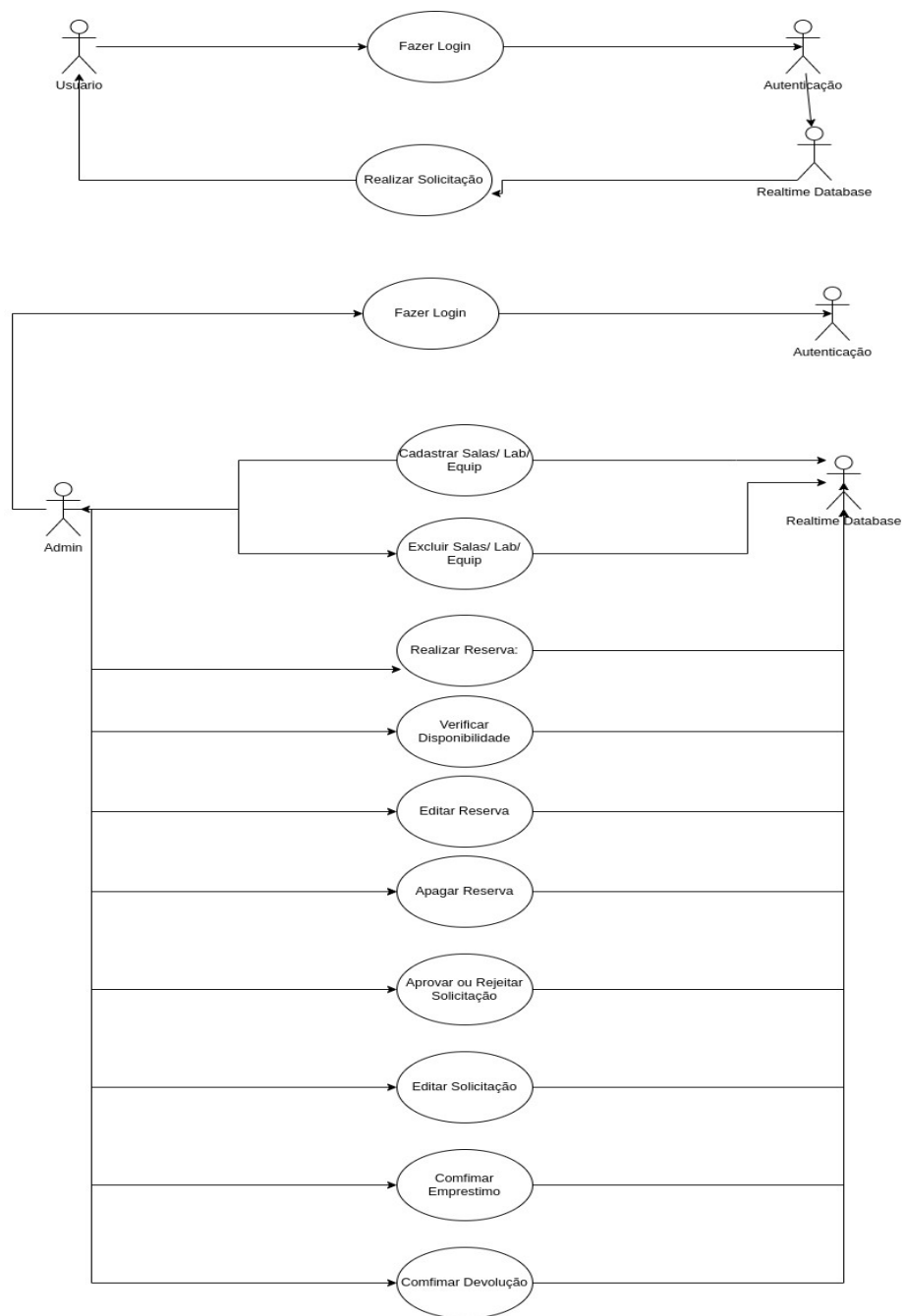
A Figura 3 exibe o diagrama de casos de uso, ferramenta essencial para identificar e analisar os requisitos de um sistema, destacando os atores que interagem com os seus serviços.

O ator principal da aplicação é o *admin*, cujo *login* pode ser realizado por meio da utilização de uma conta *Google* para autenticação. A partir desse ponto, o *admin* pode executar várias ações, tal como cadastrar ou excluir salas, laboratórios e equipamentos; realizar, editar, apagar e verificar disponibilidade de reservas; aprovar, editar ou rejeitar solicitações; e confirmar empréstimos e devoluções.

Além do *admin*, há também o usuário, como os alunos, por exemplo. Tal ator pode efetuar o *login* no site por meio de uma conta *Google* e, uma vez autenticado, é capaz de realizar solicitações.

Ambos os atores, o *admin* e o usuário, interagem de maneira diferenciada com o sistema, de modo a refletir diferentes níveis de permissão e funcionalidades. O diagrama de casos de uso ilustra claramente essas interações, ajudando a compreender o envolvimento desses atores com os serviços oferecidos pelo sistema.

Figura 3 – Diagrama de caso de uso



Fonte: próprio autor

### 3 IMPLEMENTAÇÃO

O sistema consiste em um conjunto de módulos através de uma interface web para facilitar o gerenciamento de reservas, permitindo que os usuários comuns e técnicos realizem ações específicas, tendo auxílio do *React* para o desenvolvimento da aplicação, que utiliza da linguagem de *JavaScript* para desenvolvimento de aplicações *web*.

As implementações neste sistema refletem a colaboração de diferentes contribuintes. Carolayne Barreto da Silva contribuiu com a preparação do projeto, com a criação da página de login, com o gerenciamento do domínio de e-mail, com o cadastro de equipamentos, salas e laboratórios, com a integração do *FullCalendar*, com a criação de páginas específicas do calendário para acesso de usuários e técnicos, além de com funcionalidades como reservas, edição, solicitação, exclusão, confirmação e devolução de empréstimos, e incorporação de ícones. Paulo Victor Gomes Fanin, por sua vez, contribuiu com a página inicial de seleção, com a exclusão de equipamentos com confirmação, com a identificação de itens no calendário e com a implementação de reservas recorrentes. Restam a seguir as principais funções implementadas que consolidaram as contribuições citadas:

- **Utilização do contexto de autenticação (*AuthGoogleContext*) em todas as páginas:** o contexto de autenticação, representado pelo *AuthGoogleContext*, desempenha um papel crucial em todas as páginas do sistema de gerenciamento. Esse contexto atua como um mecanismo central para compartilhar informações de autenticação em toda a aplicação, tornando a implementação da autenticação de usuário e o controle de acesso a recursos restritos uma tarefa coesa e eficaz. O *AuthGoogleContext* permite que as páginas acessem informações sobre a autenticação do usuário, bem como verifiquem seu status de autenticação e obtenham detalhes sobre o usuário autenticado, como nome ou identificação. Além disso, simplifica a implementação de ações de autenticação, como *login* e *logout*. Isso resulta em um sistema mais flexível, permitindo que diferentes páginas respondam de maneira adequada à autenticação do usuário, utilizem lógica comum de autenticação e garantam a segurança e a privacidade dos usuários em todas as interações com o sistema. Em resumo, o *AuthGoogleContext* é a espinha dorsal da autenticação em todo o sistema, oferecendo um método consistente e seguro para gerenciar a autenticação do usuário em todas as páginas, independentemente de suas funções específicas no sistema de gerenciamento de equipamentos, laboratórios e salas.
- **Implementação da função de *logout* na página inicial:** Na página inicial do sistema, a função de *logout* é fundamental para garantir a segurança e a facilidade de uso. Ela permite que os usuários saiam do sistema de forma segura, encerrando sua sessão. Isso é importante para proteger a privacidade dos usuários e garantir que ninguém mais tenha acesso não autorizado. Ao utilizar o *React* e o

*JavaScript*, a função de *logout* é implementada de maneira eficiente, garantindo que os usuários possam encerrar suas sessões com facilidade.

- **Página de Equipamentos – filtros de pesquisa:** A página de equipamentos é a parte essencial do sistema de gerenciamento que possibilita aos usuários comuns e técnicos localizar equipamentos específicos de maneira eficaz. Os filtros de pesquisa desempenham um papel fundamental ao permitir que os usuários encontrem, de forma rápida e conveniente, equipamentos na tabela de equipamentos. Essa funcionalidade facilita a localização de equipamentos, poupando tempo e esforço.
- **Página de Equipamentos – filtros de pesquisa por categoria:** Na página de equipamentos, os filtros de pesquisa por categoria são uma ferramenta valiosa que permite aos usuários pesquisar equipamentos com base em categorias específicas, como "livros" ou "eletrônicos". Essa funcionalidade aprimora a experiência do usuário, permitindo que eles segmentem suas buscas de acordo com suas necessidades ou interesses. Os filtros de pesquisa por categoria simplificam a tarefa de encontrar equipamentos específicos em um grande conjunto de opções, tornando o sistema de gerenciamento mais eficaz e intuitivo.
- **Páginas dos Calendários – aceitar solicitações selecionadas (acesso técnico):** Na páginas dos calendários, a função "aceitar solicitações selecionadas" consiste em uma ferramenta vital para os técnicos responsáveis pelo gerenciamento das solicitações de reservas. Ela os permite revisar e aprovar solicitações de reservas específicas de um grupo de solicitações de reservas pendentes. Essa funcionalidade essencial garante que as solicitações de reservas sejam processadas eficazmente e que os recursos sejam alocados de acordo com a necessidade. Por seu intermédio, técnicos podem revisar e aceitar solicitações individualmente, assim garantindo um controle preciso sobre a confirmação das solicitações de reservas, o que contribui para a organização e eficiência na gestão dos recursos, além de manter os agendamentos atualizados.
- **Páginas dos Calendários – aceitar todas as solicitações do grupo (acesso técnico):** nas páginas dos calendários, a função "aceitar todas as solicitações do grupo" trata-se de uma poderosa ferramenta destinada aos técnicos que precisam processar múltiplas solicitações de reservas de uma só vez. Com essa funcionalidade, os técnicos podem aprovar todas as solicitações de reservas de um grupo específico, agilizando o processo de gerenciamento de recursos. Essa

funcionalidade é especialmente útil em contextos envolvendo várias solicitações de reservas relacionadas a um mesmo evento ou situação e se faz necessário garantir que todas sejam confirmadas de uma vez. Tal ação simplifica a tarefa dos técnicos, economizando tempo e garantindo que todas as solicitações de reservas relacionadas sejam processadas com eficiência.

- **Páginas dos Calendários – editar solicitações de reservas selecionadas (acesso técnico):** Nas páginas dos calendários, a funcionalidade "editar solicitações de reservas selecionadas" é crucial para os técnicos encarregados do gerenciamento das reservas. Esta ferramenta os permite revisar e fazer modificações específicas em solicitações de reserva escolhidas de um grupo de solicitações pendentes. Essa funcionalidade oferece um alto grau de controle sobre as reservas, ao garantir que correspondam às necessidades dos usuários e que os recursos sejam alocados eficazmente. Por seu intermédio, os técnicos podem ajustar informações, datas, horas ou outros detalhes relevantes das reservas, personalizando-as de acordo com as circunstâncias específicas, o que não apenas contribui para uma melhor organização e utilização de recursos, como também permite às reservas atender às políticas e requisitos estabelecidos pelo sistema de gerenciamento.
- **Páginas dos Calendários – editar todas as solicitações de reservas do grupo (acesso técnico):** nas páginas dos calendários, a funcionalidade "editar todas as solicitações de reservas do grupo" trata-se de uma ferramenta conveniente e eficaz disponível para técnicos encarregados do gerenciamento das reservas. Essa funcionalidade simplifica o processo de personalização e gerenciamento de múltiplas solicitações de reserva relacionadas a um grupo específico. Por seu intermédio, os técnicos podem fazer alterações abrangentes em todas as solicitações do grupo, economizando tempo e esforço ao garantir que todas as reservas relacionadas alinhem-se com as necessidades dos usuários e os requisitos do sistema, o que permite aos técnicos um uso mais eficiente dos recursos, ajustando informações, datas, horários ou outros detalhes das reservas de acordo com as circunstâncias específicas.
- **Página de Salas – excluir sala cadastrada (acesso técnico):** essa funcionalidade possibilita a exclusão de salas cadastradas no sistema. Ao permitir a exclusão de salas, essa funcionalidade garante que o sistema permaneça organizado e atualizado, eliminando registros obsoletos ou irrelevantes. Os técnicos podem,

assim, manter um registro preciso e atualizado das salas disponíveis, melhorando a eficiência na gestão de recursos.

