



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Colegiado de Sistemas de Informação**

GEEU - Gestão Eletrônica de Extensão Universitária

Jordan Dias Bragon

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTAÇÃO:

Rafael Frederico Alexandre

COORIENTAÇÃO:

Mateus Ferreira Satler

**Outubro, 2024
João Monlevade–MG**

Jordan Dias Bragon

**GEEU - Gestão Eletrônica de Extensão
Universitária**

Orientador: Rafael Frederico Alexandre

Coorientador: Mateus Ferreira Satler

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Outubro de 2024



FOLHA DE APROVAÇÃO

Jordan Dias Bragon

GEEU - Gestão Eletrônica de Extensão Universitária

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação

Aprovada em 11 de outubro de 2024

Membros da banca

Dr. Rafael Frederico Alexandre - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Mateus Ferreira Satler - Coorientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Dra. Helen de Cassia Sousa da Costa Lima - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Paganini Barcellos de Oliveira - Universidade Federal de Ouro Preto

Rafael Frederico Alexandre, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 21/10/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Frederico Alexandre, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 21/10/2024, às 19:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0798713** e o código CRC **1D2EA7A4**.

Dedico este trabalho, primeiramente, à minha família, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo apoio incondicional e inspiração para alcançar este momento. À minha mãe, cuja força e sabedoria me guiaram ao longo de cada desafio desta jornada, permitindo que eu perseverasse diante das adversidades. Ao meu pai, que, onde quer que esteja, sei que compartilha da minha felicidade e se orgulha imensamente da realização deste sonho que ele tanto incentivou desde o início. À minha companheira, por seu carinho e suporte incansável, fundamentais para que eu pudesse concluir esta etapa. E, por fim, aos meus orientadores, cuja dedicação e incentivo foram essenciais para a excelência deste trabalho.

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, por me proporcionarem as condições necessárias para chegar até aqui. Seus conselhos, paciência e amor incondicional foram fundamentais para a realização deste sonho. Sem vocês, nada disso seria possível.

À minha companheira, sou profundamente grato por todo o apoio, paciência, amor e dedicação. Nos momentos de exaustão e dúvida, você nunca deixou de acreditar em mim e sempre me ofereceu o incentivo que eu precisava para seguir em frente.

Aos meus amigos, agradeço de coração por todo o apoio e encorajamento ao longo desta jornada, tornando-a mais leve e prazerosa.

Agradeço também a todos os professores com quem tive o privilégio de aprender. Seus ensinamentos transformaram minha vida de maneiras que levarei comigo para sempre.

Aos meus orientadores, expresso minha profunda gratidão por todo o apoio e pela visão crítica que possibilitou a concepção e a realização deste estudo da melhor forma possível.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Ouro Preto por me proporcionar uma fase inesquecível da minha vida, que levarei para sempre no coração. Aos colegas que compartilharam essa jornada comigo, vocês tornaram este caminho ainda mais especial e prazeroso, e sentirei saudades das nossas vivências e aprendizados.

“Imagination is more important than knowledge. For knowledge is limited to all we now know and understand, while imagination embraces the entire world, and all there ever will be to know and understand.”

— Albert Einstein (1879 – 1955)

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento do sistema Gestão Eletrônica de Extensão Universitária ([GEEU](#)) para a Universidade Federal de Ouro Preto ([UFOP](#)), visando atender às exigências da Resolução n. 07 de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional de Educação ([CNE](#)), que determina a curricularização da extensão universitária ([BRASIL, 2018](#)). O principal objetivo da aplicação é fornecer uma plataforma que facilite o gerenciamento, controle e avaliação das atividades de extensão. O método utilizado inclui a análise de sistemas concorrentes, bem como a definição de funcionalidades que atendem às necessidades específicas da [UFOP](#). Os resultados demonstram que o [GEEU](#) cumpre as diretrizes estabelecidas pela legislação e auxilia a instituição em pontos importantes da curricularização da extensão, como o controle de discentes e docentes envolvidos em cada projeto. Conclui-se que o sistema proposto representa uma solução robusta para a gestão das atividades de extensão, promovendo a formação integral dos estudantes e o fortalecimento do compromisso social da universidade.

Palavras-chaves: extensão universitária. curricularização. gestão de sistemas. ensino superior. [GEEU](#).

Abstract

This work presents the development of the Electronic Management of University Extension system for Federal University of Ouro Preto, aiming to meet the requirements of Resolution No. 07 of December 18, 2018, from the National Council of Education, which mandates the curricular integration of university extension activities ([BRASIL, 2018](#)). The primary objective of the application is to provide a platform that facilitates the management, control, and evaluation of extension activities. The method used includes the analysis of competing systems, as well as the definition of functionalities that meet the specific needs of UFOP. The results show that [GEEU](#) complies with the guidelines established by the legislation and assists the institution in key aspects of the curricularization of extension, such as the control of students and faculty involved in each project. It is concluded that the proposed system represents a robust solution for managing extension activities, promoting the comprehensive education of students and strengthening the university's social commitment.

Key-words: university extension. curricularization. system management. higher education. [GEEU](#).

Lista de ilustrações

Figura 1 – Arquitetura na Visão Macro da Solução Desenvolvida	35
Figura 2 – Tela Principal para Usuários Externos	36
Figura 3 – Tela de Login	37
Figura 4 – Tela Home para Usuários Logados	37
Figura 5 – Tela de Cadastro de Projeto de Extensão	38
Figura 6 – Tela de Pesquisa de Projetos de Extensão	38
Figura 7 – Tela de Detalhes do Projeto	39
Figura 8 – Tela de Aprovação de Projetos de Extensão	40
Figura 9 – Tela de Aprovação de Horas dos Alunos que Participaram dos Projetos	40
Figura 10 – Tela de Listagem de Cursos	41
Figura 11 – Tela de Cadastro de Cursos	41
Figura 12 – Tela de Listagem de Departamentos	42
Figura 13 – Tela de Cadastro de Departamentos	42
Figura 14 – Tela de Listagem de Usuários	43
Figura 15 – Tela de Perfil do Usuário	44
Figura 16 – Formulário de Validação de Certificados	44
Figura 17 – Testes de Unidade do <i>Back-end</i>	45
Figura 18 – Diagrama de Entidade e Relacionamentos do GEEU	46
Figura 19 – Processo Macro de Criação do Projeto de Extensão	47
Figura 20 – Subprocesso de Análise e Aprovação da Participação do Aluno	48
Figura 21 – Subprocesso de Relatórios do Aluno	49
Figura 22 – Subprocesso de Abatimento de Horas	50
Figura 23 – Rotas documentadas pelo <i>Swagger</i>	51

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparação Entre as Plataformas	23
------------------------------------------------------	----

Lista de abreviaturas e siglas

API Application Programming Interface

CNE Conselho Nacional de Educação

DER Diagrama de Entidade-Relacionamento

DIP Princípio da Inversão de Dependência

ERP *Enterprise Resource Planning*

GEEU Gestão Eletrônica de Extensão Universitária

HTTP *Hypertext Transfer Protocol*

IES Instituições de Ensino Superior

ISP Princípio da Segregação de Interface

JSON *JavaScript Object Notation*

LSP Princípio da Substituição de Liskov

OCP Princípio do Aberto/Fechado

ORM *Object Relational Mapper*

PROEX Pró-reitoria de Extensão e Cultura

PROEXT Pró-Reitoria de Extensão

REST Representational State Transfer

SGE Sistema de Gestão da Extensão

SGBD Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SIEX Sistema de Informação da Extensão

SIGAA Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

SIPE Sistema Integrado de Pesquisas de Extensão

SPA *Single Page Application*

SQL *Structured Query Language*

SRP Princípio da Responsabilidade Única

UFMG Universidade Federal de Minas Gerais

UFOP Universidade Federal de Ouro Preto

UFRB Universidade Federal do Recôncavo Baiano

UI *User Interface*

URL Uniform Resource Locator

VVT validação, verificação e teste

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Identificação do problema	16
1.2	Objetivos	16
1.3	Organização do Trabalho	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1	Trabalhos Relacionados	18
2.2	Soluções Concorrentes	19
2.2.1	Sistema de Informação da Extensão (SIEX) - UFMG	19
2.2.2	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) - UFRB	20
2.2.3	Sistema de Gestão da Extensão (SGE) - UFOP	21
2.2.4	Gestão Eletrônica de Extensão Universitária (GEEU) - UFOP	22
2.2.5	Comparação Geral	22
2.3	Tecnologias e padrões de desenvolvimento	24
2.3.1	Estrutura do <i>Back-End</i>	24
2.3.2	<i>.NET</i>	24
2.3.3	Banco de Dados PostgreSQL	25
2.4	Clean Code	26
2.4.1	<i>Princípio da Responsabilidade Única (SRP)</i>	27
2.4.2	<i>Princípio do Aberto/Fechado (OCP)</i>	27
2.4.3	<i>Princípio da Substituição de Liskov (LSP)</i>	27
2.4.4	<i>Princípio da Segregação de Interface (ISP)</i>	27
2.4.5	<i>Princípio da Inversão de Dependência (DIP)</i>	28
2.5	<i>Front-end</i>	28
2.5.1	ReactJS	28
3	PROPOSTA DE SOLUÇÃO	30
3.1	Solução Desenvolvida: O Sistema de Gestão Eletrônica de Extensão Universitária (GEEU)	30
3.2	Como Essa Solução Aborda o Problema Identificado?	30
4	DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO	32
4.1	Visão geral	32
4.2	Análise de Requisitos	34
4.2.1	Requisitos da aplicação	34
4.3	Arquitetura da Solução	35

4.4	Telas	35
4.4.1	Tela Principal para Usuários Externos	36
4.4.2	Tela de <i>Login</i>	36
4.4.3	<i>Home</i> para Usuários Logados	36
4.4.4	Cadastro de Projeto de Extensão	37
4.4.5	Pesquisa de Projetos de Extensão	38
4.4.6	Detalhes do Projeto	38
4.4.7	Aprovação de Projetos de Extensão	39
4.4.8	Aprovação de Horas dos Alunos que Participaram dos Projetos	39
4.4.9	Listagem de Cursos	40
4.4.10	Cadastro de Cursos	41
4.4.11	Listagem de Departamentos	41
4.4.12	Cadastro de Departamentos	42
4.4.13	Listagem de Usuários	43
4.4.14	Perfil do Usuário	43
4.4.15	Formulário de Validação de Certificados	43
4.5	Testes de Unidade	44
4.6	Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)	45
4.7	Diagrama de Atividades	46
4.8	Métodos da API	50
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
5.1	Contexto	53
5.2	Testes com Alunos	54
5.2.1	Resultados Identificados	54
5.3	Testes com Professores	55
5.3.1	Resultados Identificados	55
5.4	Considerações Finais	57
6	CONCLUSÃO	58
6.1	Trabalhos Futuros	58
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICES	63
	APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÕES	64
A.1	Roteiro de testes dos professores	64
A.2	Formulário de coleta de <i>feedbacks</i> dos alunos e professores	66

A.3	Transmissões ao vivo	68
------------	---------------------------------------	-----------

1 Introdução

A extensão universitária é uma prática que visa estreitar a relação entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e a sociedade, promovendo um intercâmbio de conhecimento que beneficia ambos os lados. A Resolução n.07 de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional de Educação (CNE), estabelece as diretrizes para a curricularização da extensão, determinando que, no mínimo, 10% das atividades curriculares de graduação sejam destinadas a projetos e programas de extensão universitária (BRASIL, 2018).

No Brasil, a curricularização da extensão teve início no começo do século XX, por volta de 1910, surgindo inicialmente como atividades complementares aos cursos superiores. Sua implementação começou na Universidade Popular, precursora da Universidade de São Paulo, adotando o modelo de extensão já presente nas universidades europeias desde o século XIX. Ao longo das décadas seguintes, a extensão universitária se consolidou no país, evoluindo para se tornar um elemento fundamental nas atividades acadêmicas das universidades (GONÇALVES, 1999).

Essa iniciativa busca integrar o ensino, a pesquisa e a extensão de maneira orgânica, reforçando o compromisso social das universidades e promovendo a formação de cidadãos críticos e atuantes. Além disso, essa abordagem fortalece a interdisciplinaridade e a inovação, uma vez que muitas atividades de extensão envolvem a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento. Assim, além de enriquecer a formação dos estudantes, também contribui para o desenvolvimento de soluções criativas e eficazes para os problemas sociais (PEREIRA; VITORINI, 2019).

A extensão universitária desempenha um papel crucial na promoção da justiça social e na redução das desigualdades. Através de programas e projetos extensionistas, as universidades podem atuar diretamente nas comunidades, promovendo ações voltadas para a inclusão social, a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável. Ademais, ocorre uma troca contínua de saberes entre os acadêmicos e a comunidade, o que facilita a união entre o conhecimento teórico e as práticas locais, resultando em um aprendizado mútuo (NUNES; SILVA, 2011).

A necessidade de um sistema eficaz para gerenciar as atividades de extensão é essencial para o sucesso da curricularização da extensão. A resolução do CNE exige que as instituições de ensino superior desenvolvam mecanismos para integrar as atividades de extensão em seus currículos, garantindo que os alunos possam aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em contextos reais, beneficiando a sociedade como um todo (BRASIL, 2018).

1.1 Identificação do problema

De acordo com a resolução do **CNE**, todas as instituições de ensino superior devem destinar parte de suas atividades curriculares à extensão universitária, o que implica em uma demanda significativa por ferramentas que auxiliem no gerenciamento e controle dessas atividades. No contexto da **UFOP**, a implementação da resolução exige um sistema que permita o acompanhamento de docentes, discentes, cursos e atividades relacionadas aos projetos de extensão (**BRASIL, 2018**). Atualmente, a Pró-reitoria de Extensão e Cultura (**PROEX**)¹ já utiliza um sistema informatizado para gerenciar suas atividades de extensão. Entretanto, o sistema apresenta algumas limitações, como a falta de maior visibilidade das atividades e a necessidade de uma maior aproximação dos alunos à plataforma, visando incentivar uma participação mais ativa. Na seção 2.3, serão explorados os detalhes da plataforma existente, identificando os pontos que podem ser aprimorados para otimizar sua funcionalidade.

O desafio reside em como organizar e gerenciar eficientemente essas atividades, garantindo que todas as diretrizes estabelecidas pela resolução sejam cumpridas e que os benefícios da extensão sejam efetivamente alcançados. O principal desafio da extensão universitária é reavaliar a conexão entre ensino, pesquisa e necessidades sociais, identificando como a extensão pode contribuir para o fortalecimento da cidadania e para mudanças significativas na sociedade (**CARBONARI; PEREIRA, 2007**).

1.2 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de informação para auxílio, controle e gerenciamento das atividades de extensão universitária na **UFOP**. Esse sistema, denominado **GEEU**, visa facilitar o controle de docentes, discentes, cursos e atividades, assegurando que as diretrizes da resolução do **CNE** sejam atendidas de forma eficaz.

Especificamente, os objetivos deste trabalho são:

- Implementar uma plataforma que gerencie as disciplinas e alunos envolvidos nos projetos e programas de extensão;
- Proporcionar uma ferramenta que permita o acompanhamento e avaliação das atividades de extensão.

¹ Disponível em: <<https://proex.ufop.br/>>. Acesso em: 15 out. 2024.

1.3 Organização do Trabalho

A organização deste trabalho está estruturada da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica que explora as soluções concorrentes disponíveis para a gestão dessas atividades, os trabalhos relacionados e as tecnologias utilizadas para a implementação da plataforma. O Capítulo 3 discute a proposta de solução desenvolvida e como ela aborda os desafios identificados. O Capítulo 4 é dedicado ao desenvolvimento da aplicação, onde são apresentadas a arquitetura, padrões de desenvolvimento, as principais funcionalidades implementadas no [GEEU](#), análise dos requisitos e a descrição das funcionalidades que possuem em cada tela da aplicação. No Capítulo 5, são discutidos os resultados obtidos com a implementação e utilização do sistema, destacando suas contribuições e impactos na gestão das atividades de extensão na [UFOP](#). Finalmente, o Capítulo 6 conclui o trabalho, apresentando as considerações finais e propondo direções para futuros aprimoramentos do sistema.