- **Página de Laboratórios - excluir laboratório cadastrado (acesso técnico):** tal como a funcionalidade de exclusão de salas, essa ferramenta possibilita a exclusão de laboratórios cadastrados no sistema. Isso é importante para garantir que as informações de laboratório permaneçam precisas e atualizadas. A exclusão de laboratórios obsoletos ou não mais em uso contribui para uma gestão eficiente dos recursos da instituição, assegurando que apenas informações relevantes estejam disponíveis para usuários e técnicos.

### 3.1 Metodologia de desenvolvimento

A aplicação foi concebida sob a égide da metodologia ágil Scrum (Schwaber, 1995), pautando-se em ciclos de trabalho denominados *sprints*, cada qual com duração fixa de duas semanas. No cenário da versão inicial, a equipe operou seguindo um padrão de reuniões diárias do tipo *Daily Standup*, cujo propósito era alinhar os membros e, ao término de cada *sprint*, realizar reuniões de revisão e retrospectiva.

No âmbito das práticas adotadas, reuniões semanais de acompanhamento via *Google Meet* foram estabelecidas, proporcionando um espaço para discussão dos tópicos a serem abordados e para definir as funcionalidades a serem desenvolvidas e entregues ao final de cada ciclo semanal. Complementarmente, foram realizadas reuniões gerais diárias entre os membros do grupo para abordar dificuldades e avaliar o desenvolvimento semanal.

Para fortalecer a colaboração efetiva durante a execução do projeto, a plataforma *GitHub* (GitHub, 2023) foi adotada como uma peça-chave. O *GitHub* atuou não apenas como um repositório central para as versões e avanços do sistema, como também na resolução de problemas e pendências, especialmente através da eficaz gestão de *issues*. Essas *issues*, estrategicamente empregadas no *GitHub*, proporcionaram um mecanismo estruturado para rastrear problemas, registrar discussões e resolver pendências, contribuindo de maneira expressiva para a eficiência global do desenvolvimento.

O *Scrum*, como arcabouço metodológico, fomentou uma abordagem colaborativa e adaptativa. Isso se traduziu na capacidade de realizar entregas incrementais, obter *feedback* rápido e priorizar de maneira eficiente as funcionalidades a serem implementadas. A equipe, caracterizada por sua natureza multifuncional e auto-organizacional, conferiu ao desenvolvimento uma agilidade e flexibilidade notáveis.

Na versão subsequente, a metodologia *Scrum* foi ajustada, mantendo seus princípios fundamentais, mas incorporando modificações para melhor se adequar às dinâmicas específicas do projeto. Nessa interação, as reuniões de acompanhamento ocorriam a cada duas semanas, de modo a fornecer um intervalo maior para análise e ajuste das estratégias de desenvolvimento.

### **3.1.1 Tabela de Requisitos Funcionais**

No contexto do desenvolvimento da aplicação utilizando a metodologia ágil *Scrum*, a tabela de requisitos funcionais foi cuidadosamente elaborada e priorizada, seguindo os princípios fundamentais dessa abordagem. Os requisitos foram divididos em categorias de essencial, importante e desejável para destacar a hierarquia das funcionalidades com base em sua criticidade e valor percebido.

As funcionalidades que formam a espinha dorsal do sistema pertencem à categoria de “essenciais”, pois são imprescindíveis ao seu funcionamento básico. O cadastro de equipamentos, salas e laboratórios, bem como a criação e verificação de reservas são elementos centrais para a utilização cotidiana da aplicação, garantindo a eficiência operacional e a integridade das informações.

As funcionalidades que não são vitais para a operação diária, mas desempenham um papel crucial na experiência do usuário e na eficácia do sistema inserem-se na categoria de “importantes”. Incluem-se aqui recursos como a edição de reservas, o envio de comprovantes por email e a autenticação com o email institucional, os quais agregam valor significativo à usabilidade e à segurança do sistema.

As funcionalidades que representam melhorias incrementais e conveniências adicionais inserem-se na categoria de “desejáveis”. A título de exemplos, a capacidade de excluir reservas, salas, laboratórios e equipamentos oferece uma flexibilidade gerencial adicional, a integração com o *Google Agenda* e a criação de alertas contribuem para uma experiência mais integrada e proativa, enquanto a opção de reservas recorrentes de uma funcionalidade, embora não seja crítica, pode aprimorar a eficiência para os usuários.

As “novas funcionalidades”, por sua vez, constituem um segmento que apresenta aprimoramentos e adições capazes de enriquecer ainda mais a experiência do usuário e a eficácia do sistema. Essas funcionalidades recém-incorporadas foram desenvolvidas para atender às demandas específicas identificadas durante as fases anteriores do projeto. Cada

uma dessas melhorias contribuem significativamente para a usabilidade, eficiência e versatilidade do sistema será melhor detalhada posteriormente

Definida e priorizada de acordo com a metodologia *Scrum*, a tabela 1 apresenta os requisitos funcionais que possibilitam a entrega em ciclos curtos e regulares das funcionalidades mais valiosas.

**Tabela 1** – Funções das funcionalidades

<b>Funcionalidades Essenciais</b>	
Realizar cadastro de equipamentos	Permite cadastrar equipamentos disponíveis para uso no DI
Realizar cadastro das salas/ laboratórios	Permite ao técnico e aos usuários verificar a disponibilidade de uma reserva tanto para salas e laboratórios
Criar reserva	Permite ao técnico criar uma reserva para salas, laboratórios e equipamentos
Verificar disponibilidade dos equipamentos	Permite ao técnico e aos usuários verificar a disponibilidade de uma reserva para equipamentos
Verificar disponibilidade das salas/ laboratórios	Permite ao técnico e aos usuários verificar a disponibilidade de uma reserva para salas e laboratórios
<b>Funcionalidades Importantes</b>	
Editar reserva	Permite ao técnico editar uma reserva para salas, laboratórios e equipamentos
Enviar comprovante de reserva por <i>e-mail</i>	Possibilita que o sistema, assim que realize um cadastro, envie um comprovante de reserva ao <i>e-mail</i> do usuário que a solicitou

Realizar login com o <i>e-mail</i> institucional	Permite aos usuários fazer um <i>login</i> apenas com o <i>email</i> institucional
Solicitação de reserva pelo cliente	Permite aos usuários solicitar reservas, cabendo ao técnico apenas o papel de aprovar ou não a solicitação
Confirmar reserva	Permite ao técnico confirmar a reserva
Realizar cadastro do técnico com o <i>e-mail</i> institucional	Possibilita o cadastro do técnico no sistema
Realizar cadastro de clientes com o <i>e-mail</i> institucional	Permite aos usuários cadastrar informações pessoais no sistema - ou apenas fazer uma autenticação com o <i>e-mail</i> institucional
<b>Funcionalidades Desejáveis</b>	
Excluir reserva	Permite ao técnico excluir uma reserva para salas, laboratórios e equipamentos
Excluir cadastro das salas e laboratórios	Permite ao técnico excluir salas e laboratórios da instituição
Excluir cadastro de equipamentos	Permite ao técnico excluir o cadastro de equipamentos da instituição
Interação com <i>Google Agenda</i>	Possibilita a interação do sistema com o <i>Google Agenda</i> , marcando e alertando sobre as reservas feitas pelo usuário
Criação de alerta para fim de prazo	Permite ao sistema enviar um email de alerta para o usuário quando o prazo de reserva estiver expirando
Reserva recorrente	Permite ao usuário selecionar a data da semana, no mesmo horário, até certa data

<b>Novas Funcionalidades</b>	
Limitar intervalos das reservas	Permite limitar reservas recorrentes em até no máximo 6 meses
Melhorar o botão de confirmar devolução	Permite confirmar o horário de entrega e deixá-lo livre em caso de devolução antes do horário marcado.
Ajustar calendário	Permite que o calendário seja exibido no idioma português.
Limpar pesquisa na página de equipamentos	Permite a limpeza dos filtros e a volta da exibição de todos os equipamentos
Aprimorar a usabilidade	Permite implementar o pré-preenchimento automático de dados, como nome e <i>e-mail</i> , de acordo com o <i>login</i> do usuário.

Fonte: próprio autor

### 3.2 Ferramentas e bibliotecas utilizadas

Várias ferramentas e bibliotecas foram utilizadas durante o desenvolvimento do projeto, desde o ambiente de desenvolvimento até a construção e integração das aplicações, a saber: *Visual Studio Code*, *GitHub*, *Render*, *ReactJS*, *Axios*, *Moment*, *React Router DOM*, *React-Modal*, *UUIDv4*, *Node.js*, *CORS*, *ICS*, *Express*, *SendGrid*, *Google Firebase*, *Bootstrap*, *React-Bootstrap*, *Font Awesome Free* e *FullCalendar*.

#### 3.2.1 *Visual Studio Code* (2023 versão <sup>1</sup>1.80.2)

O *Visual Studio Code* é um editor de código-fonte desenvolvido pela *Microsoft* (Microsoft, 2023) que é muito popular entre desenvolvedores, pois oferece uma interface amigável e diversas extensões que facilitam o desenvolvimento de aplicações. O *Visual Studio*

---

<sup>1</sup> ^ permite atualizações automáticas de correções de bugs e melhorias, mas não permite quebras de compatibilidade.

*Code* é conhecido por sua rapidez e leveza, permitindo aos desenvolvedores trabalhar com várias linguagens de programação, incluindo *JavaScript*, *Python*, *C++*, entre outras.

### **3.2.2 *GitHub* (2023 versão ^2.40.1)**

O *GitHub* é uma plataforma de hospedagem de código-fonte baseada em nuvem, reconhecida por sua eficácia no desenvolvimento de software (GitHub, 2023). Alavancando o sistema de controle de versão *Git*, permite aos desenvolvedores o monitoramento e controle das alterações em seus projetos ao longo do tempo. Mais que uma simples hospedagem, o *GitHub* facilita a colaboração em projetos, ao possibilitar que várias pessoas trabalhem simultaneamente no mesmo código. Destaca-se pela funcionalidade de *pull requests*, que simplifica o processo de revisão de código e a incorporação de melhorias. Com uma comunidade global ativa, o *GitHub* se tornou um *hub* central para o compartilhamento de código, ideias e colaboração eficiente entre desenvolvedores.

### **3.2.3 *Render* (2023)**

*Render* é uma plataforma de hospedagem na nuvem que oferece uma infraestrutura escalável (Render, 2023). Utilizada para hospedar aplicações, incluindo APIs e outros serviços web, a *Render* simplifica o processo de implantação de aplicativos, oferecendo uma variedade de opções de configuração, escalabilidade automática e monitoramento de recursos.

### **3.2.4 *ReactJS* (2023 versão ^18.2.0)**

*ReactJS* é uma biblioteca *JavaScript* de código aberto utilizada para construir interfaces de usuário interativas e componentes reutilizáveis (Reactjs, 2023). Com o *ReactJS*, que utiliza uma abordagem de "DOM virtual" para atualizar eficientemente os elementos da página, proporcionando uma experiência de usuário mais rápida e responsiva, os desenvolvedores podem dividir a interface do usuário em pequenos componentes, facilitando por conseguinte o gerenciamento e a reutilização de código.

### **3.2.5 *Axios* (versão ^1.4.0)**

*Axios* é uma biblioteca *JavaScript* utilizada para fazer chamadas *HTTP* para *APIs* externas e realizar requisições assíncronas (Axios, 2023). Por seu intermédio, é possível uma busca e envio eficiente de dados, tornando a interação com *APIs* mais simples e segura.

### **3.2.6 Moment (versão ^2.29.4)**

*Moment* é uma biblioteca *JavaScript* para manipulação e formatação de datas e horas (Moment.js, 2023). A partir do *Moment*, desenvolvedores podem realizar operações com datas, como adicionar ou subtrair dias, formatar datas em diferentes estilos e realizar mais facilmente cálculos temporais.

### **3.2.7 React Router Dom (versão ^6.12.1)**

*React Router DOM* é uma extensão do *React Router* que permite a navegação e o roteamento entre diferentes componentes em um aplicativo *React* (React Router, 2023). Por meio de sua utilização, os desenvolvedores criam rotas para diferentes páginas dentro do aplicativo, o que implica a facilitação da navegação do usuário.

### **3.2.8 React-Modal (versão ^3.16.1)**

*React-Modal* é uma biblioteca utilizada para criar modais (caixas de diálogo) em projetos *React* (React-Modal, 2023). Por meio de sua utilização, os desenvolvedores exibem conteúdo em uma sobreposição na tela, criando janelas modais para exibir informações importantes ou obter interações do usuário.

### **3.2.9 UUIDv4 (versão ^6.2.13)**

*UUIDv4* é uma biblioteca que gera IDs únicos de acordo com a especificação *UUID* versão 4 (UUID, 2023). Esses IDs são amplamente utilizados para identificação única de elementos em sistemas distribuídos e em aplicativos que requerem identificadores exclusivos.

### **3.2.10 Nodejs (versão ^18.16.1)**

*Node.js* é um ambiente de tempo de execução *JavaScript* que permite executar códigos *JavaScript* no lado do servidor, facilitando a construção de aplicações *web* (Node.js, 2023). Por meio de sua utilização, os desenvolvedores podem utilizar o mesmo idioma, ou seja, *JavaScript*, no lado do cliente (navegador) e no lado do servidor.

### **3.2.11 Cors (versão ^2.8.5)**

CORS (*Cross-Origin Resource Sharing*) é um pacote que habilita o compartilhamento de recursos entre diferentes origens em aplicações *web* (NPM, 2023). Esse pacote é usado para permitir que um servidor responda a solicitações de diferentes domínios, o que se mostra essencial para a comunicação entre o *frontend* (executado no navegador do usuário) e o *backend* (executado no servidor).

### **3.2.12 ICS (versão ^3.2.0)**

ICS é uma biblioteca que permite gerar arquivos de agenda no formato *iCalendar*. Esses arquivos são usados para facilitar a adição de eventos à agenda do usuário (NPM, 2023). Por meio da biblioteca *ICS*, os desenvolvedores podem criar eventos com detalhes específicos, como data, hora, título, descrição e localização, e gerar um arquivo no formato *iCalendar* para que os usuários possam importar facilmente esses eventos em suas agendas.

### **3.2.13 Express (versão ^4.18.2)**

*Express* é um *framework web* para *Node.js* que permite criar *APIs RESTful* e lidar com solicitações *HTTP* (Express.js, 2023). Sua utilização possibilita uma série de funcionalidades e *middleware* para facilitar o desenvolvimento de aplicativos *web*, incluindo o gerenciamento de rotas, a manipulação de solicitações e respostas, o tratamento de parâmetros, entre outras funcionalidades.

### **3.2.14 Sendgrid (versão ^7.7.0)**

*SendGrid* é uma biblioteca utilizada para enviar *e-mails* de forma programática (SendGrid, 2023). Por meio de sua utilização, os desenvolvedores podem integrar facilmente

a funcionalidade de envio de *e-mails* em seus aplicativos, como confirmações de conta, notificações e *newsletters*.

### **3.2.15 Google Firebase (versão ^9.23.0)**

*Google Firebase* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos *web* que oferece diversos recursos, como autenticação de usuários, banco de dados em tempo real, armazenamento de arquivos, entre outros (Firebase, 2023). A sua utilização possibilita que os desenvolvedores criem e hospedem aplicativos *web* com facilidade, aproveitando os recursos oferecidos pela plataforma sem a necessidade de gerenciar a infraestrutura de servidor.

### **3.2.16 Bootstrap (versão ^5.3.0)**

*Bootstrap* é um *framework CSS* de código aberto que oferece um conjunto de estilos e componentes para facilitar o *design* responsivo de páginas da *web* (Bootstrap, 2023). Por meio de sua utilização, os desenvolvedores criam interfaces modernas e atraentes com facilidade, usando classes pré-definidas que garantem uma aparência consistente em diferentes dispositivos e tamanhos de tela.

### **3.2.17 React-Bootstrap (versão ^2.7.4)**

*React-Bootstrap* é uma biblioteca de componentes *React* que implementa o estilo e os componentes do *Bootstrap* (React-Bootstrap, 2023). Por meio de seu emprego, os desenvolvedores utilizam os componentes e estilos do *Bootstrap* diretamente em projetos *React*, tornando a integração entre os dois *frameworks* mais simples e eficiente

### **3.2.18 Font Awesome/Font Awesome-Free (versão ^6.4.0)**

*Font Awesome* é uma biblioteca de ícones de fontes que oferece uma grande variedade de ícones para uso em projetos (Font Awesome, 2023). A versão gratuita do *Font Awesome*, conhecida como *Font Awesome-Free*, inclui diversos ícones em várias categorias, como setas, dispositivos, emojis, redes sociais, entre outros.

### 3.2.19 Fullcalendar (versão ^6.1.8)

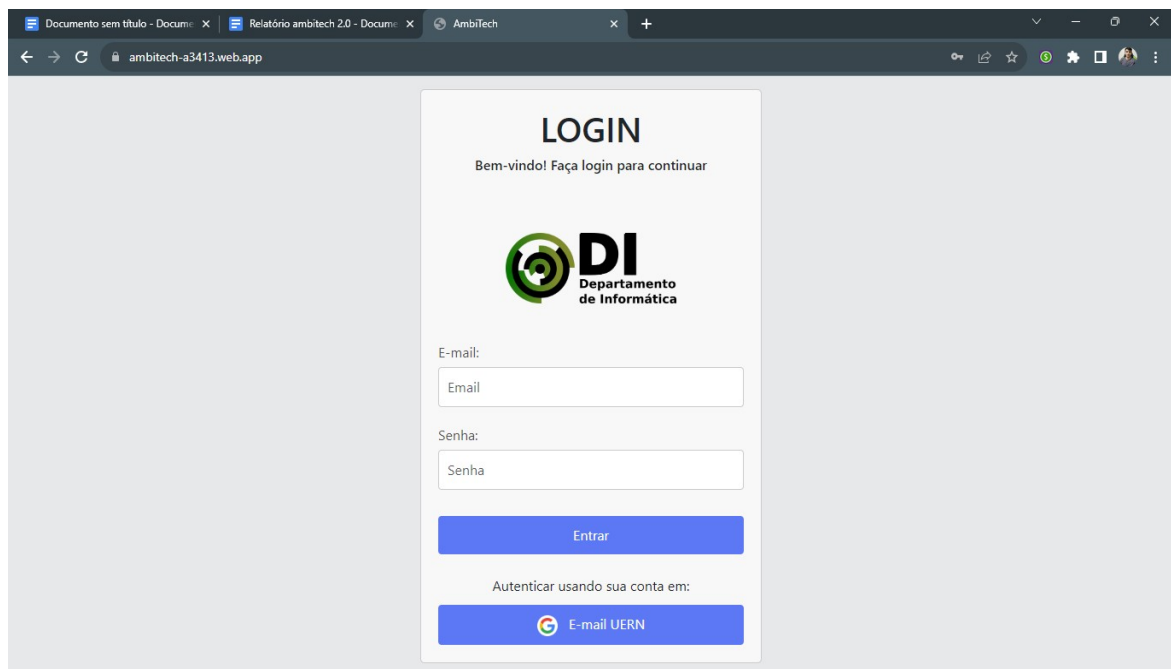
*FullCalendar* é uma biblioteca *JavaScript* que permite criar calendários interativos em aplicações *web* (FullCalendar, 2023). A partir de sua utilização, os desenvolvedores exibem eventos em um calendário, oferecendo suporte a várias modalidades de exibição, como por mês, por semana, por dia, por lista, entre outras. Assim, o *FullCalendar* é útil para aplicações que envolvem agendamento de eventos, programação ou qualquer outro cenário que requer a exibição de informações em um calendário.

### 3.3 Capturas de Telas

Algumas capturas de tela serão exibidas a seguir a fim de ilustrar as páginas implementadas no sistema.

A página de *login*, disposta na Figura 4, foi cuidadosamente projetada para garantir a segurança e a autenticação dos usuários e técnicos, proporcionando por conseguinte uma experiência simples e protegida de *login*.

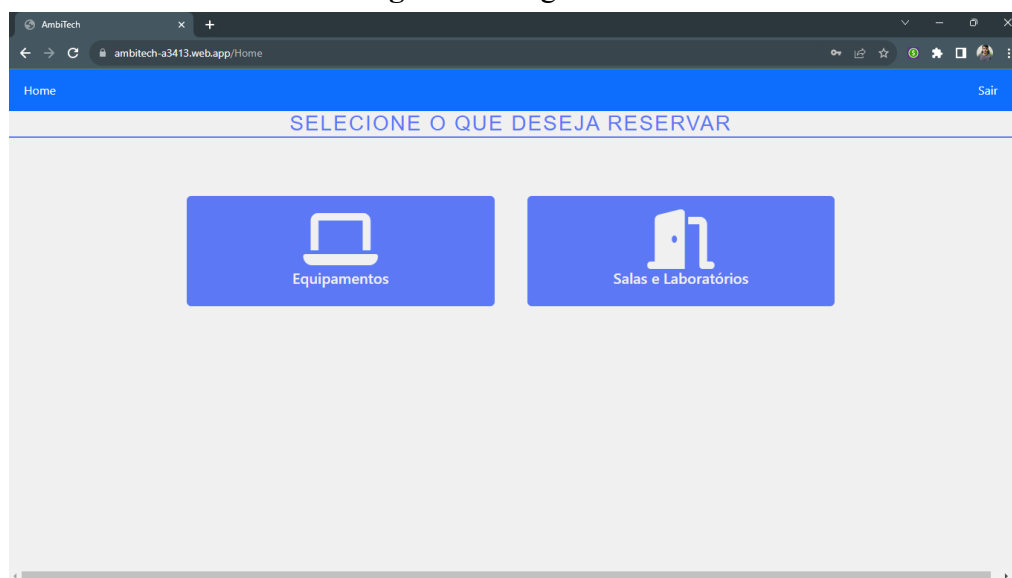
**Figura 4 – Página *login***



Fonte: próprio autor

A página inicial, disposta na Figura 5, ou *home*, é um ponto de acesso versátil para usuários e técnicos. A partir dela, é possível acessar com facilidade as seções de equipamentos, salas e laboratórios.