2 Revisão bibliográfica

Este capítulo são apresentados os principais trabalhos relacionados e as soluções concorrentes que abordam a gestão de atividades de extensão universitária, destacando sistemas como o Sistema de Informação da Extensão (SIEX) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)(UFMG, 2012), o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) da Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB)(UFRB, 2020), e o Sistema de Gestão da Extensão (SGE) da própria Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)(UFOP, 2020). Além disso, são discutidas as tecnologias e padrões de desenvolvimento utilizados na construção do sistema, com ênfase em práticas de *Clean Code*, princípios *SOLID* e as ferramentas de *back-end* e *front-end* escolhidas, como o *.NET*, *PostgreSQL* e *ReactJS* com *Material UI*, que contribuíram para uma solução eficiente e escalável.

2.1 Trabalhos Relacionados

O trabalho de (CABRERA, 2024) desenvolve um sistema denominado “ComUniversidade”, com o objetivo de aprimorar a interação entre a comunidade e a universidade, focando no apoio às atividades de extensão. Baseando-se na metodologia Design Science Research (DSR), o sistema foi projetado para facilitar a comunicação e a colaboração entre membros da comunidade externa, servidores e estudantes, visando fortalecer e ampliar as ações de extensão universitária.

No estudo de (VELOSO, 2019), a autora apresenta o desenvolvimento do Sistema Integrado de Pesquisas de Extensão (SIPE), um aplicativo voltado para professores e alunos de universidades federais. O objetivo central do sistema é fortalecer a integração entre ensino, pesquisa e extensão, facilitando a troca de ideias e informações entre membros da comunidade acadêmica. Além disso, o SIPE busca ampliar a visibilidade de pesquisas em andamento e incentivar a colaboração entre participantes de diversas áreas, promovendo uma comunicação mais eficiente e cooperativa no ambiente universitário.

(SILVA; SILVA, 2022) apresentam uma ferramenta web para o registro de projetos de extensão e horas complementares, desenvolvida para instituições de ensino, com aplicação na Universidade Estadual de Roraima. O sistema visa digitalizar e agilizar processos que, até então, eram realizados manualmente, como o registro de atividades extracurriculares. A ferramenta busca facilitar o gerenciamento acadêmico, melhorar a experiência de alunos e professores e otimizar o acompanhamento das atividades de extensão e iniciação científica, promovendo uma gestão mais eficiente e acessível.

2.2 Soluções Concorrentes

No contexto da gestão de atividades de extensão universitária, diversas instituições de ensino superior no Brasil utilizam sistemas específicos para organizar, monitorar e avaliar essas atividades. Esta seção apresenta um comparativo detalhado entre o sistema **GEEU**, desenvolvido para a **UFOP**, e outros sistemas utilizados por instituições renomadas, como o **SIEX**² da **UFMG**(**UFMG, 2012**), o **SIGAA**³ da **UFRB**(**UFRB, 2020**), e o **SGE**⁴ também da **UFOP**(**UFOP, 2020**). A análise destaca as funcionalidades oferecidas por cada sistema, identifica pontos fortes e fracos, posicionando o **GEEU** em relação aos seus concorrentes.

A escolha desses três sistemas baseou-se em critérios estratégicos. A **UFOP** foi selecionada por ser o foco do desenvolvimento do **GEEU**, contextualizando-o diretamente com a instituição. A **UFMG** foi escolhida por sua relevância e tradição como uma das principais referências em educação superior no estado de Minas Gerais. Por fim, a **UFRB** foi incluída de forma aleatória, com o objetivo de adicionar diversidade ao comparativo. A decisão de limitar a análise a apenas três sistemas foi feita para evitar que o estudo se tornasse excessivamente longo e cansativo, tanto na avaliação das plataformas quanto na leitura do trabalho.

2.2.1 Sistema de Informação da Extensão (**SIEX**) - **UFMG**

Funcionalidades:

- **Acesso para Visitantes:**

- **Pesquisa com Filtros Detalhados:** O visitante pode fazer pesquisas delimitadas por período de execução da ação, número de registro, membro de equipe, título, palavra-chave, unidade acadêmica, tipo de ação, área de conhecimento, área temática ou linhas de extensão;
- **Georreferenciamento:** Função que permite identificar a localização geográfica das intervenções ou atividades desenvolvidas pelas ações de extensão, utilizando os mapas do *Google Maps* como suporte;
- **Contato e Suporte ao Visitante:** O visitante preenche um formulário eletrônico para o envio de dúvidas, críticas ou sugestões para a Pró-Reitoria de Extensão;
- **Status das Ações de Extensão:** O visitante pode consultar se as ações de extensão estão ativas, concluídas ou desatualizadas, com acesso a dados das atividades de extensão, como o nome completo dos participantes e seus emails.

² Disponível em: <<https://sistemas.ufmg.br/siex/PrincipalVisitante.do>>. Acesso em: 14 out. 2024.

³ Disponível em: <<https://sistemas.ufrb.edu.br/sigaa/verTelaLogin.do>>. Acesso em: 14 out. 2024.

⁴ Disponível em: <<https://minha.ufop.br/minhaufop/login>>. Acesso em: 14 out. 2024.

- **Acesso para Servidores (Docentes e Técnicos):**

- **Login:** Necessário acesso através do Portal minha [UFMG](#);
- **Ajuda:** Exibe a versão eletrônica do manual do [SIEX/UFMG](#);
- **Gerenciamento de Ações de Extensão:** Permite pesquisar, consultar, concluir, excluir ações de extensão, além de inserir prestações de serviços, cursos, eventos, projetos e programas;
- **Georreferenciamento e Suporte:** Similar ao acesso de visitantes;
- **Status das Ações de Extensão:** Consultas detalhadas para todas as ações de extensão, incluindo aquelas em diferentes estágios de aprovação.

Análise Crítica: O [SIEX](#) da [UFMG](#) se destaca pela acessibilidade, permitindo que visitantes consultem informações detalhadas sobre as ações de extensão sem a necessidade de login, o que aumenta a transparência e o engajamento. A funcionalidade de georreferenciamento é um diferencial significativo, facilitando a visualização geográfica das atividades. No entanto, a limitação na responsividade de tela pode prejudicar a experiência do usuário em dispositivos móveis, o que é um ponto a ser melhorado, considerando a crescente utilização de smartphones para acesso a sistemas acadêmicos.

2.2.2 Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas ([SIGAA](#)) - [UFRB](#)

Funcionalidades:

- **Acesso para Gestores de Extensão:**

- **Login no Sistema:** Acesso via Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas [SIGAA](#);
- **Avaliação de Propostas de Ação de Extensão:** Busca e avaliação de atividades pertinentes ao Centro vinculado ao gestor;
- **Registro e Formalização:** Encaminhamento da proposta para registro na Pró-Reitoria de Extensão ([PROEXT](#)), permitindo a execução da ação de extensão;
- **Avaliação de Relatórios:** Validação dos relatórios referentes ao Centro vinculado;
- **Emissão de declaração e certificados:** permite que o gestor de extensão emita declaração e certificado de participação para algum membro de uma determinada ação de extensão.

- **Acesso para Coordenadores de Área de Conhecimento:**

- **Login no Sistema:** Similar aos gestores;
- **Avaliação de Propostas:** Visualização e avaliação das propostas enviadas pelos gestores de extensão, com possibilidades de aprovação, não aprovação ou devolução para ajustes.
- **Acesso para Coordenadores, Discentes e Servidores:**
 - **Login no Sistema:** Similar aos demais acessos;
 - **Submissão de Relatórios Finais:** Informação sobre a situação dos objetivos e realização da atividade, avaliação da ação de extensão, visualização de participantes e envio de documentos relacionados.

Análise Crítica: O [SIGAA](#) da [UFRB](#) é robusto no que diz respeito à avaliação e formalização das ações de extensão. Promove uma interação estruturada entre gestores, coordenadores e servidores, o que é crucial para a qualidade e a conformidade das atividades. Entretanto, a interface complexa pode dificultar o acesso e a navegação para usuários não habituados com sistemas acadêmicos integrados. Isso pode ser um desafio, especialmente para novos usuários que podem encontrar dificuldades em utilizar todas as funcionalidades do sistema de forma eficiente.

2.2.3 Sistema de Gestão da Extensão ([SGE](#)) - [UFOP](#)

Funcionalidades:

- **Acesso para Docentes:**
 - **Login pela Plataforma Minha [UFOP](#):** Necessário para acessar o sistema;
 - **Cadastro de Propostas de Extensão:** O docente pode optar pela categoria da proposta, selecionando entre Programa, Projeto ou Curso;
 - **Preenchimento de Formulários:** Campos de dados detalhados, cronograma, abrangência, recursos externos e equipe;
 - **Acompanhamento:** Envio da proposta para o Comitê e consulta da situação da avaliação;
 - **Submissão de Relatórios Finais:** Relatórios detalhados sobre a participação e progresso das atividades.

Análise Crítica: O [SGE](#) da [UFOP](#) oferece um detalhamento minucioso na submissão de propostas, permitindo um acompanhamento completo desde a submissão até a avaliação final. A robustez na gestão das propostas é um ponto forte, garantindo que todas as informações necessárias sejam registradas de maneira organizada. No entanto, a ausência

de funcionalidades para visitantes e alunos limita a transparência e a divulgação das atividades de extensão para o público externo, o que pode reduzir o engajamento e a visibilidade dos projetos de extensão.

2.2.4 Gestão Eletrônica de Extensão Universitária (GEEU) - UFOP

Funcionalidades:

- **Login integrado ao Minha UFOP:** Plataforma já integra toda a base de usuários da instituição, facilitando o uso e não havendo necessidade de cadastro dos usuários que já constam em toda a base da Universidade;
- **Acesso para Diferentes Perfis de Usuários:**
 - **Administrador:** Cadastro de cursos e departamentos, controle de perfis de usuários, visualização e pesquisa de projetos de extensão;
 - **Aluno:** Candidatura a projetos, cadastro de relatórios, emissão de certificados de participação, pesquisa de projetos de extensão vinculados ao seu curso;
 - **Colegiado:** Aprovação de projetos de extensão por curso, visualização e pesquisa de projetos;
 - **Técnico Administrativo:** Acesso a tela de alunos pendentes de abatimento de horas, visualização e pesquisa de projetos;
 - **Professor:** Cadastro e gerenciamento de projetos de extensão, emissão de relatórios de participação, aprovação de candidaturas de alunos e professores ao seu projeto, administração do(s) seu(s) projeto(s) de extensão.
 - **Visitante:** Pesquisa e visualização de detalhes dos projetos abertos.

Análise Crítica: O GEEU diferencia-se por oferecer uma interface intuitiva e acessível, com funcionalidades específicas para cada perfil de usuário, o que melhora a usabilidade e a eficiência na gestão das atividades de extensão. A divisão clara de responsabilidades e permissões assegura que cada usuário tenha acesso apenas às funcionalidades relevantes, promovendo uma experiência de usuário mais organizada e focada. A arquitetura baseada em API facilita futuras expansões e integrações com outros sistemas acadêmicos, permitindo uma adaptação contínua às necessidades emergentes. No entanto, a plataforma ainda pode evoluir em termos de funcionalidades avançadas, como o georreferenciamento, para se alinhar ainda mais com as expectativas modernas de sistemas acadêmicos.

2.2.5 Comparação Geral

Esta seção compara as funcionalidades dos sistemas de gestão de extensão universitária utilizados por diferentes instituições brasileiras: SIEX (UFMG), SIGAA (UFRB),

Funcionalidades	SIEX (UFMG)	SIGAA (UFRB)	SGE (UFOP)	GEEU (UFOP)
Acesso para Visitantes	Sim	Não	Não	Sim
Georreferenciamento	Sim	Não	Não	Não
Avaliação de Propostas	Sim	Sim	Sim	Sim
Registro e Formalização	Sim	Sim	Sim	Sim
Submissão de Relatórios	Sim	Sim	Sim	Sim
Interface Responsiva	Não	Parcial	Parcial	Sim
Controle de Permissões	Sim	Sim	Sim	Sim
Emissão de Certificados	Inconclusivo	Sim	Sim	Sim

Tabela 1 – Comparação Entre as Plataformas

SGE e GEEU (UFOP). A Tabela 1 apresenta uma análise das principais características de cada sistema, como acessibilidade, georreferenciamento, avaliação de propostas, interface responsiva e emissão de certificados, destacando as diferenças e semelhanças entre eles.

O GEEU se destaca como uma solução moderna e eficiente para a gestão das atividades de extensão, oferecendo uma interface intuitiva e acessível, além de uma arquitetura flexível que permite futuras expansões e adaptações. Em comparação com sistemas como o SIEX, SIGAA e o próprio SGE, o GEEU oferece uma abordagem equilibrada, capaz de atender de forma eficaz as necessidades dos diferentes perfis de usuários envolvidos nas atividades de extensão. Ademais, o GEEU pode atuar de maneira complementar ao SGE, preenchendo lacunas presentes no sistema, como a necessidade de maior visibilidade para os projetos de extensão e uma interação mais direta e dinâmica por parte dos alunos. Dessa forma, o GEEU não apenas amplia a funcionalidade do SGE, mas também potencializa a participação discente nas iniciativas de extensão universitária.

O SIEX da UFMG se destaca pela acessibilidade e pela funcionalidade de georreferenciamento, mas possui limitações na responsividade de tela. O SIGAA da UFRB é robusto na avaliação e formalização das ações, mas sua interface complexa pode ser um desafio para novos usuários. O SGE da UFOP oferece um detalhamento minucioso na submissão de propostas, mas carece de funcionalidades para visitantes e alunos, limitando a transparência.

O GEEU, por sua vez, incorpora os pontos fortes dos sistemas concorrentes, oferecendo uma plataforma integrada, intuitiva e adaptável. Algumas funcionalidades presentes nos sistemas concorrentes, como o georreferenciamento, não estão atualmente implementadas no GEEU, mas poderiam ser incorporadas para aumentar a funcionalidade e a competitividade da plataforma. Além disso, vale destacar que algumas funcionalidades dos sistemas comparados podem existir ou ter sido atualizadas após a análise (Feita entre Junho e Setembro de 2024), mas não foi possível coletar informações completas devido à

limitação dos documentos analisados ou por estarem desatualizados.

Para se destacar ainda mais no mercado, a plataforma apresentada pode continuar aprimorando a responsividade e a usabilidade de sua interface. Dessa forma, poderá não apenas atender às exigências legais e acadêmicas, mas também proporcionar uma experiência de usuário superior, promovendo maior engajamento e eficiência na gestão das atividades de extensão universitária.

2.3 Tecnologias e padrões de desenvolvimento

Esta seção explora em detalhes todas as tecnologias, *frameworks* e padrões de projeto que foram cuidadosamente selecionados e implementados durante o desenvolvimento da aplicação. Cada escolha tecnológica desempenhou um papel crucial na construção de uma solução eficiente, escalável e robusta, atendendo às necessidades específicas do projeto. Serão abordados tanto os aspectos relacionados à infraestrutura, como bancos de dados, quanto às ferramentas e bibliotecas utilizadas no *front-end* e *back-end*.

2.3.1 Estrutura do *Back-End*

As regras de negócio são um conjunto de diretrizes que se aplicam a todos os dados no banco de dados de um sistema. Elas garantem que, ao ocorrer a entrada de dados de uma função, esses dados sejam consistentes com os requeridos por outras funções do sistema. Por exemplo, uma regra de negócio pode estipular que todas as declarações de despesas necessitem de aprovação por um superior hierárquico à pessoa que fez a reivindicação. Isso é particularmente importante em sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP), onde a consistência de dados é crucial para o funcionamento correto do sistema (SOMMERVILLE, 2011).