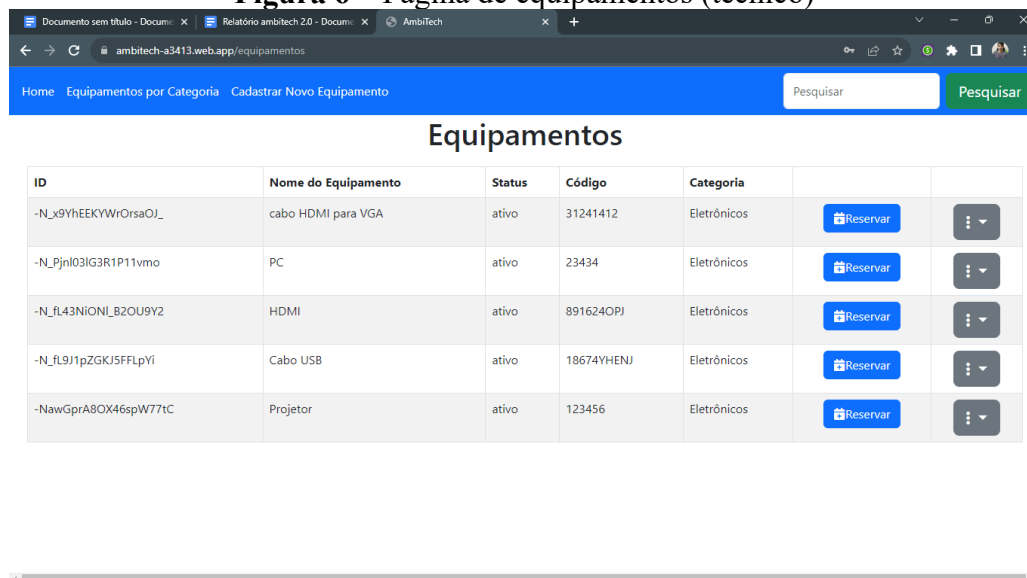
**Figura 5 – Página *home***



Fonte: próprio autor

A página de equipamentos, disposta na Figura 6, proporciona aos técnicos uma interface intuitiva para gerenciar equipamentos, de modo que eles podem facilmente excluir ou acessar a página de cadastrar novo equipamento a fim de manter o acervo atualizado.

**Figura 6 – Página de equipamentos (técnico)**

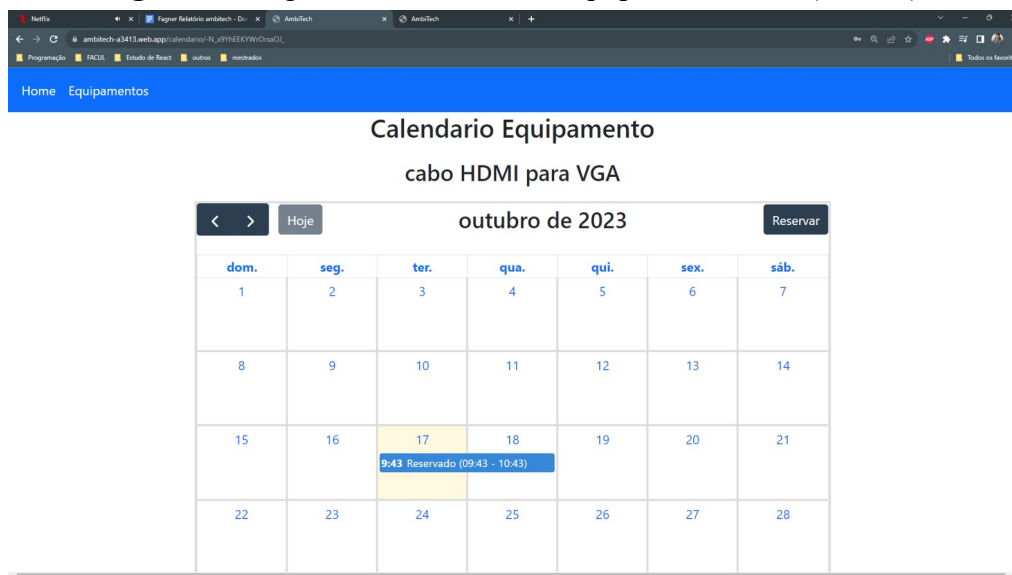


ID	Nome do Equipamento	Status	Código	Categoria		
-N_x9YhEEKYWrOrsaOJ_	cabo HDMI para VGA	ativo	31241412	Eletrônicos	Reservar	⋮
-N_Pjnl03IG3R1P11vmo	PC	ativo	23434	Eletrônicos	Reservar	⋮
-N_fl43NIONL_B2OU9Y2	HDMI	ativo	891624OPI	Eletrônicos	Reservar	⋮
-N_fl9J1pZGKJ5FFlpYi	Cabo USB	ativo	18674YHENJ	Eletrônicos	Reservar	⋮
-NawGprA8OX46spW77tC	Projektor	ativo	123456	Eletrônicos	Reservar	⋮

Fonte: próprio autor

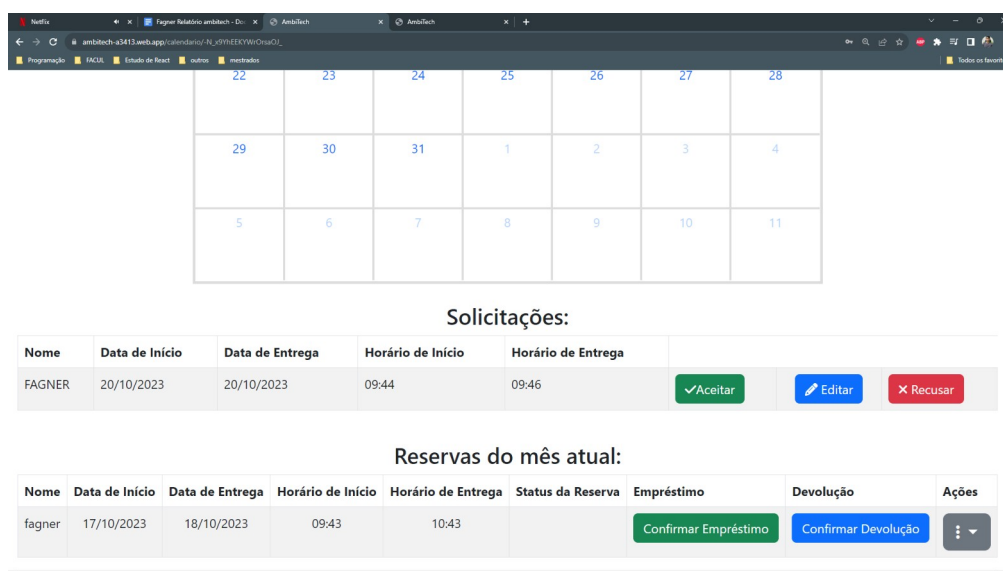
Na página de calendário do equipamento atual, disposta nas Figuras 7 e 8, os técnicos visualizam reservas existentes, criam novas reservas e gerenciam solicitações. Tal interface proporciona controle eficiente sobre as reservas e solicitações de equipamentos.

**Figura 7** – Página de calendário do equipamento atual (técnico).



Fonte: próprio autor.

**Figura 8** – Página de calendário do equipamento atual (técnico).



Fonte: próprio autor

Na página de cadastro de equipamentos, disposta na Figura 9, os técnicos podem cadastrar novos itens de forma ágil e intuitiva, mantendo o acervo sempre atualizado.

**Figura 9 – Página de cadastro de equipamentos**

Documento sem título - Docum... x Relatório ambitech 2.0 - Docum... x AmbiTech x validação e teste em relatórios... x +

ambitech-a3413.web.app/cadastroequipamento

Home Equipamentos

### Cadastro de Equipamentos

Nome:

Código:

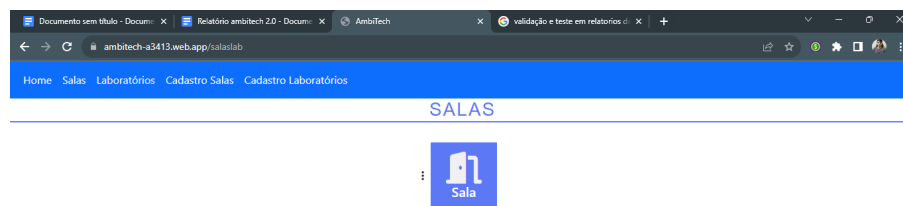
Categoria:

Status:

Fonte: próprio autor

Na página de gerenciamento de salas, disposta na Figura 10, os técnicos excluem salas existentes e acessam a página de calendário da sala atual ao clicar na sala. Além disso, gozam da opção de cadastrar novas salas, mantendo o acervo sempre atualizado e facilitando o planejamento do uso dos espaços disponíveis.

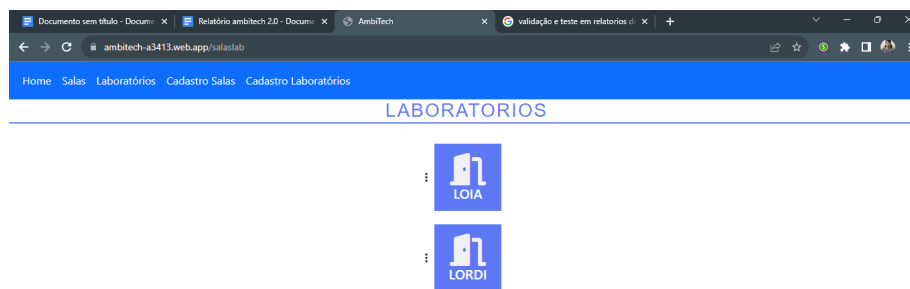
**Figura 10 – Página de salas (técnico)**



Fonte: próprio autor

Na página de gerenciamento de laboratórios, disposta na Figura 11, os técnicos podem excluir laboratórios e acessar a página de calendário do laboratório atual com apenas um clique nele. Além disso, eles gozam da opção de cadastrar novos laboratórios, mantendo o acervo sempre atualizado e facilitando o planejamento do uso dos espaços disponíveis.

**Figura 11** – Página de laboratórios (técnico).



Fonte: próprio autor.

Na página de cadastro de salas, disposta na Figura 12, os técnicos podem facilmente cadastrar novas salas de forma ágil e intuitiva, mantendo o sistema atualizado.

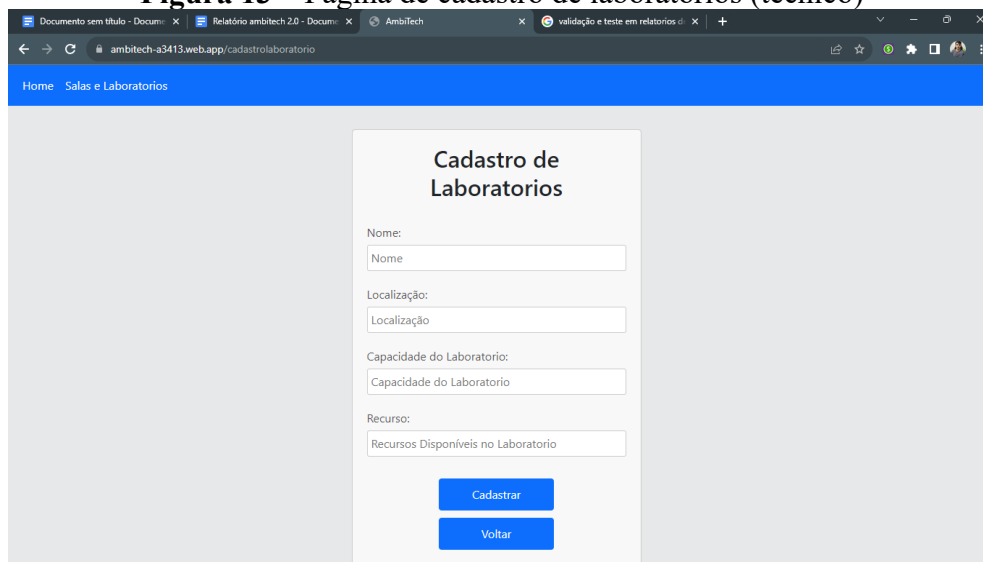
**Figura 12** – Página de cadastro de salas (técnico)

A imagem mostra uma captura de tela de um navegador web. No topo, há uma barra de navegação azul com o menu: Home, Salas e Laboratorios. O conteúdo principal apresenta um formulário intitulado "Cadastro de Salas". O formulário contém os seguintes campos de entrada: Nome, Localização, Capacidade da sala e Recurso. Abaixo dos campos, há dois botões: "Cadastrar" e "Voltar".