O *back-end* da aplicação é onde estão as regras de negócio e a conexão com sua base de dados, além de controlar o que pode ser enviado a ela e o que pode ser retornado por ela. A aplicação *back-end*, no contexto do GEEU, se resume a uma *API* sendo possível comunicar a ela somente com o *JSON*.

2.3.2 *.NET*

O *.NET core*, hoje chamado de *.NET* ⁵, é um *framework* open source para aplicações escritas usando a linguagem C# (lê-se *C Sharp*), atualizado e mantido pela *Microsoft*. Inicialmente, não era *open source*. O primeiro *framework* lançado foi o *ASP.NET MVC*, disponibilizado em 2009 em sua versão 1.0. No entanto, essa plataforma era fechada e somente podia ser hospedada em servidores *Windows* (GENEESYA, 2014).

⁵ Disponível em: <<https://dotnet.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

Em 2014, o *.NET* foi anunciado como uma plataforma primordialmente *open source*, permitindo hospedagem em diversas distribuições de sistemas operacionais (MICROSOFT, 2016). O primeiro lançamento oficial do *.NET core* ocorreu em 2016, na versão 1.0, reiniciando o ciclo de vida deste grande *framework* usado mundialmente (MICROSOFT, 2014). Sua primeira versão teve foco em aplicações *web*, e, nas versões subsequentes, foram adicionados componentes que hoje integram um ecossistema abrangente que inclui *desktop*, *mobile* e *web*.

Este *framework* foi escolhido por ser *open source*, robusto e rápido. Aplicações *.NET* estão ganhando destaque por serem leves e capazes de suportar mais requisições por segundo do que outros *frameworks* de outras linguagens. Além disso, o C# contribui para essa eficiência, sendo constantemente atualizado e melhorando sua performance a cada lançamento.

A linguagem C# foi desenvolvida pela *Microsoft* com o propósito de ser a principal linguagem para o desenvolvimento de aplicações no *Windows*. Caracterizada como uma linguagem de alto nível, C# apresenta um alto grau de abstração, distanciando-se do código de máquina e aproximando-se mais da linguagem humana. Sua sintaxe, utilizando termos comuns da língua inglesa, facilita a compreensão e o uso, especialmente para aqueles que têm conhecimento do idioma (TRIGO; HENRIQUES, 2018).

Além disto, o próprio ecossistema *.NET* possui um *Object Relational Mapper (ORM)* nativo, intitulado de *Entity Framework Core*⁶, ao qual facilita e orquestra o acesso a base de dados conectada a aplicação, abstraindo o uso de consultas *Structured Query Language (SQL)* e versionando as entidades do banco de dados com migrações (mais conhecidas como *migrations*) para atualizações estruturais no banco de dados.

2.3.3 Banco de Dados PostgreSQL

Os bancos de dados são sistemas complexos que permitem o armazenamento, a manipulação e a recuperação de grandes quantidades de dados de forma eficiente. Eles são fundamentais para diversas áreas, como negócios, educação, medicina e muitas outras, sendo utilizados para manter registros de clientes, históricos acadêmicos, prontuários médicos e inúmeras outras aplicações. A definição básica de um banco de dados é uma coleção de dados relacionados, organizados de forma que possam ser facilmente acessados e gerenciados. Além disso, os bancos de dados precisam ser precisos e confiáveis, refletindo fielmente as mudanças no minimundo que representam. Eles podem variar em tamanho e complexidade, desde pequenos bancos de dados pessoais até grandes sistemas utilizados por corporações e governos (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

O PostgreSQL⁷ é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) *open*

⁶ Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/ef/core/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

⁷ Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

source amplamente utilizado e difundido em aplicações em todo o mundo. Possui um grande destaque ao ser utilizado no armazenamento de dados geoespaciais, com uma conhecida extensão chamada PostGIS⁸. Por ser robusto, leve, rápido e constantemente atualizado, foi eleito a ser a base de dados da aplicação GEEU.

2.4 Clean Code

O conceito de “código limpo” é essencial para o desenvolvimento de software de qualidade. Robert C. Martin (2009) em seu livro “Código limpo: habilidades práticas do Agile Software”, perguntou a alguns programadores notáveis o que é um código limpo. Dentre os entrevistados, estão Bjarne Stroustrup (Criador do C++) e Grady Booch (autor do livro *Object Oriented Analysis and Design with Applications*). Bjarne Stroustrup afirma que gosta do seu código elegante e eficiente, além disso, conclui que um código limpo faz bem apenas uma coisa. Já Grady Booch afirma que um código limpo é simples e direto, tão bem legível quanto uma prosa bem escrita (MARTIN, 2019).

Todo software possui lógicas e rotinas que executam várias tarefas e em sua maioria estão em constante evolução. Usar padrões e respeitar design patterns é de suma importância para a evolução sadia de um sistema. Padrões como o SOLID foram amplamente utilizados dentro do código implementado nesta solução.

Os princípios SOLID são um conjunto de diretrizes que ajudam a tornar o código mais compreensível, flexível e fácil de manter. Esses princípios são:

- SRP (*Single Responsibility Principle*);
- OCP (*Open/Closed Principle*);
- LSP (*Liskov Substitution Principle*);
- ISP (*Interface Segregation Principle*);
- DIP (*Dependency Inversion Principle*);

Esses princípios são fundamentais para o desenvolvimento de *software* orientado a objetos, promovendo a criação de sistemas mais robustos e com menor acoplamento entre suas partes. Além disso, auxiliam o desenvolvedor a conceber códigos mais limpos, com menor acoplamento, segregando responsabilidades, além de otimizar a refatoração e facilitar o reaproveitamento de código.

⁸ Disponível em: <<https://postgis.net/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

2.4.1 *Princípio da Responsabilidade Única (SRP)*

O Princípio da Responsabilidade Única (*SRP – Single Responsibility Principle*) foi descrito por Tom DeMarco e Meilir Page-Jones como coesão, definida como a afinidade funcional dos elementos de um módulo. No contexto de design ágil, coesão refere-se às forças que fazem um módulo ou classe mudar. Uma classe deve ter apenas um motivo para mudar, sendo crucial para evitar acoplamentos que podem levar a projetos frágeis, onde mudanças em uma responsabilidade podem afetar outras ([MARTIN; MARTIN, 2011](#)).

2.4.2 *Princípio do Aberto/Fechado (OCP)*

O Princípio do Aberto/Fechado (*OCP – Open/Closed Principle*) estabelece que as entidades de software, como classes, módulos e funções, devem ser projetadas de modo que possam ser estendidas sem a necessidade de modificar seu código original. Isso significa que o comportamento de um módulo pode ser estendido sem alterar seu código-fonte, utilizando abstrações. Um módulo pode ser ampliado através da criação de novas classes derivadas sem modificar o módulo original, promovendo a flexibilidade e a manutenção do sistema ([MARTIN; MARTIN, 2011](#)).

2.4.3 *Princípio da Substituição de Liskov (LSP)*

O Princípio da Substituição de Liskov (*LSP – Liskov Substitution Principle*) é uma extensão do *OCP*, que assegura que os subtipos devem ser substituíveis pelos seus tipos base sem alterar as propriedades desejáveis do programa. Isso implica que uma classe derivada deve ser capaz de substituir sua classe base sem afetar a funcionalidade do sistema. Barbara Liskov formalizou esse princípio, enfatizando a importância de as subclasses manterem as promessas feitas pelas suas superclasses ([MARTIN; MARTIN, 2011](#)).

2.4.4 *Princípio da Segregação de Interface (ISP)*

O Princípio da Segregação de Interface (*ISP – Interface Segregation Principle*) aborda os problemas associados a interfaces que possuem muitos métodos desnecessários, intituladas de interfaces “gordas”, ou seja, interfaces que incluem métodos que não são utilizados por todos os clientes. O *ISP* sugere que os clientes não devem ser forçados a depender de métodos que não utilizam, promovendo interfaces coesas e específicas para cada grupo de clientes. Isso minimiza o acoplamento e aumenta a flexibilidade do sistema ([MARTIN; MARTIN, 2011](#)).

2.4.5 Princípio da Inversão de Dependência (DIP)

O Princípio da Inversão de Dependência (DIP – *Dependency Inversion Principle*) estabelece que módulos de alto nível não devem depender de módulos de baixo nível, mas sim que ambos devem depender de abstrações. Além disso, as abstrações não devem depender de implementações concretas; ao contrário, as implementações concretas devem depender das abstrações. Esse princípio é fundamental para a construção de sistemas flexíveis e reutilizáveis, permitindo que mudanças em módulos de baixo nível não afetem diretamente os módulos de alto nível (MARTIN; MARTIN, 2011).

2.5 Front-end

O *front-end* é a interface do usuário (nomeada também como *User Interface (UI)*), ao qual ele poderá interagir com a aplicação e suas regras, que por sua vez, comunica com o *back-end* através de um protocolo específico e uma notação para trafegar informações.

A interface de um sistema interativo é definida como qualquer parte do sistema com a qual o usuário interage fisicamente ou conceitualmente durante o uso (MORAN, 1981). Esta definição é crucial, pois a interface é o único meio de contato entre o usuário e o sistema, determinando os processos de interação possíveis e como eles ocorrem. A interface inclui dispositivos de entrada, como teclado e mouse, e dispositivos de saída, como monitor e impressora, que permitem ao usuário agir sobre o sistema e perceber suas respostas. Além disso, o software desempenha um papel importante ao definir os efeitos no comportamento do sistema resultantes das ações do usuário e do processamento realizado pelo sistema (BARBOSA; SILVA, 2010).

2.5.1 ReactJS

Há vários *frameworks* e bibliotecas utilizadas no mercado para construção da interface para o usuário. Algumas das mais conhecidas são o *ReactJS*⁹, *Angular*¹⁰, *VueJS*¹¹, entre outras. O *ReactJS* é uma biblioteca *JavaScript*¹², criada pelo *Facebook*¹³, para construção de interfaces *web*, usando o conceito de *Single Page Application (SPA)*. Isso significa que a aplicação renderiza todos seus componentes em apenas uma página.

Para uma melhor organização de código e ganhar mais recursos na implementação, foi optado o uso do *TypeScript*¹⁴ na escrita do código fonte da aplicação, no qual o *ReactJS*

⁹ Disponível em: <<https://react.dev/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

¹⁰ Disponível em: <<https://angular.dev/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

¹¹ Disponível em: <<https://vuejs.org/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

¹² Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>>. Acesso em: 13 out. 2024.

¹³ Disponível em: <<https://www.facebook.com/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

¹⁴ Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

tem a possibilidade de ser decidida qual linguagem será utilizada, entre o *Javascript* ou o *TypeScript*. O *TypeScript* é uma linguagem fortemente tipada, ao contrário do *Javascript*, tornando o código mais organizado e podendo tratar melhor suas classes, métodos e possíveis exceções em tempo de execução.

Juntamente com o uso do *ReactJS* para o desenvolvimento da interface da aplicação, foi utilizado o *Material UI*¹⁵ para a estilização dos componentes. O *Material UI* é uma biblioteca de componentes baseada nos princípios de design do *Material Design*¹⁶, criada pelo *Google*¹⁷, que permite criar interfaces de usuário modernas, consistentes e responsivas. A escolha dessa biblioteca facilitou a aplicação de um design padronizado e acessível, garantindo uma experiência visualmente coesa e alinhada às melhores práticas de desenvolvimento de interfaces.

¹⁵ Disponível em: <<https://mui.com/>>. Acesso em: 17 out. 2024

¹⁶ Disponível em: <<https://m3.material.io/>>. Acesso em: 17 out. 2024

¹⁷ Disponível em: <<https://google.com/>>. Acesso em: 17 out. 2024

3 Proposta de Solução

Neste capítulo será apresentado ao leitor a proposta da solução com uma visão geral do [GEEU](#), justificando como será tratado e solucionado o problema abordado, a gestão da curricularização da extensão nas Instituições de Ensino Superior ([IES](#)) do Brasil.

3.1 Solução Desenvolvida: O Sistema de Gestão Eletrônica de Extensão Universitária ([GEEU](#))

O sistema representa uma solução tecnológica destinada a otimizar a gestão das atividades de extensão nas instituições de ensino superior. Essa plataforma foi criada para integrar todas as informações relacionadas às atividades de extensão, proporcionando uma visão consolidada e facilitando a administração desses programas. No contexto da [UFOP](#), esta plataforma desempenha um papel complementar ao [SGE](#), uma vez que seu principal objetivo é suprir algumas das limitações identificadas no sistema atual. Um dos seus propósitos centrais é proporcionar maior visibilidade aos projetos de extensão, especialmente para os alunos, permitindo uma interação mais direta e acessível por parte destes. Assim, a plataforma visa promover uma aproximação entre os discentes e as atividades de extensão, facilitando a participação e o engajamento no âmbito universitário.

3.2 Como Essa Solução Aborda o Problema Identificado?

O problema central identificado é a dificuldade de gestão e o controle das atividades de extensão universitária em um cenário onde elas se tornam obrigatórias e essenciais para a formação acadêmica. A ausência de um sistema integrado pode resultar em ineficiências, falhas de comunicação e dificuldades em cumprir os requisitos legais.

Integração e Controle: O [GEEU](#) oferece uma solução integrada que centraliza informações e processos relacionados às atividades de extensão, eliminando silos de informação e melhorando a comunicação entre todos os envolvidos. Essa integração assegura que todas as partes interessadas tenham acesso às informações atualizadas e relevantes, facilitando a tomada de decisões e o gerenciamento eficaz das atividades.

Cumprimento da Legislação: O sistema foi projetado para auxiliar as instituições no acompanhamento da carga horária dedicada às atividades de extensão, permitindo monitorar a proporção dessas atividades e garantir conformidade com as exigências acadêmicas.

Facilitação da Avaliação e do Registro: Com funcionalidades dedicadas à avaliação e ao registro, o **GEEU** facilita o acompanhamento do impacto e da qualidade das atividades de extensão. A plataforma permite a coleta de *feedbacks*, a realização de avaliações e a geração de relatórios detalhados, contribuindo para a melhoria contínua dos programas de extensão.

Transparência e Acesso à Informação: Ao centralizar dados e informações, o **GEEU** promove uma cultura de transparência dentro da instituição. Professores, alunos e técnicos administrativos têm acesso facilitado a informações sobre as atividades de extensão, o que estimula a participação e o engajamento da comunidade acadêmica.

Essa solução tecnológica não apenas endereça o problema identificado, mas também eleva a qualidade e a eficiência da gestão de extensão universitária, alinhando a instituição com as melhores práticas e com o cumprimento de padrões legais e acadêmicos.

4 Desenvolvimento da Aplicação

Nesta seção será elucidada ao leitor sobre os componentes de toda a estrutura do projeto, incluindo as funcionalidades, diagramas, arquiteturas e padrões de projetos adotados em sua implementação.

4.1 Visão geral

O sistema é projetado para ser intuitivo e acessível, contendo seis perfis de usuário: **Administrador, Aluno, Colegiado, Técnico Administrativo, Professor e Visitante**.

A cada um desses perfis foram atribuídos controles de permissão nas ações dentro da plataforma. Suas funções são:

- **Administrador:**

- Cadastrar cursos;
- Cadastrar departamentos;
- Controlar perfis de usuários. No controle de perfis de usuários, ele poderá atribuir permissões e vincular cursos a determinados perfis, sendo restrito a usuários que não possuam o perfil **Aluno**;
- Acesso a telas de visualização e pesquisa dos projetos de extensão;
- Transferência de responsabilidade do projeto de extensão. Caso seja necessário transferir a responsabilidade do projeto de extensão para outro professor participante, o administrador também tem essa permissão, além do proprietário do projeto.

- **Aluno:**

- Candidaturas aos projetos;
- Cadastrar relatórios em projetos que esteja participando;
- Emissão do certificado de participação;
- Pesquisa de projetos de extensão vinculados ao seu curso.

- **Colegiado:**

- Acesso a tela de aprovação de projetos de extensão por curso;

- Acesso a telas de visualização e pesquisa dos projetos de extensão;
 - Acesso a registros de *log's* dos projetos de extensão.
- **Técnico Administrativo:**
 - Acesso a tela de alunos pendentes de abatimento de horas;
 - Acesso a telas de visualização e pesquisa dos projetos de extensão.
- **Professor:**
 - Cadastro de projetos de extensão;
 - Participação em projetos de extensão;
 - Emissão de relatórios de participação;
 - Aprovação de candidaturas dos alunos e professores ao seu projeto;
 - Aprovação de relatórios de participação;
 - Administração do(s) seu(s) projeto(s) de extensão;
 - Acesso a registros de *log's* dos projetos de extensão de sua responsabilidade;
 - Transferência de responsabilidade.
- **Visitante**
 - Acesso a pesquisa de projetos abertos;
 - Visualização dos detalhes dos projetos abertos.

Além dos perfis de usuários possui as seguintes entidades no domínio da aplicação: **Usuários, Projetos de Extensão, Cursos, Departamentos e Relatórios.**

Os **Usuários** são as pessoas que irão fazer interações ao sistema e cada usuário pode haver uma ou mais permissões, que não sejam usuários com o perfil **Aluno**.

Os **Projetos de Extensão**, como o próprio nome sugere, são os projetos que serão cadastrados pelos professores para poder fazer seu gerenciamento. Todo projeto de extensão possui um usuário responsável que é detentor do perfil de **Professor**.

Os **Cursos** são relacionados aos cursos que a instituição possui e atrelados aos **Usuários** e **Projetos de Extensão**.

Os **Departamentos** são onde cada **Curso** faz parte, sendo que cada **Departamento** pode ter um ou mais **Cursos** vinculados. O vínculo entre curso e departamento foi necessário para a utilização da integração com a **API**¹⁸ de autenticação fornecida pela

¹⁸ Disponível em: <<https://github.com/jpmoura/ldapi>>. Acesso em: 14 out. 2024

[UFOP](#), permitindo associar cada usuário ao seu respectivo curso, conforme registrado no sistema da universidade. Durante o primeiro acesso, o sistema registra o usuário na base de dados, vinculando-o ao seu curso. No caso dos alunos, essa informação é obtida diretamente da resposta da [API](#) de autenticação. No entanto, para outros perfis de usuário, como professores ou funcionários, a [API](#) retorna o departamento ao qual o usuário está vinculado, em vez do curso. Por esse motivo, foi necessário incluir os departamentos como entidades na plataforma, possibilitando o relacionamento de usuários não-alunos com os cursos ligados aos seus respectivos departamentos.

Os **Relatórios** são, como o nome sugere, relatórios de participação cadastrados pelos **Usuários** envolvidos ao **Projeto de Extensão**, no qual antes de ser propriamente publicado no projeto, passa por um crivo de aprovação pelo responsável do projeto.

4.2 Análise de Requisitos

Os requisitos de software são descrições dos serviços que um sistema deve fornecer e as restrições sob as quais ele deve operar. Eles refletem as necessidades dos clientes para um sistema que atende a uma finalidade específica, como controlar um dispositivo, colocar um pedido ou encontrar informações. A engenharia de requisitos envolve processos de descoberta, análise, documentação e verificação desses serviços e restrições ([SOMMERVILLE, 2011](#)).

4.2.1 Requisitos da aplicação

O [GEEU](#) possui os seguintes requisitos funcionais:

- Login de usuário;
- Cadastro de Cursos;
- Cadastro de Departamentos;
- Atribuição de permissões;
- Cadastro de projetos de extensão;
- Cadastro de relatórios;
- Aprovação de projetos de extensão;
- Candidaturas a projetos de extensão;
- Aprovação de candidatos a projetos de extensão;
- Aprovação de horas computadas no projeto;

- Pesquisa de projetos para visitantes fora do contexto [UFOP](#).

Além disso possui os seguintes requisitos não funcionais:

- Design Responsivo;
- Notificação por e-mail.

4.3 Arquitetura da Solução

Essa solução foi implementada como uma aplicação *web* com duas camadas distintas: o *Front-End* (Camada de interação do usuário) e o *Back-End* (Camada ao qual o *Front-end* se comunica e onde fica a regra de negócio), as tecnologias utilizadas, como descrito na seção 2.5. para o *back-end* foi utilizado o *.NET*, para o *front-end* o *ReactJS* e como persistência de dados o *PostgreSQL*. A comunicação com o *Back-end* é através de uma *Application Programming Interface (API)*. Como ilustrado na Figura 1, a arquitetura adotada segue uma abordagem atual, proporcionando maior flexibilidade para atender diversos dispositivos, permitindo inclusive, a implementação de um aplicativo móvel que consumirá a mesma *API* utilizada pelo *Front-End*.

A comunicação entre o *Front-End* e o *Back-end* é estabelecida através de conexões *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* com o uso dos seus verbos nativos (*GET*, *POST*, *PUT*, *DELETE*). Além disso, as informações transitadas utilizam o padrão *JavaScript Object Notation (JSON)* para o envio e recebimento de dados.

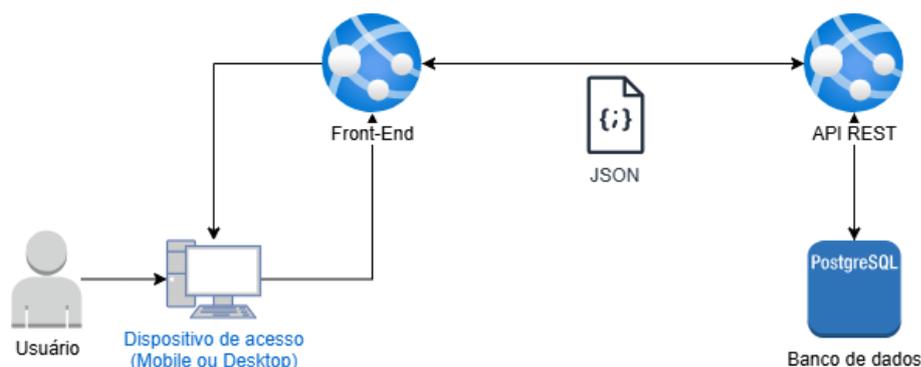


Figura 1 – Arquitetura na Visão Macro da Solução Desenvolvida

4.4 Telas

Nesta seção, são apresentadas as principais telas do sistema [GEEU](#), destacando as funcionalidades e ações disponíveis para cada perfil de usuário. Cada tela foi cuidadosamente projetada para atender às necessidades específicas dos usuários, desde o acesso externo até a gestão administrativa interna. As telas incluem funcionalidades que facilitam a navegação,

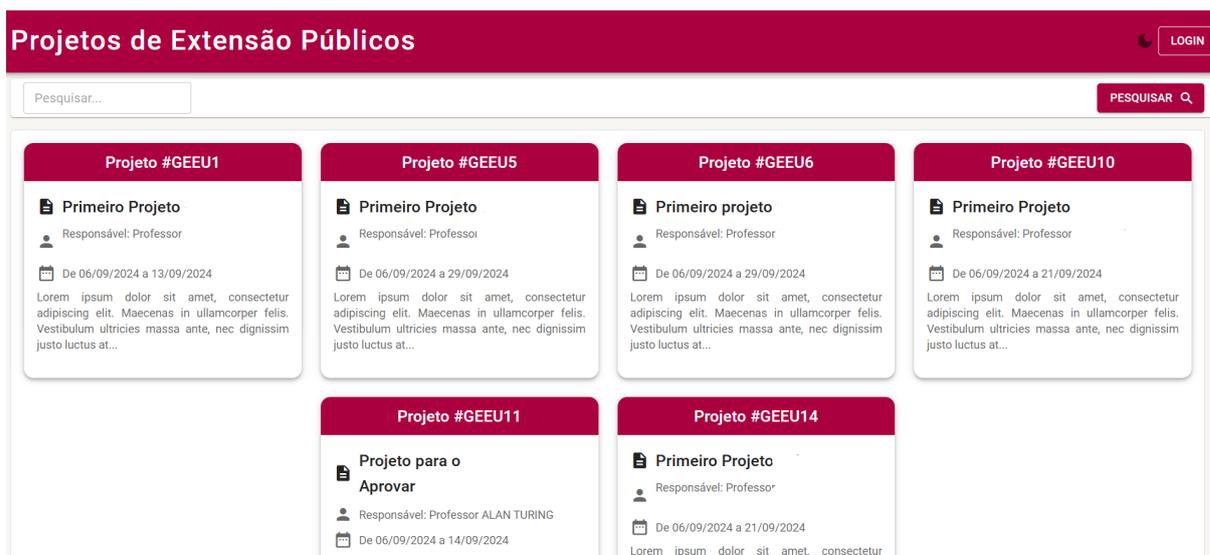


Figura 2 – Tela Principal para Usuários Externos

a pesquisa, o cadastro e a gestão dos projetos de extensão universitária, assegurando uma experiência de uso eficiente e intuitiva. A seguir, cada tela será descrita em detalhes, enfatizando suas principais características e como elas contribuem para o funcionamento geral do sistema.

4.4.1 Tela Principal para Usuários Externos

Essa tela (Figura 2) permite que os usuários externos pesquisem e visualizem os projetos de extensão públicos disponíveis na plataforma. A interface foi projetada para ser intuitiva e acessível, facilitando o acesso às informações sobre os projetos de extensão, permitindo que qualquer visitante encontre rapidamente os projetos que estão abertos ao público.

4.4.2 Tela de *Login*

A tela de login (Figura 3) é a porta de entrada para o sistema. Nela, os usuários inserem suas credenciais (usuário e senha) para acessar suas áreas restritas e funcionalidades específicas. O design é simples, focado em fornecer uma experiência rápida e segura para a autenticação dos usuários.

4.4.3 *Home* para Usuários Logados

Após o *login*, os usuários são direcionados para a tela inicial (Figura 4) personalizada. Alunos visualizam uma lista das suas participações e as horas cumpridas, caso já tenha concluído seu vínculo com o projeto, permitindo fácil acesso e acompanhamento das suas atividades. Para os demais usuários, como professores, técnicos administrativos e colegiado,

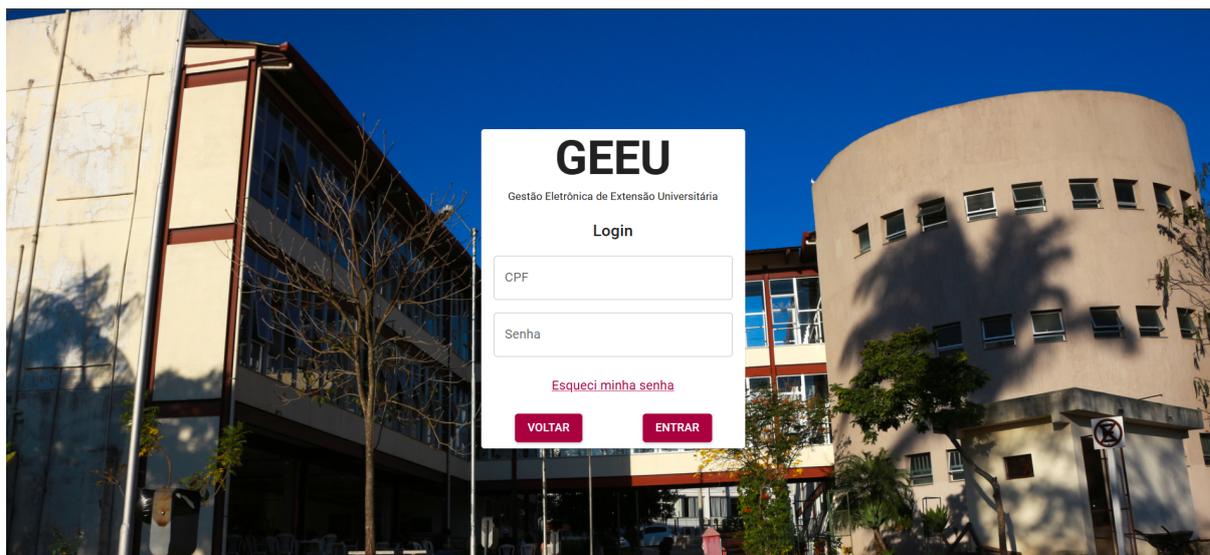


Figura 3 – Tela de Login

Olá, Alan!		Home - Meus Projetos de Extensão				
ID	Nome	Responsável	Curso	Status	Ações	
1	Primeiro Projeto	Professor	CJM, CSI	Em andamento	👁	
2	Projeto para e Aprovar	Professor ALAN TURING	CJM	Aprovação Pendente	👁	
3	Projeto para a reprovar	Professor ALAN TURING	CJM	Aprovação Pendente	👁	
4	Projeto para a reprovar para revisão	Professor ALAN TURING	CJM	Aprovação Pendente	👁	
5	Primeiro Projeto	Professor	CJM, CSI, ENP	Em andamento	👁	
6	Primeiro projeto	Professor	CJM, CSI	Em andamento	👁	
7	Projeto para o Aprovar	Professor ALAN TURING	CSI	Aprovação Pendente	👁	
8	Projeto para o reprovar	Professor ALAN TURING	CSI	Aprovação Pendente	👁	
9	Projeto para c reprovar para revisão	Professor ALAN TURING	CSI	Aprovação Pendente	👁	
11	Projeto para o Aprovar	Professor ALAN TURING	CJM, ENP	Em andamento	👁	

Figura 4 – Tela Home para Usuários Logados

a tela exibe os projetos que eles coordenam ou nos quais estão envolvidos, garantindo uma visão geral das suas responsabilidades e participações.

4.4.4 Cadastro de Projeto de Extensão

Essa tela (Figura 5) é usada pelos professores para cadastrar novos projetos de extensão. O formulário contém campos para inserir todas as informações relevantes do projeto, como título, descrição, datas, carga horária diária, anexo da proposta, limite de participantes e dados públicos. Esse cadastro é essencial para a criação e a gestão dos projetos de extensão dentro do sistema, assegurando que todas as atividades sejam devidamente registradas e monitoradas.

Figura 5 – Tela de Cadastro de Projeto de Extensão

ID	Nome	Responsável	Cursos	Status	Inscrição	Ações
1	Primeiro Projeto	Professor	CJM, CSI	Em andamento	Aberta	👁️
2	Projeto para a	Aprovar Professor ALAN TURING	CJM	Aprovação Pendente	Fechada	👁️
3	Projeto para a	reprovar Professor ALAN TURING	CJM	Aprovação Pendente	Fechada	👁️
4	Projeto para a	reprovar para revisão Professor ALAN TURING	CJM	Aprovação Pendente	Fechada	👁️
5	Primeiro Projeto	Professor	CJM, CSI, ENP	Em andamento	Aberta	👁️
6	Primeiro projet	Professor	CJM, CSI	Em andamento	Aberta	👁️
7	Projeto para a	Aprovar Professor ALAN TURING	CSI	Aprovação Pendente	Fechada	👁️
8	Projeto para a	reprovar Professor ALAN TURING	CSI	Aprovação Pendente	Fechada	👁️
9	Projeto para a	reprovar para revisão Professor ALAN TURING	CSI	Aprovação Pendente	Fechada	👁️
10	Primeiro Projeto	Professor	CJM, CSI, ENP	Em andamento	Aberta	👁️

Figura 6 – Tela de Pesquisa de Projetos de Extensão

4.4.5 Pesquisa de Projetos de Extensão

A tela (Figura 6) de pesquisa de projetos oferece aos alunos a possibilidade de encontrar projetos que estão abertos para inscrição, focando naqueles em andamento e que têm relação com o curso do aluno. Para os demais usuários, a pesquisa abrange todos os projetos cadastrados na plataforma, com a opção de gerar relatórios detalhados baseados nos filtros aplicados na pesquisa.