Fonte: próprio autor

A página de cadastro de laboratórios, disposta na Figura 13, possibilita ao técnico a facilidade no cadastro ágil e intuitivo de novos laboratórios, mantendo o sistema sempre atualizado.

**Figura 13 – Página de cadastro de laboratórios (técnico)**

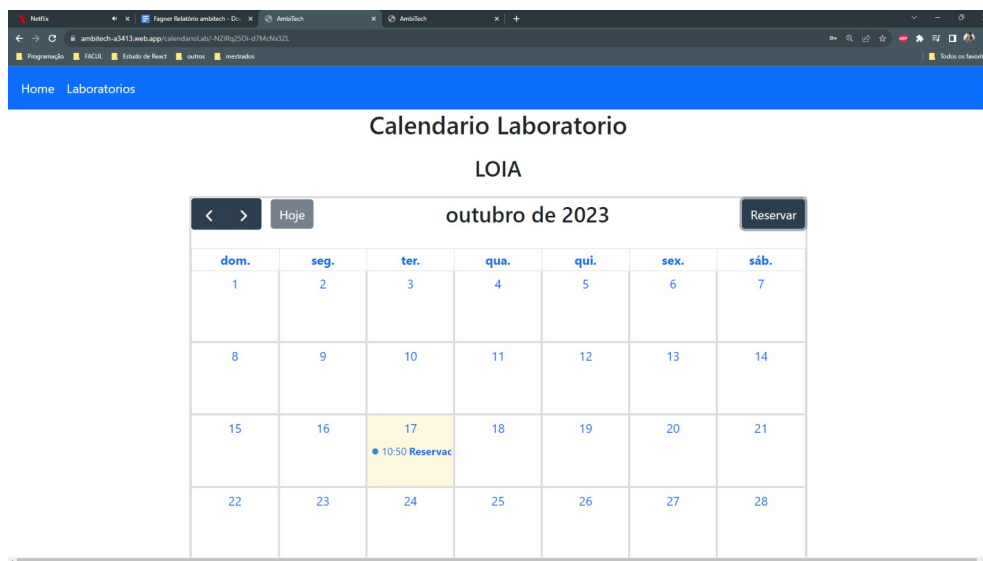


The screenshot shows a web browser window with the URL 'ambitech-a3413.web.app/cadastrolaboratorio'. The page has a blue header with 'Home Salas e Laboratorios'. The main content is a form titled 'Cadastro de Laboratorios' with the following fields: 'Nome' (input), 'Localização' (input), 'Capacidade do Laboratorio' (input), and 'Recurso: Recursos Disponíveis no Laboratorio' (input). Below the form are two blue buttons: 'Cadastrar' and 'Voltar'.

Fonte: próprio autor.

A página do calendário do laboratório atual, disposta nas Figuras 14 e 15, possibilita ao técnico visualizar as reservas existentes, criar novas reservas e gerenciar solicitações e reservas existentes. Tal interface proporciona controle eficiente sobre reservas e solicitações.

**Figura 14 – Página calendário do laboratório atual (técnico)**

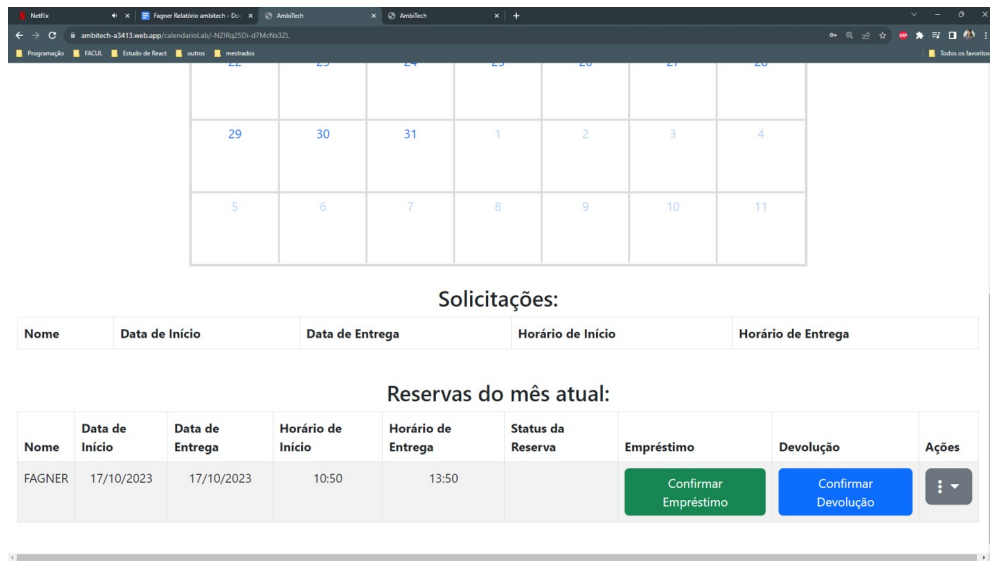


The screenshot shows a web browser window with the URL 'ambitech-a3413.web.app/calendarioLab/ANZ9u25Di-d/Mch0zL'. The page has a blue header with 'Home Laboratorios'. The main content is a calendar titled 'Calendario Laboratorio' for 'LOIA' in 'outubro de 2023'. The calendar shows days from 1 to 28. A reservation is visible on October 17th at 10:50, labeled 'Reservac'. There are navigation arrows and a 'Reservar' button.

dom.	seg.	ter.	qua.	qui.	sex.	sáb.
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17 • 10:50 Reservac	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

Fonte: próprio autor.

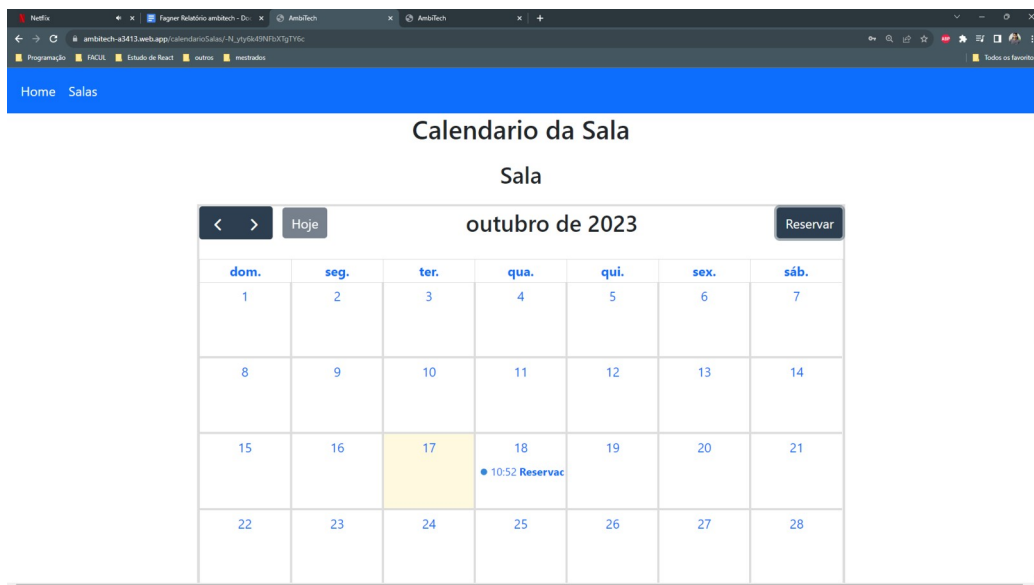
**Figura 15** – Página calendário do laboratório atual (técnico).



Fonte: próprio autor

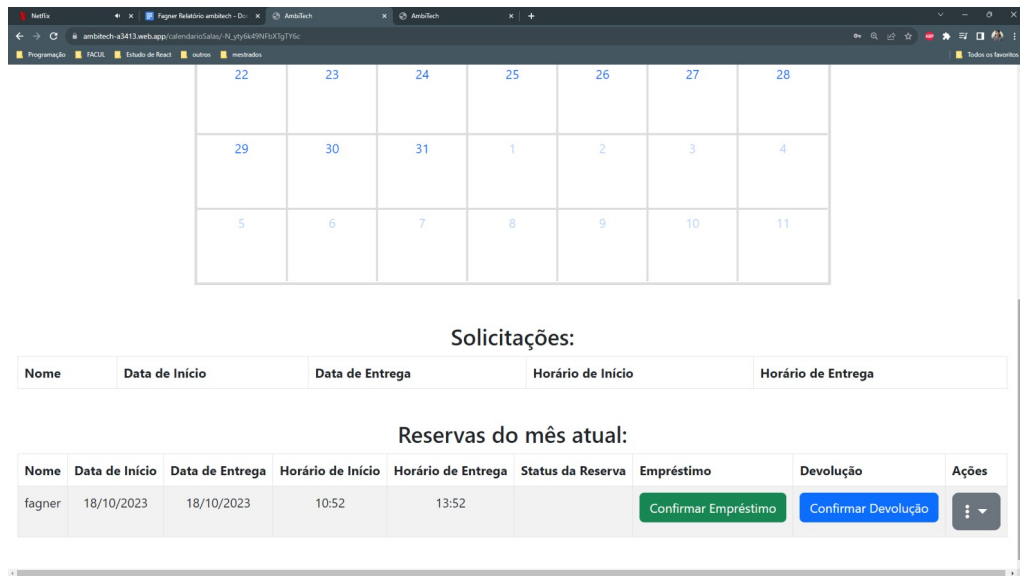
A página do calendário da sala atual, disposta nas Figuras 16 e 17, possibilita ao técnico visualizar as reservas existentes, criar novas reservas e gerenciar solicitações. Essa interface proporciona controle eficiente sobre reservas e solicitações.

**Figura 16** – Página calendário da sala atual (técnico)



Fonte: próprio autor

**Figura 17 – Página calendário da sala atual (técnico)**



Fonte: próprio autor

A página de equipamentos, disposta na Figura 18, proporciona ao usuário uma interface intuitiva que os auxilia no acesso à página do calendário de equipamento para uma solicitação de reserva.

**Figura 18 – Página de equipamentos (usuário)**

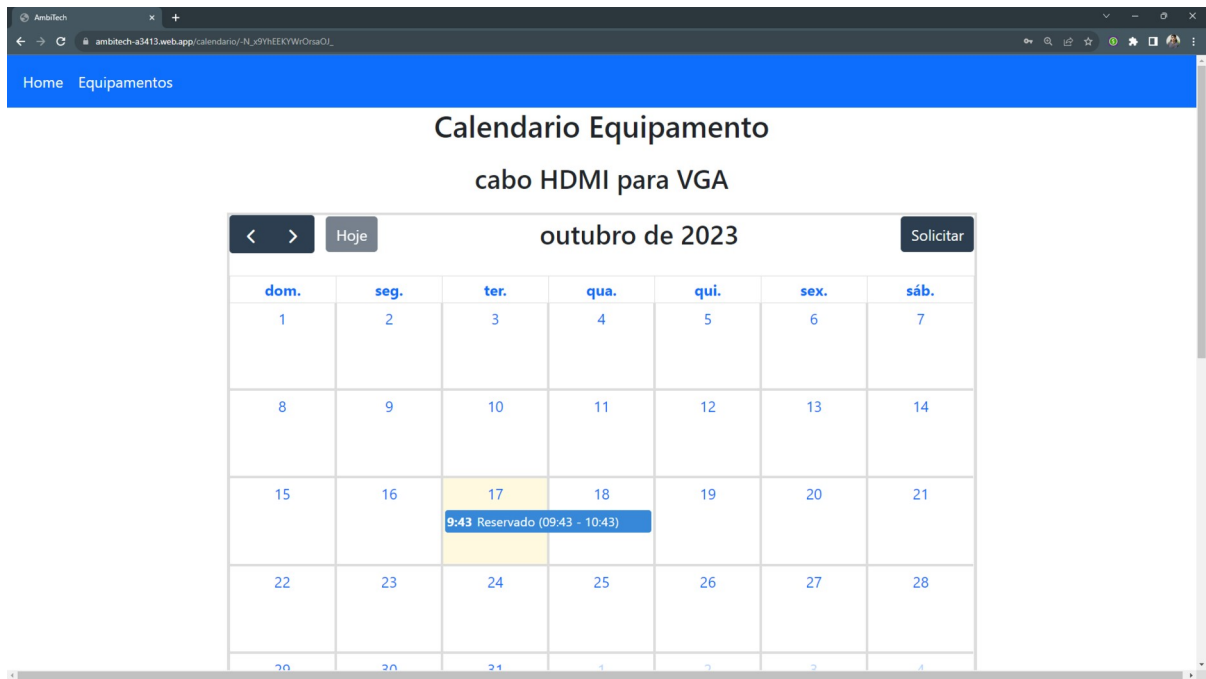


Fonte: próprio autor

Na página de calendário do equipamento atual, disposta nas Figuras 19, 20 e 21, os usuários podem visualizar as reservas existentes, bem como fazer novas solicitações de reserva. Além disso, por meio dela, eles podem acompanhar suas próprias solicitações na

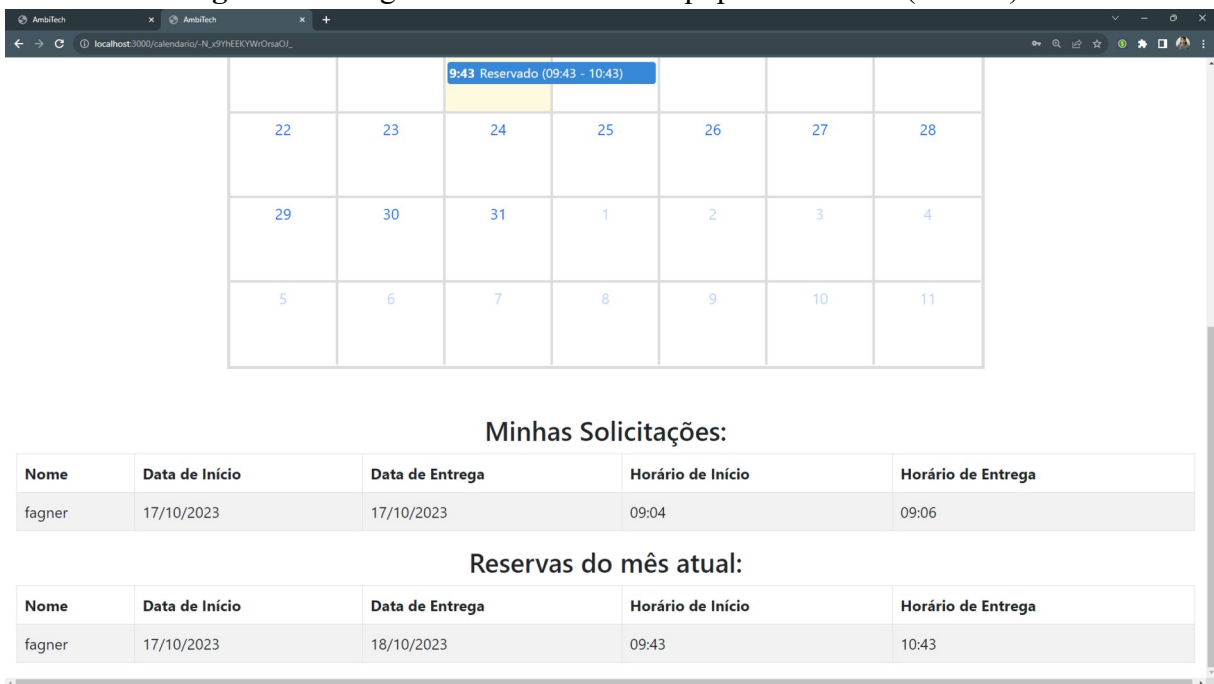
tabela correspondente. Essa interface oferece um controle eficiente e organizado das solicitações de equipamentos, ao permitir aos usuários uma visão completa das atividades agendadas.

**Figura 19** – Página de calendário do equipamento atual (usuário)



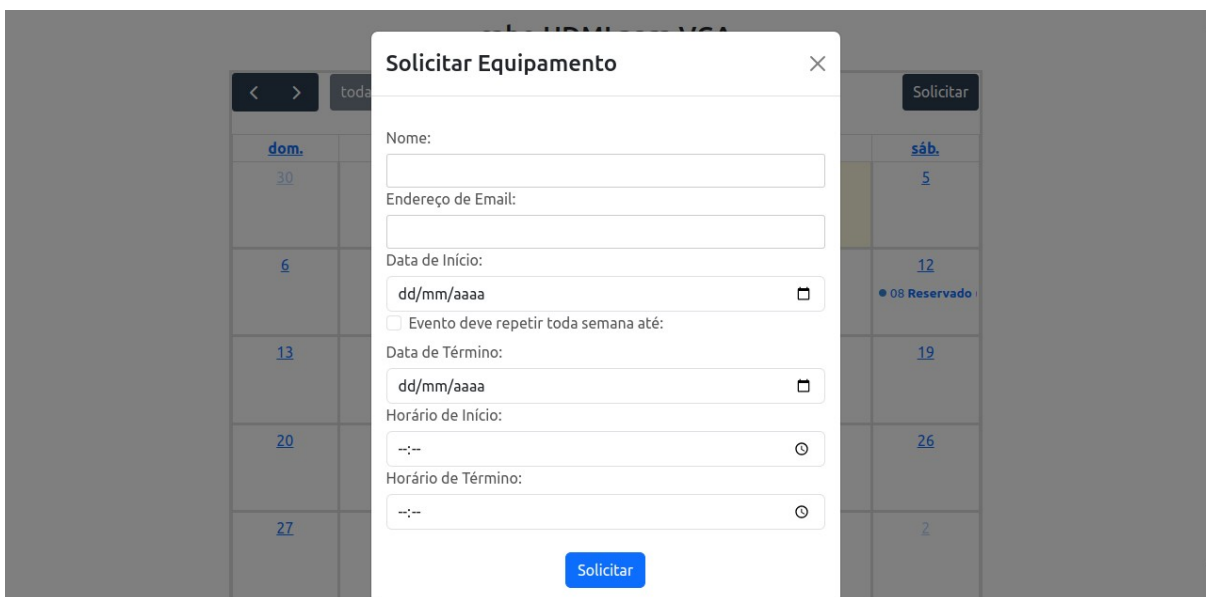
Fonte: próprio autor

**Figura 20** – Página de calendário do equipamento atual (usuário)



Fonte: próprio autor

**Figura 21** – Página de calendário do equipamento atual modal de solicitação (usuário)



Fonte: próprio autor

Na página de salas, disposta na Figura 22, os usuários podem acessar a página de calendário da sala atual ao clicar na sala. Além disso, eles gozam da opção de ir para a página de laboratórios.

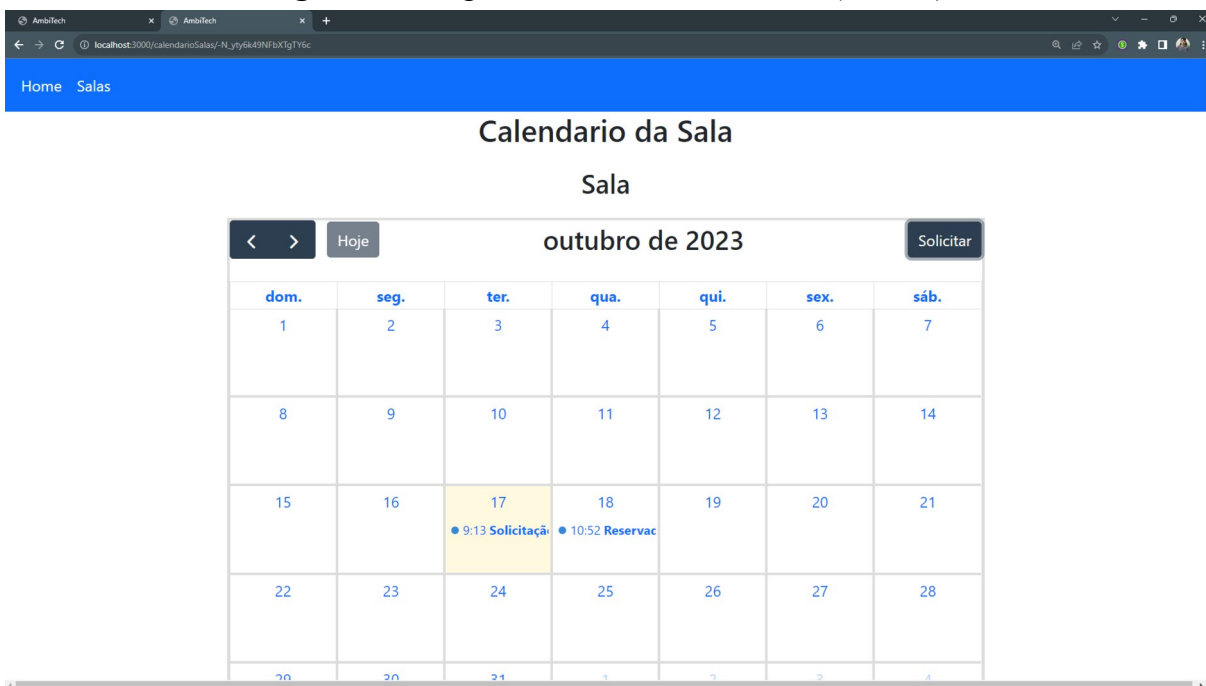
**Figura 22** – Página de salas (usuário)



Fonte: próprio autor

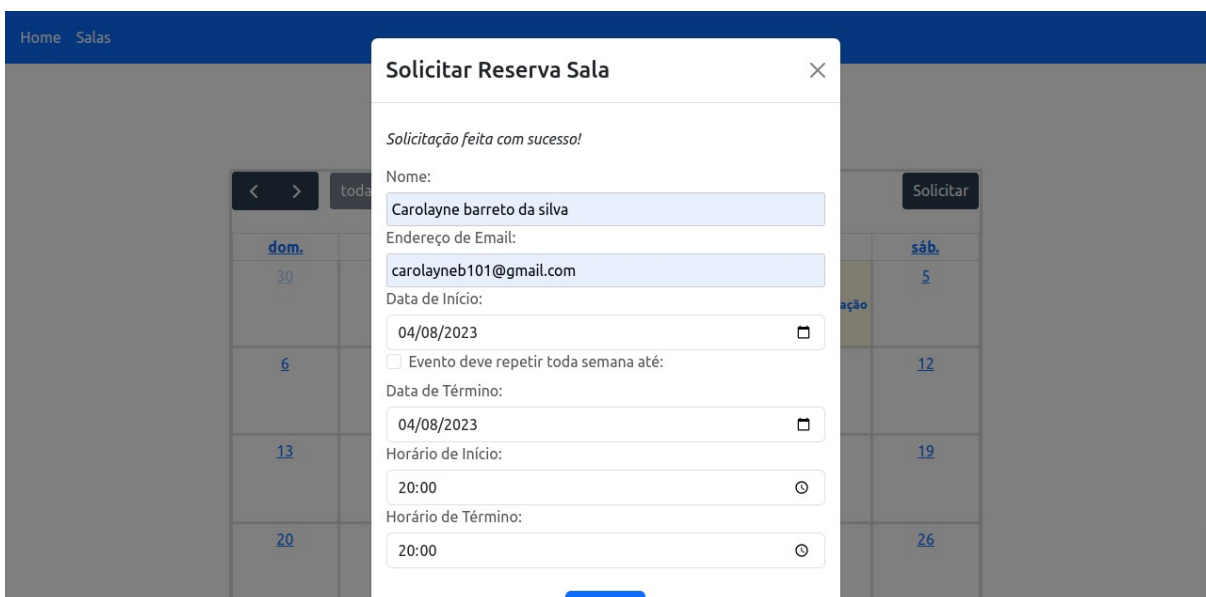
Na página do calendário da sala atual, disposta nas Figuras 23, 24 e 25, os usuários podem visualizar as reservas existentes e fazer novas solicitações de reserva. Além disso, cada um deles pode acompanhar suas próprias solicitações na tabela correspondente. Essa interface proporciona um controle eficiente e organizado das solicitações, permitindo que os usuários tenham uma visão completa das atividades agendadas.