4.4.6 Detalhes do Projeto

Esta tela (Figura 7) fornece uma visão detalhada de um projeto específico. Os alunos podem se candidatar aos projetos, cadastrar seus relatórios de participação, e visualizar tanto seus próprios relatórios quanto os aprovados de outros participantes.

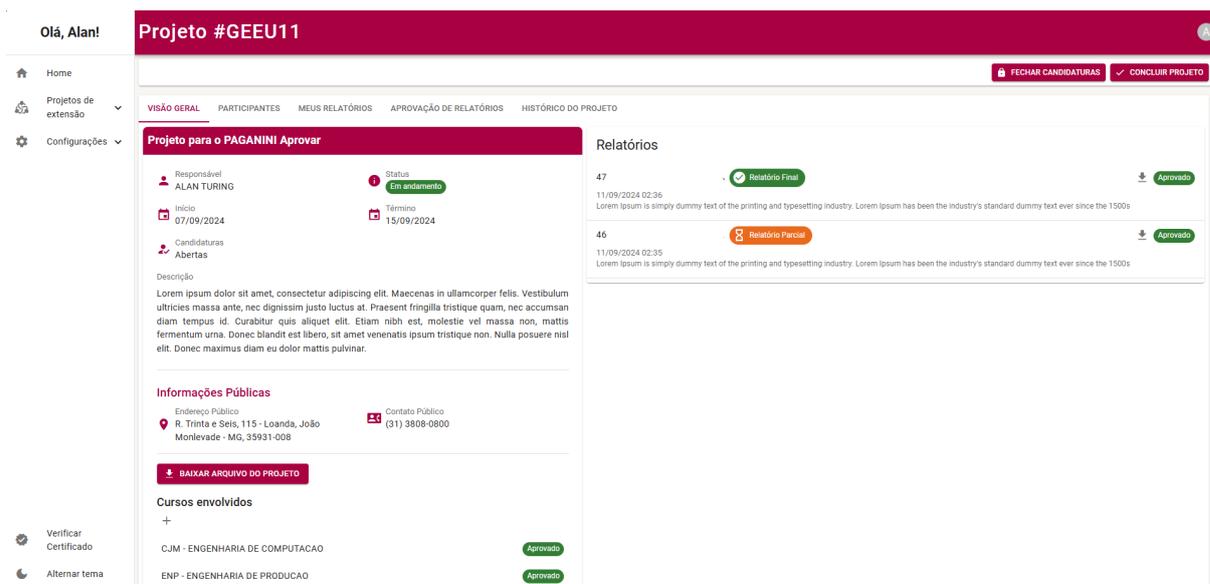


Figura 7 – Tela de Detalhes do Projeto

Para os professores, essa tela oferece funcionalidades adicionais, como a aprovação de candidaturas e relatórios, a visualização de logs de registros de atividades, e a transferência de responsabilidade do projeto para outro professor. Todas as informações gerais do projeto, como nome, responsáveis, datas e descrições, também são facilmente acessíveis nessa tela.

4.4.7 Aprovação de Projetos de Extensão

Professores que possuem a permissão “Colegiado” utilizam esta tela (Figura 8) para visualizar e gerenciar a aprovação dos cursos vinculados aos projetos de extensão. A tela lista os cursos que estão pendentes de aprovação, permitindo que o professor tome decisões de aprovar, enviar para revisão ou reprovar definitivamente a participação de um curso no projeto, garantindo que somente os cursos adequados sejam incluídos.

4.4.8 Aprovação de Horas dos Alunos que Participaram dos Projetos

Esta tela (Figura 9) é destinada aos usuários com a permissão “Gestor”, que são responsáveis por validar e confirmar o lançamento das horas de participação dos alunos no histórico escolar. Aqui, o técnico administrativo verifica as horas acumuladas pelos alunos por projetos de extensão, garantindo que os registros estejam corretos e prontos para serem incorporados oficialmente ao histórico acadêmico. Essa tela é essencial para assegurar que o reconhecimento das atividades de extensão dos alunos seja preciso e conforme os regulamentos da instituição.

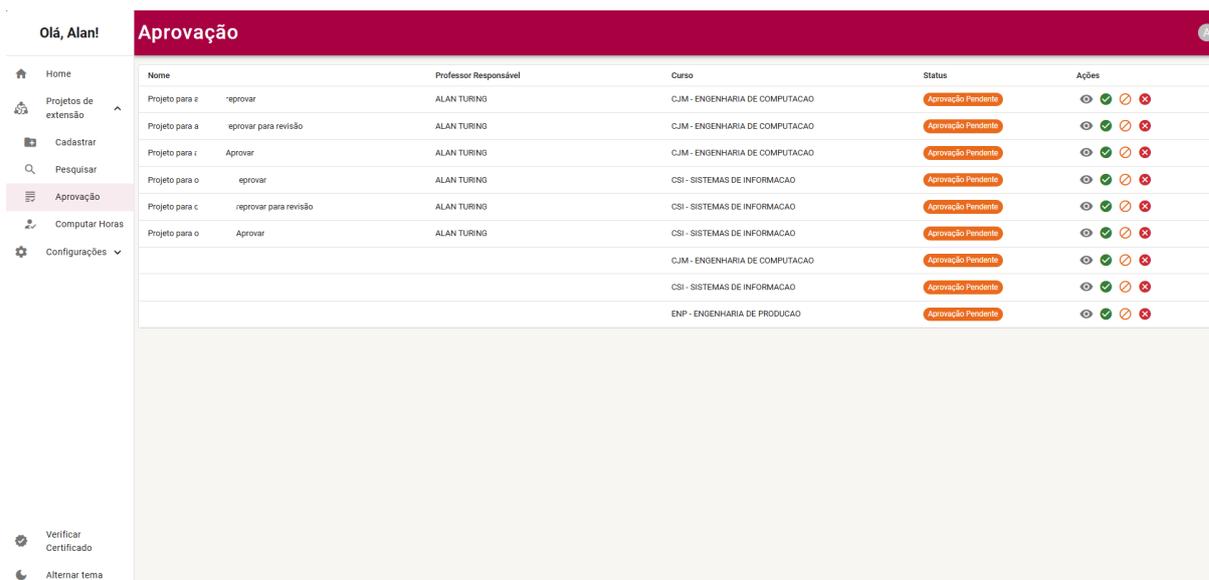


Figura 8 – Tela de Aprovação de Projetos de Extensão

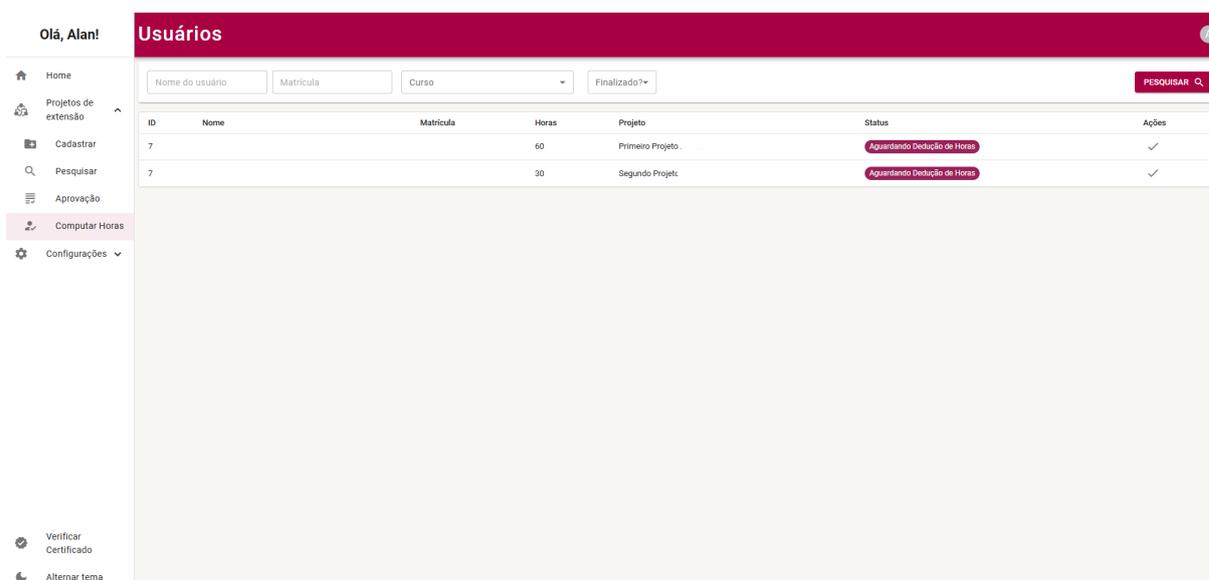


Figura 9 – Tela de Aprovação de Horas dos Alunos que Participaram dos Projetos

4.4.9 Listagem de Cursos

A tela (Figura 10) de listagem de cursos é utilizada pelos administradores do sistema para realizar a pesquisa e o gerenciamento dos cursos cadastrados. Os administradores podem acessar o formulário de cadastro de novos cursos ou excluir cursos existentes, desde que não haja registros vinculados a eles, como usuários ou projetos de extensão. A interface permite uma fácil navegação e gestão dos cursos, assegurando que a estrutura acadêmica da universidade esteja sempre atualizada.

ID	Curso	Departamento	Sigla	Ações
1	ADMINISTRACAO	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS - DECAD	ADM	
2	ADMINISTRACAO PUBLICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIAIS, EDUCACAO E ADMINISTRACAO - DECSA	ADMP	
3	ADMINISTRACAO PUBLICA (EAD)	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIAIS, EDUCACAO E ADMINISTRACAO - DECSA	ADMP_EAD	
4	ARQUITETURA E URBANISMO	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO - DEARQ	ARQ	
5	ARTES CENICAS	DEPARTAMENTO DE ARTES CENICAS - DEART	AC	
6	CIENCIA DA COMPUTACAO	DEPARTAMENTO DE COMPUTACAO - DECOM	CC	
7	CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - DCTA	CTA	
8	CIENCIAS BIOLÓGICAS	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS - DECBIO	CBIO	
9	CIENCIAS ECONÓMICAS	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS - DEECO	CECO	
10	DIREITO	DEPARTAMENTO DE DIREITO - DEDIR	DIR	

Figura 10 – Tela de Listagem de Cursos

Olá, Alan! Novo Curso

SALVAR SALVAR E VOLTAR VOLTAR

Dados do curso

Departamento

Nome *

Sigla *

Figura 11 – Tela de Cadastro de Cursos

4.4.10 Cadastro de Cursos

Nesta tela (Figura 11), os administradores podem cadastrar novos cursos na plataforma. O formulário é projetado para capturar todas as informações necessárias para a criação de um curso, como o nome do curso e o departamento ao qual ele pertence. Essa funcionalidade permite que a estrutura acadêmica da universidade seja expandida ou atualizada conforme necessário, mantendo o sistema alinhado com a realidade institucional.

4.4.11 Listagem de Departamentos

Semelhante à tela de listagem de cursos, esta tela (Figura 12) permite aos administradores pesquisar e gerenciar os departamentos cadastrados no sistema. Os administradores

ID	Nome	Sigla	Ações
1	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS	DECAD	
2	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIAIS, EDUCACAO E ADMINISTRACAO	DECSA	
3	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO	DEARQ	
4	DEPARTAMENTO DE ARTES CENICAS	DEART	
5	DEPARTAMENTO DE COMPUTACAO	DECOM	
6	DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	DCTA	
7	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS	DECBIO	
8	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONOMICAS	DEECO	
9	DEPARTAMENTO DE DIREITO	DEDIR	
10	DEPARTAMENTO DE EDUCACAO FISICA	DEEFIS	

Figura 12 – Tela de Listagem de Departamentos

Dados do departamento

Nome *

Sigla *

Figura 13 – Tela de Cadastro de Departamentos

podem acessar o formulário de cadastro de novos departamentos ou excluir departamentos existentes, desde que eles não estejam vinculados a nenhum curso ativo.

4.4.12 Cadastro de Departamentos

A tela de cadastro de departamentos (Figura 13) é utilizada pelos administradores para registrar novos departamentos no sistema. O formulário permite que as informações necessárias sejam inseridas de forma clara e organizada, garantindo que novos departamentos sejam corretamente cadastrados e integrados à estrutura acadêmica da universidade.

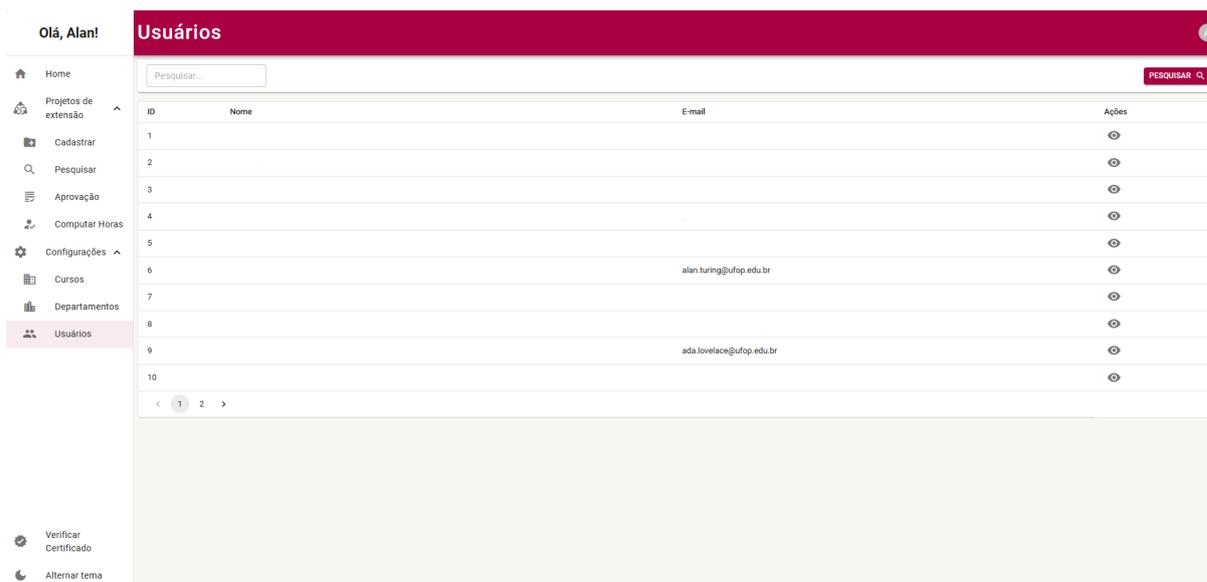


Figura 14 – Tela de Listagem de Usuários

4.4.13 Listagem de Usuários

Essa tela (Figura 14) permite que os administradores pesquisem e gerenciem os usuários cadastrados no sistema. A partir dessa interface, os administradores podem acessar o perfil de cada usuário.

4.4.14 Perfil do Usuário

Nesta tela (Figura 15), os administradores têm a capacidade de adicionar cursos e permissões aos usuários, com exceção dos alunos. A tela também permite a visualização de todos os projetos de extensão nos quais o usuário está vinculado, oferecendo uma visão abrangente das atividades e responsabilidades do usuário dentro do sistema. Isso facilita a gestão e a atribuição de responsabilidades, garantindo que cada usuário tenha acesso apenas às funcionalidades necessárias.

4.4.15 Formulário de Validação de Certificados

Este formulário (Figura 16) é utilizado para validar certificados de participação emitidos pelo sistema. Todos os usuários, exceto os alunos, podem usar a chave de autenticação gerada no certificado para confirmar sua validade. Essa tela é fundamental para garantir a autenticidade dos certificados e permitir que sejam facilmente verificados por terceiros.