**Figura 23** – Página calendário da sala atual (usuário)



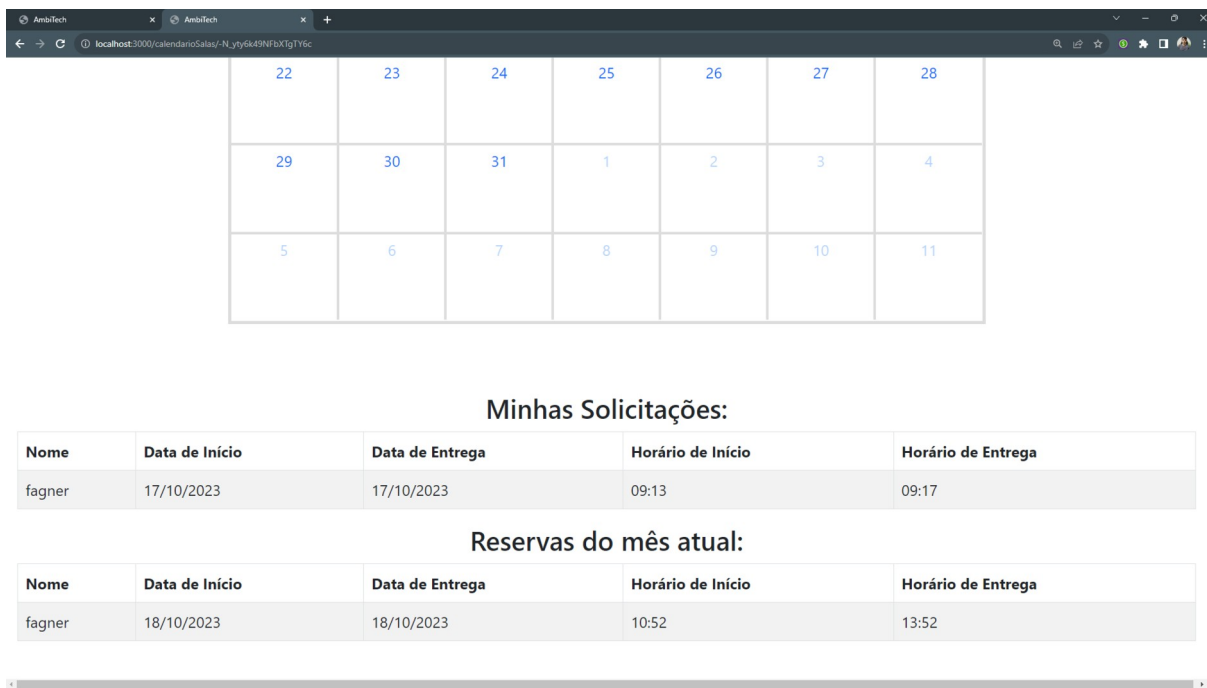
Fonte: próprio autor

**Figura 24** – Página calendário da sala atual (usuário)



Fonte: próprio autor

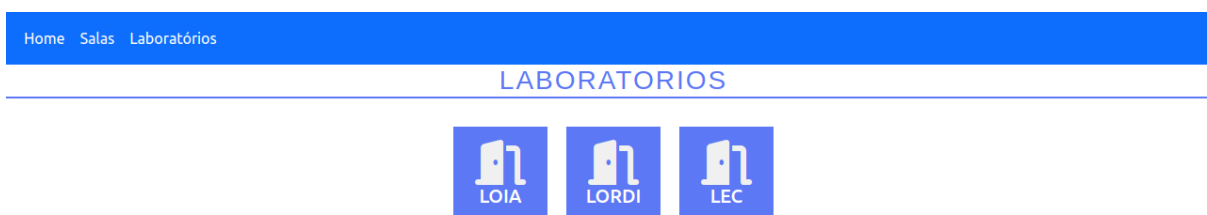
**Figura 25 – Página calendário da sala atual (usuário)**



Fonte: próprio autor

Na página de laboratórios, disposta na Figura 26, os usuários podem acessar a página de calendário do laboratório atual ao clicar no laboratório, bem como gozam da opção de ir para a página de salas.

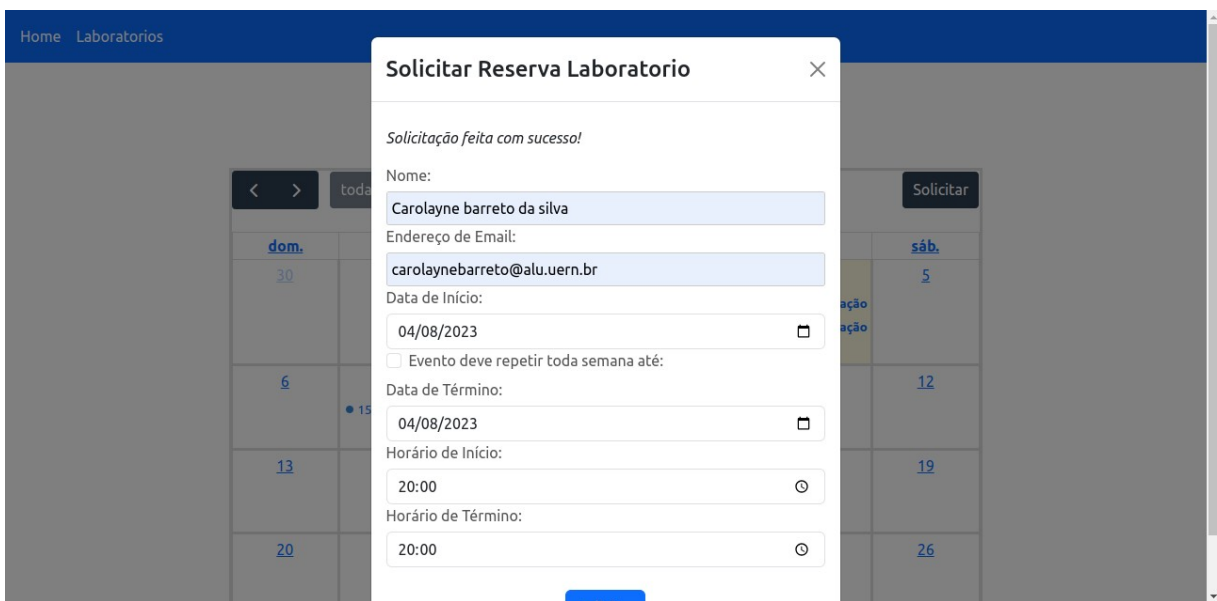
**Figura 26 – Página de laboratórios (usuário)**



Fonte: próprio autor.

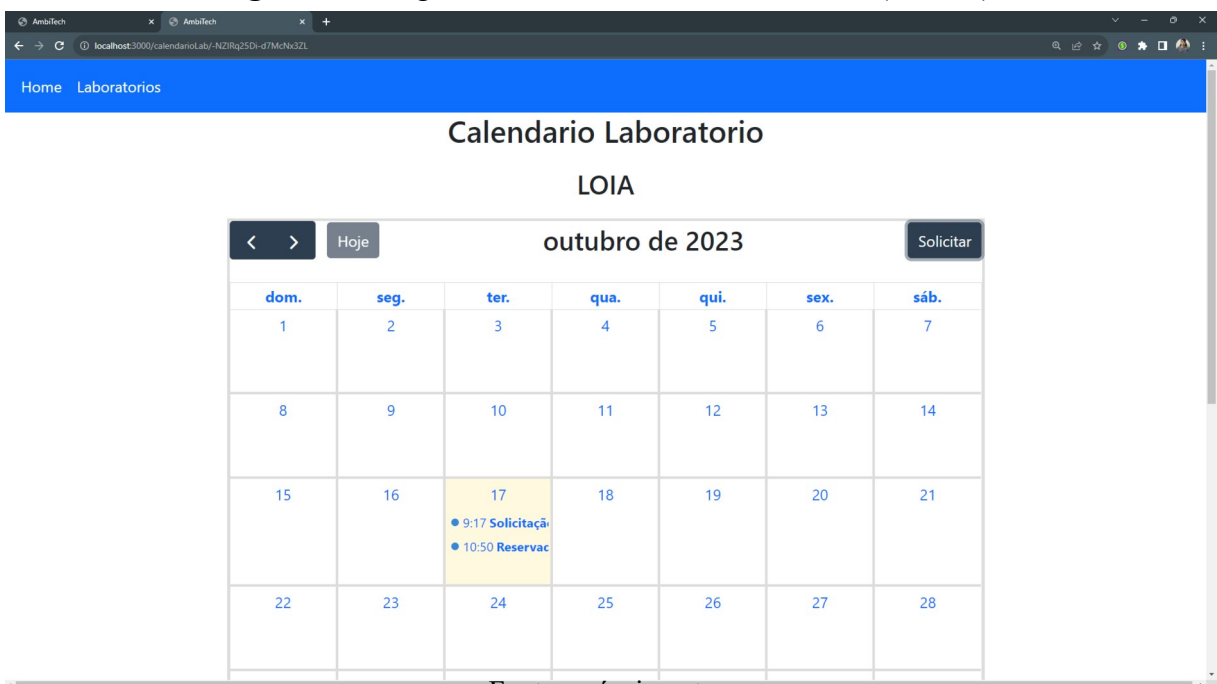
Na página do calendário do laboratório atual, disposta nas Figuras 27, 28 e 29, os usuários podem visualizar as reservas existentes, fazer novas solicitações de reserva e acompanhar suas próprias solicitações na tabela correspondente. Essa interface proporciona um controle eficiente e organizado das solicitações, permitindo aos usuários uma visão completa das atividades agendadas.

**Figura 27** – Página calendário do laboratório atual (usuário)



Fonte: próprio autor

**Figura 28** – Página calendário do laboratório atual (usuário)



Fonte: próprio autor

Figura 29 – Página calendário da laboratório atual (usuário)

The screenshot displays a web browser window with a calendar interface. The calendar shows dates from 22 to 11. Below the calendar, there are two tables. The first table, titled 'Minhas Solicitações:', lists a request for 'fagner' on 17/10/2023, with a start time of 09:17 and an end time of 09:22. The second table, titled 'Reservas do mês atual:', lists a reservation for 'FAGNER' on 17/10/2023, with a start time of 10:50 and an end time of 13:50.