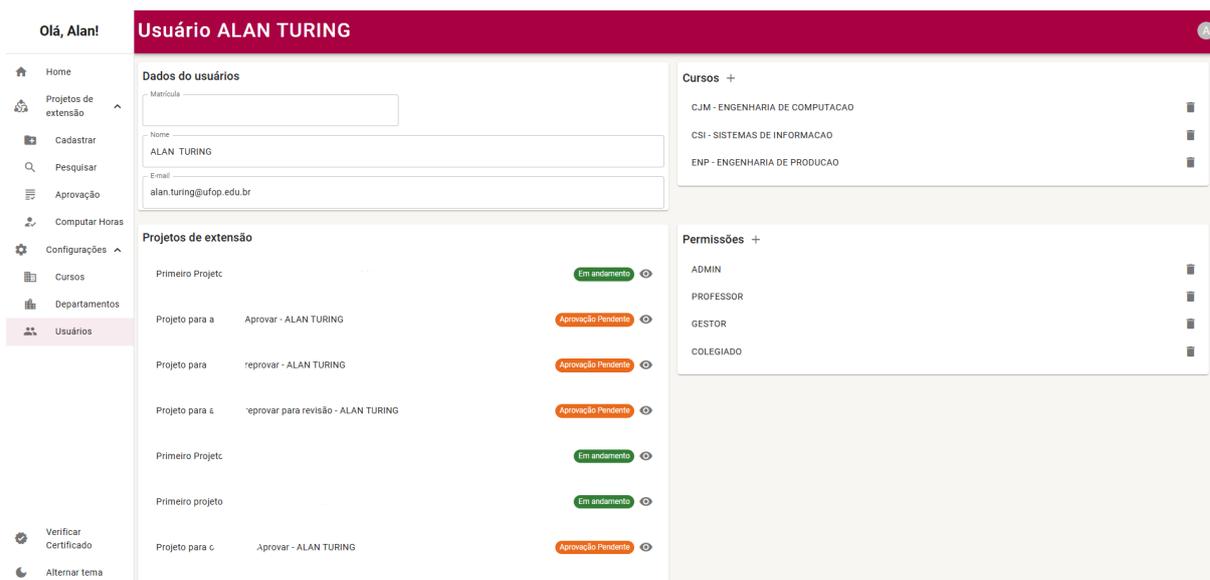


Figura 15 – Tela de Perfil do Usuário

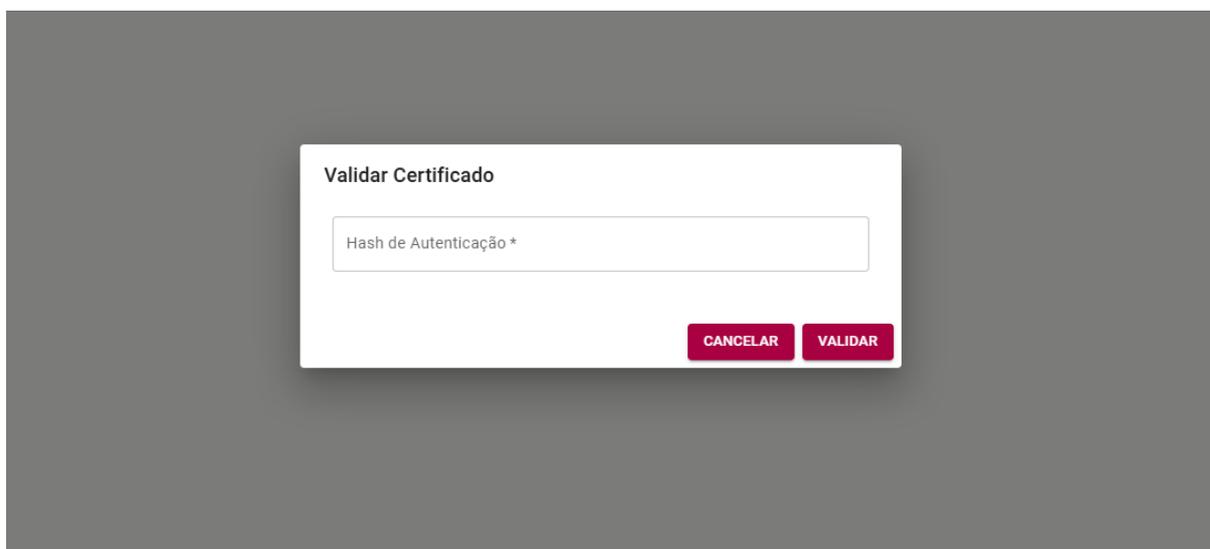
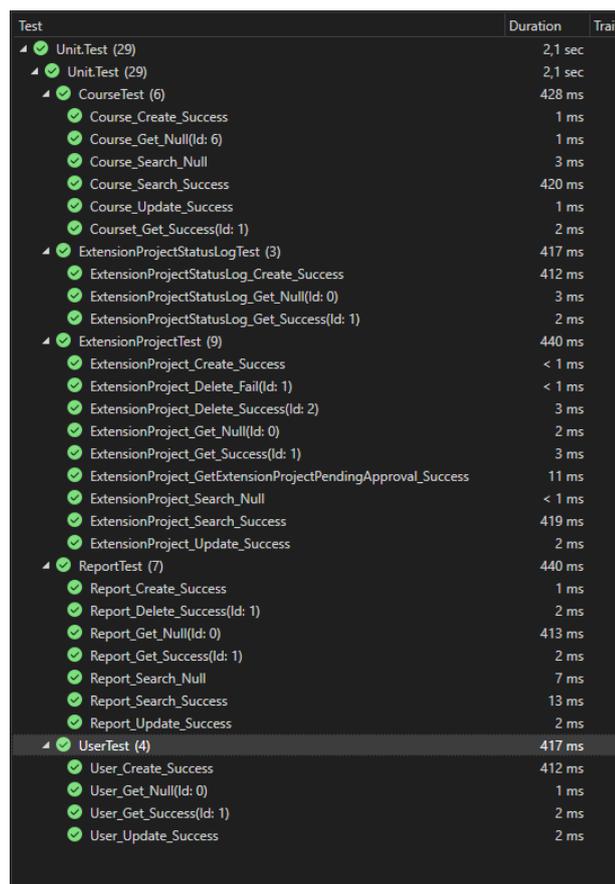


Figura 16 – Formulário de Validação de Certificados

4.5 Testes de Unidade

O teste de *software* é uma atividade essencial no processo de desenvolvimento de sistemas, visando garantir que o produto final esteja de acordo com as especificações e livre de erros. O teste de *software* envolve a execução de um programa ou modelo utilizando entradas específicas para verificar se o comportamento observado está conforme o esperado. Caso contrário, é identificado um erro ou defeito, que pode ser então corrigido. Atividades de validação, verificação e teste (VVT) devem ser conduzidas ao longo de todo o processo de desenvolvimento para assegurar a qualidade do *software* (DELAMARO; MALDONADO; JINO, 2007).

Os testes de unidade focalizam cada unidade a fim de garantir que os aspectos de



Test	Duration	Trait
Unit.Test (29)	2,1 sec	
Unit.Test (29)	2,1 sec	
CourseTest (6)	428 ms	
Course_Create_Success	1 ms	
Course_Get_Null(Id: 6)	1 ms	
Course_Search_Null	3 ms	
Course_Search_Success	420 ms	
Course_Update_Success	1 ms	
Course_Get_Success(Id: 1)	2 ms	
ExtensionProjectStatusLogTest (3)	417 ms	
ExtensionProjectStatusLog_Create_Success	412 ms	
ExtensionProjectStatusLog_Get_Null(Id: 0)	3 ms	
ExtensionProjectStatusLog_Get_Success(Id: 1)	2 ms	
ExtensionProjectTest (9)	440 ms	
ExtensionProject_Create_Success	< 1 ms	
ExtensionProject_Delete_Fail(Id: 1)	< 1 ms	
ExtensionProject_Delete_Success(Id: 2)	3 ms	
ExtensionProject_Get_Null(Id: 0)	2 ms	
ExtensionProject_Get_Success(Id: 1)	3 ms	
ExtensionProject_GetExtensionProjectPendingApproval_Success	11 ms	
ExtensionProject_Search_Null	< 1 ms	
ExtensionProject_Search_Success	419 ms	
ExtensionProject_Update_Success	2 ms	
ReportTest (7)	440 ms	
Report_Create_Success	1 ms	
Report_Delete_Success(Id: 1)	2 ms	
Report_Get_Null(Id: 0)	413 ms	
Report_Get_Success(Id: 1)	2 ms	
Report_Search_Null	7 ms	
Report_Search_Success	13 ms	
Report_Update_Success	2 ms	
UserTest (4)	417 ms	
User_Create_Success	412 ms	
User_Get_Null(Id: 0)	1 ms	
User_Get_Success(Id: 1)	2 ms	
User_Update_Success	2 ms	

Figura 17 – Testes de Unidade do *Back-end*

implementação de cada uma estejam corretos. O objetivo é identificar defeitos de lógica e de implementação em cada unidade do *software* (DELAMARO; MALDONADO; JINO, 2007). Esse tipo de teste permite que cada unidade seja testada isoladamente durante o processo de desenvolvimento, facilitando a identificação precoce de problemas e garantindo uma melhor qualidade do *software*.

Como apresentado na Figura 17 os testes de unidades foram separados por entidade e principalmente escritos para testar as regras de negócio pertinentes a camada de serviço de cada entidade presente.

4.6 Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)

O Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) é uma ferramenta fundamental na modelagem de dados, representando graficamente a estrutura de um banco de dados, suas entidades e os relacionamentos entre elas. A ênfase dos diagramas ER está em representar os esquemas em vez das instâncias. Isso é mais útil no projeto de banco de dados porque um esquema de banco de dados muda raramente, enquanto o conteúdo dos conjuntos de entidades muda com frequência (ELMASRI; NAVATHE, 2011). Esse modelo facilita a visualização e o entendimento da estrutura do banco de dados, além de auxiliar no

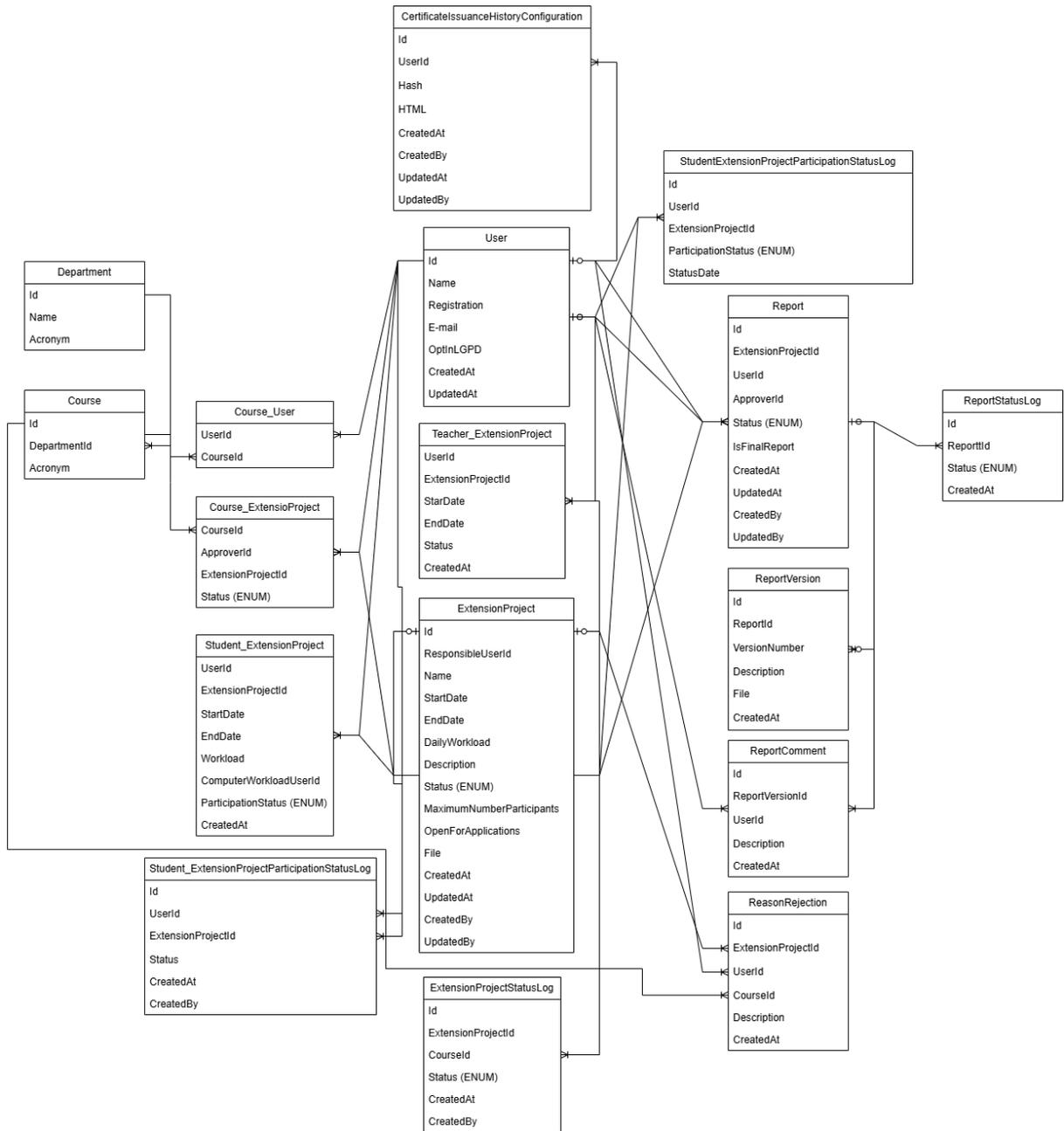


Figura 18 – Diagrama de Entidade e Relacionamentos do GEEU

processo de design e implementação.

4.7 Diagrama de Atividades

Os diagramas de atividades são usados para representar o fluxo de trabalho ou as operações de negócios dentro de um sistema, fornecendo uma visão dinâmica de como as atividades são coordenadas. Eles são semelhantes a fluxogramas, mas com a adição de estados que representam a execução de uma atividade ou ação específica. Cada atividade é mostrada como um retângulo com cantos arredondados e o fluxo de controle entre as

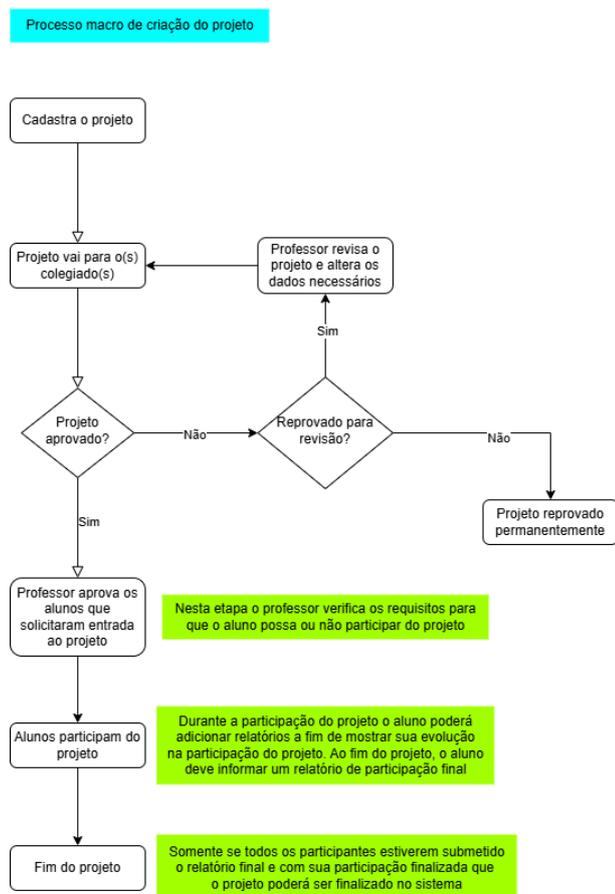


Figura 19 – Processo Macro de Criação do Projeto de Extensão

atividades é representado por setas. Este tipo de diagrama é especialmente útil para modelar processos de negócios internos e operações complexas em sistemas de software. Ian Sommerville destaca que os diagramas de atividades têm como objetivo ilustrar as ações que constituem um processo de sistema, bem como o fluxo de controle entre essas ações (SOMMERVILLE, 2011).

A escrita destes diagramas auxiliou na visualização macro dos processos para facilitar o processo de implementação das principais funcionalidades necessárias. Foram desenhados 4 diagramas para poder segregar e dar visão mais detalhada em alguns processos importantes. São os seguintes diagramas:

- Processo macro de criação dos projetos de extensão;
- Subprocesso de análise e aprovação da participação do aluno;
- Subprocesso de relatórios do aluno;
- Subprocesso do abatimento de horas curriculares do aluno.

A Figura 19 descreve o processo macro de criação de um projeto acadêmico. O processo inicia-se com o cadastro do projeto, que em seguida é encaminhado para avaliação

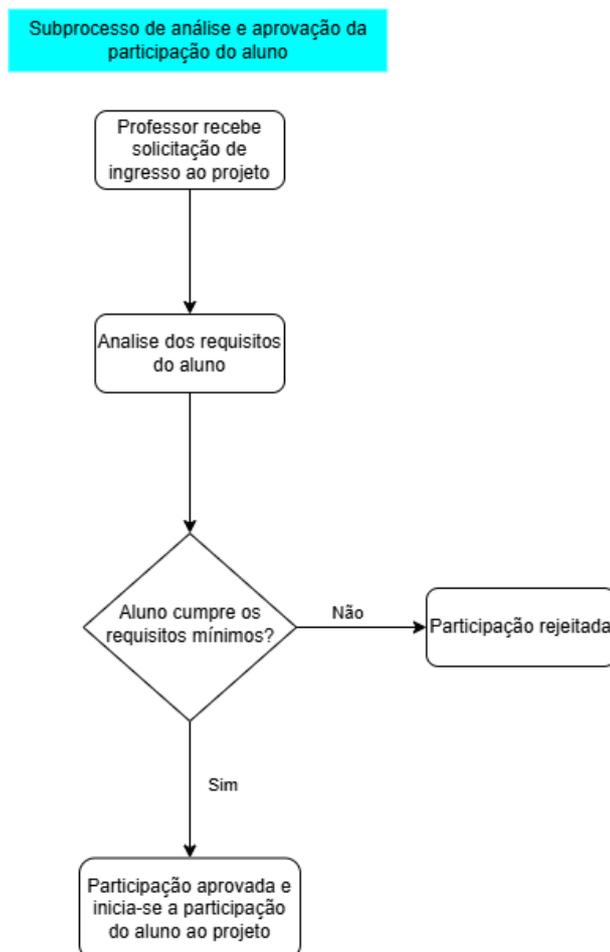


Figura 20 – Subprocesso de Análise e Aprovação da Participação do Aluno

por um colegiado. Caso o projeto seja aprovado, ele avança para a próxima etapa; caso contrário, é enviado para revisão pelo professor, que poderá alterar os dados necessários.

Se, após a revisão, o projeto for reprovado novamente, ele é descartado permanentemente. Se não for reprovado na revisão, volta ao colegiado para uma nova avaliação. Uma vez aprovado, o professor verifica os requisitos dos alunos que solicitaram entrada no projeto, determinando sua participação.

Durante a execução do projeto, os alunos podem adicionar relatórios de progresso para demonstrar sua evolução. Ao término do projeto, cada aluno deve submeter um relatório final de participação. O projeto só será considerado concluído no sistema se todos os participantes tiverem submetido seus relatórios finais e suas participações forem finalizadas.

A Figura 20 consiste no diagrama que detalha o subprocesso de análise e aprovação da participação do aluno em um projeto acadêmico. Este subprocesso começa quando o professor recebe a solicitação de ingresso do aluno ao projeto. Em seguida, o professor é quem determinar se o aluno irá ou não ter sua participação aprovada.

A Figura 21 é o diagrama de fluxo que ilustra o subprocesso de relatórios do aluno

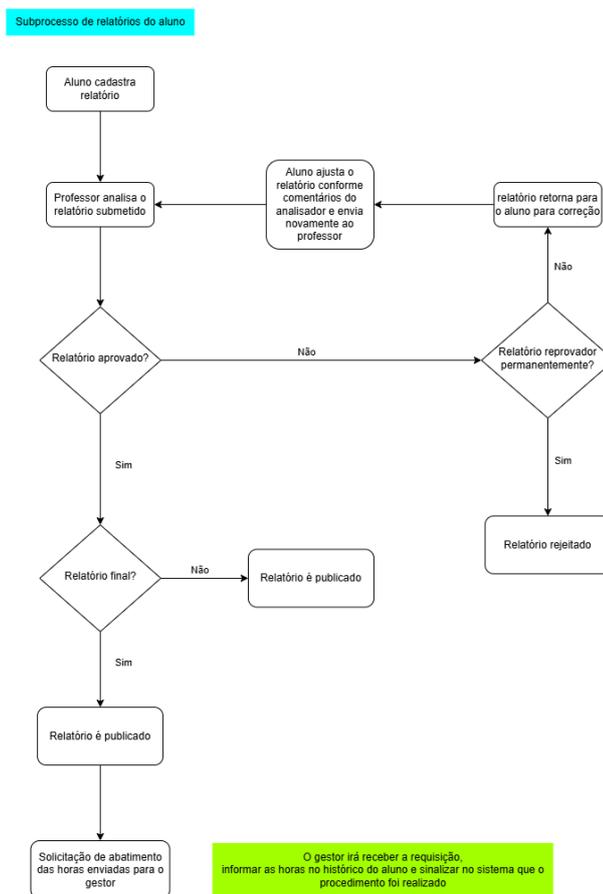


Figura 21 – Subprocesso de Relatórios do Aluno

durante a participação em um projeto acadêmico. Esse subprocesso inicia-se quando o aluno cadastra um relatório. O professor então analisa o relatório submetido. Se o relatório não for aprovado, ele retorna ao aluno para correção conforme os comentários do professor. O aluno deve ajustar o relatório e reenviá-lo para nova análise.

Caso o relatório seja reprovado novamente, há uma avaliação para determinar se a reprovação será permanente. Se for, o relatório é rejeitado; caso contrário, ele retorna ao aluno para novas correções. Quando o relatório é aprovado, há uma verificação para determinar se é o relatório final do projeto.

Se for o relatório final, ele é publicado, e a solicitação de abatimento das horas é enviada ao técnico administrativo. O técnico administrativo irá registrar as horas no histórico do aluno e informar no sistema que o procedimento foi realizado. Se não for o relatório final, ele simplesmente é publicado. Este subprocesso assegura que todos os relatórios dos alunos sejam revisados e ajustados conforme necessário, garantindo a qualidade e a conformidade dos registros de participação.

Por fim, a Figura 22 que descreve o subprocesso de abatimento de horas no contexto

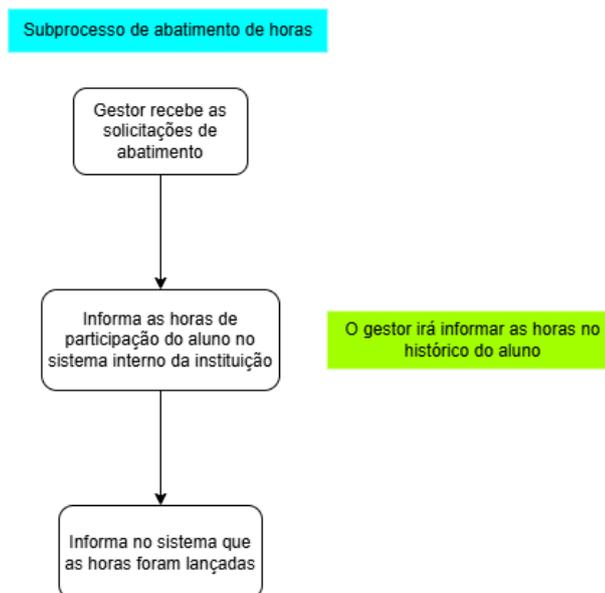


Figura 22 – Subprocesso de Abatimento de Horas

de um projeto acadêmico. Este processo começa quando o técnico administrativo recebe as solicitações de abatimento de horas dos alunos. Em seguida, o funcionário informa as horas de participação do aluno no sistema interno da instituição.

Após a inserção das horas no sistema, é registrado que as horas foram lançadas. O técnico administrativo é o encarregado de informar as horas no histórico do aluno, assegurando que as participações sejam oficialmente reconhecidas e contabilizadas. Este subprocesso garante a atualização precisa e oportuna dos registros acadêmicos dos alunos em relação às suas atividades e participações em projetos.

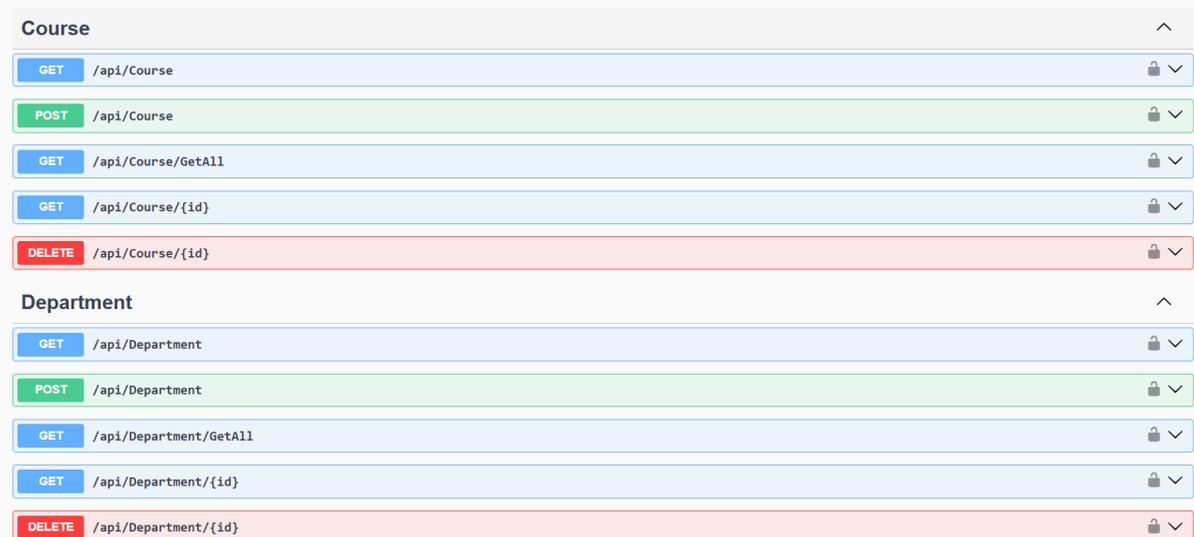
4.8 Métodos da API

No contexto da implementação da API, os métodos foram desenvolvidos seguindo as diretrizes da arquitetura *Representational State Transfer (REST)*. O *REST* é um aglomerado de restrições de arquitetura que utiliza o protocolo *HTTP* para a comunicação entre sistemas, garantindo que os recursos sejam acessíveis por meio de métodos padrão, como *GET*, *POST*, *PUT* e *DELETE*. Essa abordagem visa tornar as APIs leves, escaláveis e de fácil implementação, utilizando *Uniform Resource Locators (URLs)* claras para identificar os recursos e métodos *HTTP* apropriados para realizar operações sobre esses recursos. O *REST* também enfatiza a separação entre cliente e servidor, permitindo que diferentes *front-ends* interajam com a mesma API sem dependências diretas, promovendo a flexibilidade e a reutilização do código (HAT, 2023).

Para a documentação das rotas, o *.NET* oferece uma solução automatizada por meio do *Swagger*¹⁹, uma ferramenta amplamente utilizada para documentar APIs. O

¹⁹ Disponível em: <<https://swagger.io/>>. Acesso em: 17 out. 2024

Swagger permite a exposição detalhada de todos os métodos disponíveis, especificando os objetos de requisição e resposta, além de indicar o verbo *HTTP* correspondente a cada rota. Isso garante que a *API* seja bem documentada, facilitando seu uso e entendimento por desenvolvedores e demais usuários.



The image shows a screenshot of the Swagger API documentation interface. It is divided into two sections: 'Course' and 'Department'. Each section lists several endpoints with their corresponding HTTP methods and status indicators.

Method	Endpoint	Status
GET	/api/Course	Locked
POST	/api/Course	Locked
GET	/api/Course/GetAll	Locked
GET	/api/Course/{id}	Locked
DELETE	/api/Course/{id}	Locked
Department		
GET	/api/Department	Locked
POST	/api/Department	Locked
GET	/api/Department/GetAll	Locked
GET	/api/Department/{id}	Locked
DELETE	/api/Department/{id}	Locked

Figura 23 – Rotas documentadas pelo *Swagger*

Para atender de maneira abrangente todas as regras de negócio estabelecidas, foram implementadas mais de 50 rotas na *API*. Essas rotas cobrem diversas funcionalidades essenciais para a gestão das atividades de extensão universitária, incluindo o controle de projetos de extensão, a geração e acompanhamento de relatórios, a administração de cursos e departamentos, e o gerenciamento do processo de aprovações. Essa ampla gama de rotas garantem que todas as necessidades operacionais da plataforma sejam atendidas, permitindo uma gestão eficiente e integrada das diversas áreas envolvidas no contexto da extensão universitária.

5 Resultados e Discussões

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos durante a fase de testes do sistema **GEEU**. Antes de abordar diretamente os testes realizados, é relevante introduzir as **10 heurísticas de usabilidade de Nielsen**, que foram utilizadas como base para a análise da interface e da experiência do usuário. Essas heurísticas são amplamente reconhecidas por proporcionar diretrizes fundamentais para o design de sistemas eficazes e intuitivos, servindo como uma estrutura para avaliar a usabilidade do sistema (**NIELSEN, 1994**).

As 10 Heurísticas de Usabilidade de Nielsen:

1. **Visibilidade do status do sistema:** O sistema deve manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, fornecendo feedback adequado em tempo hábil. Isso garante que os usuários entendam o estado atual das ações que realizam.
2. **Compatibilidade entre o sistema e o mundo real:** A interface deve falar a linguagem dos usuários, usando termos e conceitos familiares. O sistema deve seguir convenções do mundo real, de modo que as informações apareçam de maneira lógica e natural.
3. **Controle e liberdade do usuário:** Os usuários devem ter a opção de desfazer e refazer ações, especialmente em caso de erros. É importante que o sistema ofereça uma forma clara de reverter ações indesejadas, garantindo maior segurança ao usuário.
4. **Consistência e padrões:** Os sistemas devem seguir padrões de design e interações consistentes. Isso significa que os usuários não devem se questionar se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa em diferentes partes do sistema.
5. **Prevenção de erros:** É preferível prevenir a ocorrência de erros do que simplesmente lidar com eles após o fato. Isso pode ser feito com um design cuidadoso, como desativar opções que possam levar a erros ou fornecer confirmações antes de ações importantes.
6. **Reconhecimento ao invés de memorização:** Minimize a carga cognitiva dos usuários ao fazer com que objetos, ações e opções sejam visíveis. Os usuários não devem ser obrigados a lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. As instruções de uso devem estar sempre disponíveis ou ser facilmente recuperáveis.
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** O sistema deve ser flexível, permitindo que tanto usuários inexperientes quanto experientes possam usá-lo de forma eficaz. Para usuários avançados, atalhos e métodos alternativos de interação devem estar disponíveis para aumentar a eficiência.

8. **Estética e design minimalista:** O design da interface deve evitar a apresentação de informações irrelevantes ou raramente necessárias. Toda unidade de informação adicional em um diálogo compete com as unidades relevantes e diminui sua visibilidade.
9. **Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros:** As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara, indicando precisamente o problema e sugerindo soluções de forma útil e compreensível, sem códigos complexos.
10. **Ajuda e documentação:** Embora o sistema deva ser simples o suficiente para ser utilizado sem muita orientação, pode ser necessário oferecer ajuda e documentação acessíveis. Essa documentação deve ser fácil de encontrar e focada nas tarefas que o usuário deseja realizar.