Nome	Data de Início	Data de Entrega	Horário de Início	Horário de Entrega
fagner	17/10/2023	17/10/2023	09:17	09:22

Nome	Data de Início	Data de Entrega	Horário de Início	Horário de Entrega
FAGNER	17/10/2023	17/10/2023	10:50	13:50

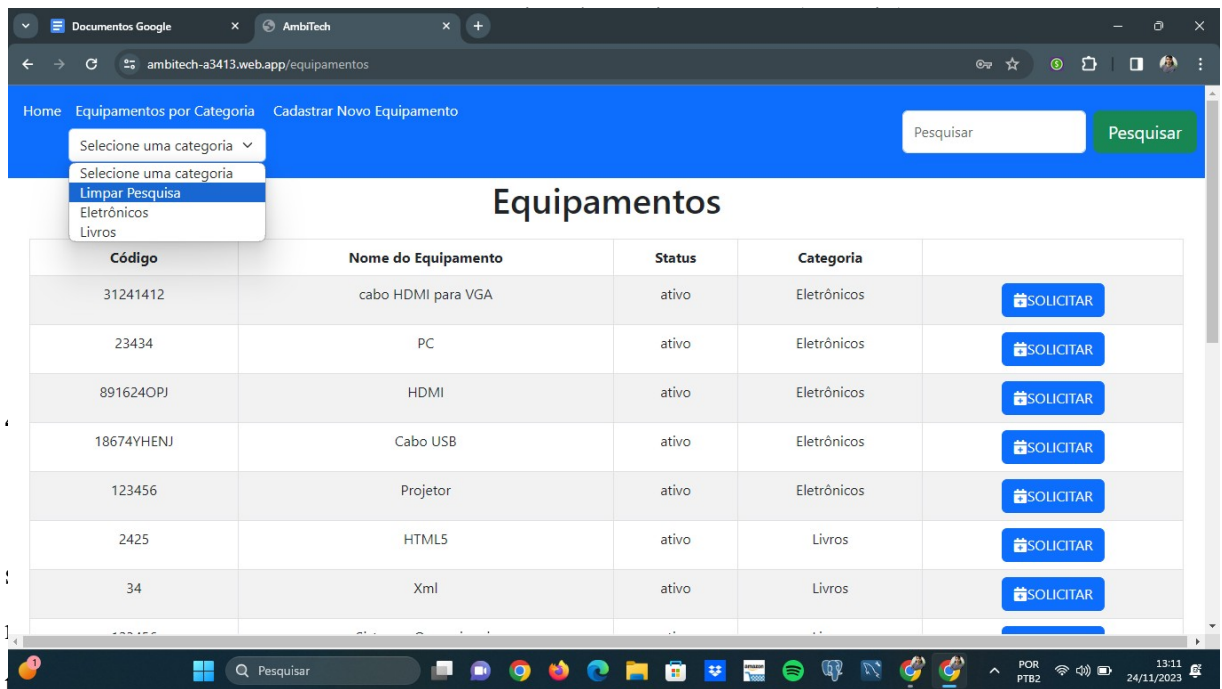
Fonte: próprio autor

Na página de solicitação de equipamentos, disposta na Figura 30, é proporcionada aos usuários uma experiência aprimorada, que incorpora um recurso de preenchimento automático que agiliza a inserção de informações, como *e-mail*, nome, datas e horários. Essa funcionalidade busca otimizar o processo de solicitação, garantindo eficiência e precisão. Assim como nas páginas de calendário da sala atual e do laboratório, essa abordagem visa oferecer um controle organizado, permitindo uma visão abrangente das atividades agendadas relacionadas aos equipamentos.

The screenshot shows a web browser window with a modal form titled 'Solicitar Equipamento'. The form contains the following fields: 'Nome' (filled with 'fagnersilva'), 'Endereço de Email' (filled with 'fagnersilva@alu.uern.br'), 'Data de Início' (filled with '24/11/2023'), 'Data de Término' (filled with '24/11/2023'), 'Horário de Início' (filled with '13:03'), and 'Horário de Término' (filled with '13:08'). There is a 'Solicitar' button at the bottom of the form. The background shows a calendar interface with dates from 29 to 25.

Fonte: próprio autor

Na página de equipamentos, disposta na Figura 31, introduziu-se a conveniente funcionalidade de "limpar pesquisa" ao selecionar a categoria. Essa opção permite aos usuários eliminar rapidamente os filtros de pesquisa aplicados, proporcionando uma forma simples e eficaz de redefinir as seleções e explorar as diversas categorias de equipamentos de forma descomplicada.



#### 4.1 Teste unitário

Os arquivos que compõem a aplicação foram testados de diversas formas, sendo cada função da aplicação testada tanto separadamente, quanto em conjunto com outras funções, a fim de garantir a integridade e a funcionalidade de cada uma. Os testes são feitos individualmente em decorrência da conclusão de cada funcionalidade, com o intento de garantir a integridade da função e a obtenção do comportamento esperado. Com isso, objetiva-se assegurar até a data da criação do documento que todos os componentes do código foram testados e verificados em suas funções.

#### 4.2 Teste de integração

A integração dos componentes que necessitam de mútua comunicação foi testada e apresentou uma integração satisfatória. No entanto, devido às limitações intrínsecas ao uso da

versão gratuita do *Google Firebase*, algumas funções são limitadas, como o limite de tráfego, o armazenamento do banco de dados, as requisições, dentre outras restrições encontradas na versão gratuita do serviço *Google Firebase*.

### **4.3 Teste operacional**

A aplicação do AMBITECH foi submetida a um minucioso teste operacional em um ambiente de simulação, sem a implementação efetiva do sistema. Hospedada em um serviço *web*, a plataforma foi desenvolvida para operar de acordo com as expectativas, apresentando um comportamento alinhado às suas especificações durante a fase de avaliação.

O teste foi conduzido por um grupo seletivo de pessoas convidadas, cada uma desempenhando diferentes papéis cruciais no processo. As pessoas encarregadas fundamentalmente da administração do sistema durante os testes foram Elis Carvalho, técnica do Departamento de Informática (DI), e Rodrigo Vidal de Moura, técnico da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais (FANAT), sendo ambos responsáveis por assegurar que as funcionalidades do sistema atendiam às necessidades propostas durante essa fase de avaliação.

Do lado dos usuários que realizaram solicitações no sistema, por sua vez, participaram do teste os discentes Isau Lucas Abreu Fernandes de Queiroz e Liza Magalhães, os quais somaram esforços com os docentes Alysson Oliveira e Isaac de Lima Oliveira Filho. Este grupo diversificado foi escolhido para representar diferentes perspectivas e experiências de uso durante a fase de testes simulados.

Durante o teste, a proposta principal do AMBITECH foi compreendida de maneira eficaz e o sistema respondeu conforme o esperado. Foram criados dois tipos de formulários para coletar informações sobre a experiência do usuário, um destinado aos solicitantes e outro aos administradores simulados. Notou-se que as funcionalidades essenciais do sistema foram cumpridas, obtendo aprovação geral, apesar de algumas ressalvas pontuais relacionadas ao design.

No primeiro contato, alguns usuários inicialmente enfrentaram desafios para compreender integralmente a proposta do AMBITECH. Entretanto, à medida que os usuários foram se familiarizando com o sistema durante os testes simulados, a proposta tornou-se mais intuitiva e compreensível, obtendo posteriormente aprovação em relação à funcionalidade e usabilidade.

Vale ressaltar por último que, devido à natureza do teste operacional, o sistema ainda não foi efetivamente implantado. Apesar disso, o resultado geral do teste operacional durante a fase de avaliação indica uma resposta positiva ao AMBITECH, destacando sua eficácia e aceitação entre os usuários e administradores simulados envolvidos. Atualmente, a próxima etapa a ser implementada consiste na efetiva implantação do sistema, tomando como referenciais os *insights* obtidos durante os testes simulados.

## 5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

A conclusão deste projeto representa um marco importante na criação de uma aplicação de gerenciamento de equipamentos, laboratórios e salas altamente funcional. O uso de tecnologias modernas, como o *React* e o *JavaScript*, aliado à metodologia ágil Scrum, permitiu que a equipe desenvolvesse um sistema eficiente que atende às necessidades dos usuários e técnicos. O resultado é uma plataforma versátil que simplifica o agendamento de recursos e aprimora a organização e utilização de ativos do departamento de informática. O acesso a aplicação é possível por meio do seguinte link: <https://ambitech-a3413.web.app>

Como perspectivas futuras, o projeto aponta para a possibilidade de integração da inteligência artificial ao agendamento a fim de otimizá-lo e auxiliar com o fornecimento de recomendações com base no histórico de uso. Além disso, a expansão do sistema para atender às necessidades de outros departamentos ou instituições oferece oportunidades para alcançar um público mais amplo.

Mostra-se viável, por fim, a expansão da aplicação para suportar outros tipos de recursos acadêmicos, como reservas de eventos e salas especiais, sendo de se esperar algumas melhorias na interface e a implementação de testes automatizados a fim de aumentar a robustez e confiabilidade do sistema.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AXIOS. Documentação do Axios. Disponível em: <https://axios-http.com/docs/intro>. Acesso em: 11 de julho de 2023.

BOOTSTRAP. Documentação do Bootstrap. Disponível em: <https://getbootstrap.com/docs/5.1/getting-started/introduction/>. Acesso em: 10 de junho de 2023.

EXPRESS.JS. Documentação do Express.js. Disponível em: <https://expressjs.com/>. Acesso em: 10 de julho de 2023.

FIREBASE. Página inicial do Firebase. Disponível em: <https://firebase.google.com/>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

FONT AWESOME. Documentação do Font Awesome. Disponível em: <https://fontawesome.com/>. Acesso em: 10 de julho de 2023.

FULLCALENDAR. Documentação do FullCalendar. Disponível em: <https://fullcalendar.io/docs/>. Acesso em: 10 de junho de 2023.

GITHUB. Plataforma GitHub. Disponível em: <https://github.com/>. Acesso em: 28 maio 2023.

MICROSOFT. Visual Studio Code. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/>. Acesso em: 28 maio 2023.

MOMENT.JS. Documentação do Moment.js. Disponível em: <https://momentjs.com/docs/>. Acesso em: 25 de junho de 2023.

NODE.JS. Página oficial do Node.js. Disponível em: <https://nodejs.org/>. Acesso em: 10 de julho de 2023.

NPM. Disponível em: <https://www.npmjs.com/>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

NPM. Pacote CORS. Disponível em: <https://www.npmjs.com/package/cors>. Acesso em: 10 de julho de 2023.

NPM. Pacote ICS. Disponível em: <https://www.npmjs.com/package/ics>. Acesso em: 10 de julho de 2023.

REACT-BOOTSTRAP. Documentação do React-Bootstrap. Disponível em: <https://react-bootstrap.github.io/getting-started/introduction/>. Acesso em: 10 de junho de 2023.

REACTJS. Documentação do Reactjs. Disponível em: <https://reactjs.org/>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

REACT-MODAL. Documentação do React-Modal. Disponível em: <https://github.com/reactjs/react-modal>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

REACT ROUTER. Documentação do React Router. Disponível em: <https://reactrouter.com/en/6.14.2/start/overview>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

RENDER. Disponível em: <https://render.com/>. Acesso em: 11 de julho de 2023.

SCHWABER, K. (1995). "SCRUM Development Process." Advanced Development Methods, 131 Middlesex Turnpike, Burlington, MA 01803. Disponível em: <https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/2016-09/Scrum%20OOPSLA%201995.pdf>. Acesso em: 22 de novembro de 2023.

SENDGRID. Documentação do SendGrid. Disponível em: [https://sendgrid.com/docs/API\\_Reference/index.html](https://sendgrid.com/docs/API_Reference/index.html). Acesso em: (data de acesso). Acesso em: 8 de julho de 2023.

UUID. Documentação do UUID. Disponível em: <https://www.npmjs.com/package/uuid>. Acesso em: 28 de maio de 2023.