Com base nessas heurísticas, os testes de usabilidade do sistema foram estruturados para avaliar como o GEEU se alinha a essas diretrizes e para identificar áreas onde melhorias poderiam ser feitas. A avaliação cuidadosa dessas heurísticas permitiu que o sistema fosse examinado tanto em termos de interface quanto de funcionalidade, garantindo uma experiência mais fluida e eficiente para os usuários.

Os testes foram realizados com dois grupos distintos: alunos e professores. Para os alunos, o processo foi acompanhado via um grupo no *WhatsApp*²⁰, onde interações e *feedbacks* em tempo real foram coletados e, posteriormente, formalizados pelo *Google Forms*²¹. Os professores, por sua vez, forneceram *feedbacks* mais detalhados através de *e-mails* e, por fim, também foi utilizado o mesmo formulário do *Google Forms*, que formalizou suas impressões e sugestões sobre o sistema.

Com base nos resultados desses testes, foram implementadas diversas melhorias tanto em termos de interface quanto de funcionalidade, com o intuito de atender melhor às necessidades dos usuários e aumentar a eficiência do sistema. A seguir, serão detalhados os principais pontos identificados durante a fase de testes, as melhorias aplicadas e a análise crítica dessas implementações.

5.1 Contexto

Devido à integração da plataforma com o sistema de *login* da própria instituição, foi possível realizar os testes em um ambiente que se aproxima bastante da realidade de uso, permitindo uma avaliação mais precisa das funcionalidades e da experiência dos usuários. No entanto, é importante destacar que, apesar dessa fidelidade ao cenário real, algumas limitações foram observadas, principalmente relacionadas ao fato de os testes não

²⁰ Disponível em: <<https://www.whatsapp.com/>>. Acesso em: 13 out. 2024.

²¹ Disponível em: <<https://docs.google.com/forms>>. Acesso em: 13 out. 2024.

terem envolvido todos os tipos de usuários da instituição, como os vinculados à [PROEX](#). Ainda assim, a base quantitativa utilizada para os testes foi suficientemente representativa, contando com seis usuários no perfil de aluno e cinco usuários no perfil de professor. Desses professores, dois usuários acumulavam também o perfil de membros do Colegiado, o que permitiu uma análise mais ampla e diversificada do sistema, considerando as diferentes necessidades e perspectivas dos envolvidos.

5.2 Testes com Alunos

Os alunos participaram ativamente dos testes da aplicação, usando o sistema para realizar atividades como inscrição em projetos, submissão de relatórios e consulta de horas acumuladas. Esta etapa foi adotada uma abordagem mais orgânica, sem uso de roteiros e sim através de uma comunicação direta onde era solicitado a realização de alguns testes dentro do sistema. Através desta abordagem, as falhas e erros foram encontrados de uma forma mais orgânica e possibilitou aplicar todas as correções pertinentes.

5.2.1 Resultados Identificados

- **Interface Intuitiva e Navegável:** A maioria dos alunos destacou que a interface é fácil de usar e organizada, facilitando o acesso às funcionalidades essenciais.
- **Problemas com Responsividade em Dispositivos Móveis:** Vários alunos relataram que o sistema não funcionava de maneira otimizada em dispositivos móveis, apresentando problemas de *layout* e dificultando a navegação em *smartphones*.
- **Acesso a Informações:** Os alunos elogiaram a facilidade de visualização das informações de seus projetos e horas acumuladas, destacando que o [GEEU](#) oferece um acompanhamento claro de suas atividades.

Estatísticas das Respostas:

- **Classificação da Experiência:**
 - Muito Satisfeito: 75%
 - Satisfeito: 25%

A grande maioria dos alunos (75%) considerou a experiência com o sistema “muito satisfatória”, destacando a facilidade de uso e a clareza da interface.

- **Velocidade do Sistema:**

- Muito Rápido: 75%
- Lento: 25%

A velocidade do sistema foi bem avaliada, com 75% dos alunos relatando que o sistema era “muito rápido”, embora 25% tenham mencionado lentidão em algumas ocasiões.

- **Satisfação com a Navegação:**

- Bom: 50%
- Excelente: 50%

No que diz respeito à navegação, metade dos alunos classificou a experiência como “boa”, enquanto a outra metade considerou-a “excelente”, reforçando a percepção positiva sobre a usabilidade da aplicação.

Melhorias Aplicadas: Grande parte das melhorias aplicadas foram relacionadas ao *layout* e à disposição das informações apresentadas aos alunos. É válido ressaltar que, devido às análises dos alunos, a responsividade do *layout* para acesso em dispositivos móveis foi amplamente otimizada, apesar de ainda persistirem alguns ajustes que exigem uma reescrita do código fonte de algumas telas. As demais correções foram pertinentes a comportamentos do sistema que já eram esperados, mas que, por algum motivo, não foram previstos ou apresentavam falhas.

5.3 Testes com Professores

Os professores que participaram dos testes foram solicitados a seguir um roteiro de uso do sistema, que envolvia o cadastro e a aprovação de projetos, bem como a submissão e aprovação de relatórios, além da aprovação de candidaturas dos alunos. Este *feedback* foi fundamental para identificar melhorias potenciais e avaliar a experiência geral dos professores com o sistema. Algumas dessas sugestões foram aplicadas, enquanto outras permaneceram pendentes, principalmente devido às restrições de tempo e à complexidade das alterações propostas.

5.3.1 Resultados Identificados

- **Atualização de *Status* das Participações:** Vários professores relataram a necessidade de atualizar manualmente a página após aprovar ou reprovar participações para que o *status* correto fosse exibido.

- **Experiência com Campos de Preenchimento:** A sugestão de incluir campos de preenchimento direto para certas informações, em vez de depender de anexos, foi apresentada como uma maneira de agilizar o processo de envio de relatórios e propostas. Embora essa melhoria tenha sido considerada, ela não foi implementada na versão atual do sistema.
- **Reverter Aprovações:** Sugestão recebida para poder reverter caso um projeto/relatório seja aprovado acidentalmente ou seja necessário retornar para o status anterior.

Estatísticas das Respostas:

- **Classificação da Experiência:**
 - Satisfeito: 75%
 - Muito Satisfeito: 25%

A maioria dos professores avaliou a experiência como “satisfatória”, destacando a facilidade de navegação e a simplicidade de uso do sistema.

- **Velocidade do Sistema:**
 - Muito Rápido: 75%
 - Neutro: 25%

A velocidade do sistema foi bem recebida pela maioria, com a maioria dos professores relatando que o sistema era “muito rápido”.

- **Satisfação com a Navegação:**
 - Bom: 50%
 - Excelente: 50%

No que diz respeito à navegação, metade dos professores avaliaram a experiência como “boa”, e os demais como “excelente”, confirmando a aceitação geral da interface.

Melhorias Aplicadas: Com base no *feedback* recebido, algumas melhorias foram aplicadas imediatamente, enquanto outras estão planejadas para futuras versões do sistema. As principais melhorias implementadas foram:

1. **Melhoria no *Layout* e Navegação:** Pequenas correções na interface foram realizadas para melhorar a clareza das informações e a navegação entre as páginas.

2. **Atualização Parcial do *status* da Participação:** A atualização automática do status após a aprovação ou reprovação de participações foi implementada.
3. **Edição dos Projetos de Extensão:** Melhorias de *layout* do formulário e na edição quando não é necessário anexar um novo arquivo proposta.
4. **Cancelamento de aprovação dos relatórios:** Implementada a funcionalidade para poder cancelar aprovação de relatórios dos alunos e professores, caso seja necessário.

5.4 Considerações Finais

Os testes realizados com alunos e professores proporcionaram uma visão clara dos pontos fortes e das áreas que precisam de melhoria na aplicação. De forma geral, a interface foi bem recebida por ambos os grupos, sendo considerada intuitiva e de fácil navegação. No entanto, alguns desafios relacionados à responsividade em dispositivos móveis, velocidade de atualização de status, e fluxo de aprovação de relatórios foram identificados.

Os alunos demonstraram satisfação com a usabilidade, especialmente na visualização de informações, embora tenham destacado a necessidade de melhorias na performance em smartphones. Entre os professores, o foco foi a eficiência dos fluxos de trabalho, com sugestões importantes sobre simplificação de processos e ajustes nos campos de preenchimento.

Com base nas observações de ambos os grupos, diversas melhorias foram implementadas, como ajustes no layout e otimização parcial da atualização de status. Outras sugestões estão planejadas para versões futuras, visando refinar a experiência dos usuários e aprimorar o desempenho da aplicação como um todo.

6 Conclusão

Este trabalho explorou o desenvolvimento e a implementação do [GEEU](#), um sistema de gestão eletrônica destinado a atividades de extensão universitária. A aplicação foi projetada para centralizar e facilitar a administração dessas atividades, proporcionando uma plataforma acessível para coordenadores, professores e alunos. O sistema permite o acompanhamento, registro e avaliação das atividades de extensão de forma eficiente e transparente.

A plataforma demonstra como um sistema de gestão pode ser integrado e eficiente, atendendo às necessidades específicas de uma [IES](#). A implementação do [GEEU](#) promove uma gestão mais organizada e transparente das atividades de extensão, facilitando a integração dessas atividades ao currículo acadêmico e garantindo conformidade com as diretrizes do [CNE](#). Além disso, a utilização de tecnologias como [.NET](#) e [ReactJS](#) exemplifica a aplicação de práticas modernas de desenvolvimento de *software*, incluindo a adoção de padrões como [SOLID](#) e técnicas de *Clean Code*.

Para a gestão da extensão universitária, o sistema oferece uma solução robusta e centralizada, permitindo que todas as partes envolvidas tenham acesso às informações necessárias para a tomada de decisões e a gestão eficaz das atividades. A plataforma melhora a eficiência administrativa, promove a transparência e facilita a avaliação e o registro das atividades de extensão, contribuindo para uma formação acadêmica mais prática e interativa.

Além disso, observamos que a aplicação também pode atuar como uma plataforma auxiliar ao [SGE](#) da [UFOP](#), complementando as funcionalidades existentes e suprimindo eventuais lacunas, como a visibilidade das atividades de extensão e a participação discente. Dessa forma, o [GEEU](#) não apenas amplia as capacidades do [SGE](#), mas também potencializa a integração das atividades de extensão com o currículo acadêmico.

6.1 Trabalhos Futuros

Para aprimorar ainda mais o [GEEU](#) e explorar novas possibilidades de aplicação, sugerem-se os seguintes trabalhos futuros:

Desenvolvimento de uma Versão *Mobile*: Embora o *layout* da aplicação seja responsivo, o desenvolvimento de uma versão móvel dedicada, que consuma a [API](#) existente, apresenta uma abordagem mais adequada ao ambiente móvel. Aplicações nativas podem aproveitar recursos exclusivos dos dispositivos, como notificações em tempo real, geolocalização e integração com funcionalidades do sistema, proporcionando uma experiência mais

fluida e imersiva. Além de aumentar a acessibilidade, essa versão otimizada permitirá que coordenadores, professores e alunos gerenciem e acompanhem as atividades de extensão de forma mais conveniente, a qualquer hora e em qualquer lugar, diretamente de seus dispositivos móveis.

Integração com Outras Plataformas Acadêmicas: Expandir a integração com outras plataformas acadêmicas utilizadas pelas IESs, como sistemas de gestão acadêmica, para dar baixa automática na carga horária do aluno em seu histórico.

Implementação de Funcionalidades Adicionais: Adicionar novas funcionalidades, como relatórios de desempenho, dashboards personalizados e ferramentas de análise de dados, para fornecer insights mais detalhados sobre as atividades de extensão e apoiar as tomadas de decisão estratégicas.

Cadastro, Controle e Interação de Usuários Fora do Contexto da Universidade: Implementar uma funcionalidade que permita o cadastro e controle de usuários externos, como membros da comunidade, parceiros e organizações, que possam interagir e colaborar em atividades de extensão. Essa funcionalidade pode incluir permissões específicas para diferentes tipos de usuários, facilitando a inclusão de participantes externos nos projetos e ampliando o alcance e impacto das atividades de extensão.

Recursos de Acessibilidade: Implementar ferramentas e funcionalidades de acessibilidade, garantindo que a plataforma seja inclusiva e utilizável por pessoas com diferentes tipos de necessidades especiais, como suporte para leitores de tela, navegação por teclado, contraste aprimorado, e outros recursos de acessibilidade web, promovendo a inclusão digital de todos os usuários.

Ajustes de regras de negócio: Para que o GEEU seja plenamente implementado na UFOP, é necessário ajustar alguns fluxos de trabalho, como o processo de aprovação de projetos, de modo que eles estejam alinhados e adaptados ao fluxo operacional já estabelecido na instituição. Esses ajustes garantirão que o sistema esteja em conformidade com os procedimentos atuais, mantendo a coerência com o processo institucional vigente.

Referências

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. (Série SBC, Sociedade Brasileira de Computação). Tradução de Clarisse Sieckenius de Souza, Revisão técnica de Marco Antônio Corrêa. ISBN 978-85-352-3418-3. Citado na página 28.

BRASIL. *Resolução n.07 de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional de Educação (CNE)*. 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, e. 243, p. 49. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e daí outras providências. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808>. Citado 4 vezes nas páginas 6, 7, 15 e 16.

CABRERA, G. O. D. S. *Sistema de Software para Apoio à Extensão Universitária*. Araranguá: [s.n.], 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/256055/TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Citado na página 18.

CARBONARI, M. E. E.; PEREIRA, A. C. A extensão universitária no brasil, do assistencialismo à sustentabilidade. *Revista de Educação*, v. 10, n. 10, 2007. Acesso em: 20 set. 2024. Disponível em: <<https://docente.ifsc.edu.br/marco.aurelio/Material%20Aulas/Especializa%C3%A7%C3%A3o%20Tecnologias%20Educativas/Sustentabilidade,%20Cidadania%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o/Artigos/2133-8194-1-PB.pdf>>. Citado na página 16.

DELAMARO, M. E.; MALDONADO, J. C.; JINO, M. *Introdução ao Teste de Software*. 4ª tiragem. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2007. Consultoria Editorial: Sergio Guedes. ISBN 978-85-352-2634-8. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 45.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Sistemas de Banco de Dados*. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011. Tradução de Daniel Vieira, Revisão técnica de Enzo Seraphim e Thatyana de Faria Piola Seraphim. ISBN 978-85-4301-381-7. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 45.

GENEESYA. *Microsoft ASP.NET MVC: A História até agora*. 2014. <<https://geneesya.blogspot.com/2014/08/microsoft-aspnet-mvc-historia-ate-agora.html>>. Acesso em: 2 jun. 2024. Citado na página 24.

GONÇALVES, M. d. D. P. N. Políticas de extensão universitária brasileira: 1975-1999. *Editora UFMG*, 1999. Acesso em: 20 set. 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/37970>>. Citado na página 15.

HAT, I. R. *O que é uma API REST?* 2023. <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-is-a-rest-api>> [Acesso em: 15 out. 2024]. Citado na página 50.

MARTIN, R.; MARTIN, M. *Princípios, Padrões e Práticas Ágeis em C#*. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora Ltda, 2011. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello, Revisão técnica de Daniel Antonio Callegari. ISBN 978-85-7780-842-7. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.

MARTIN, R. C. *Código limpo: habilidades práticas do Agile software*. [S.l.]: Alta Books Grupo Editorial, 2019. Citado na página 26.

MICROSOFT. *NET Core is Open Source*. 2014. <<https://devblogs.microsoft.com/dotnet/net-core-is-open-source/>>. Acesso em: 2 jun. 2024. Citado na página 25.

MICROSOFT. *Announcing .NET Core 1.0*. 2016. <<https://devblogs.microsoft.com/dotnet/announcing-net-core-1-0/>>. Acesso em: 2 jun. 2024. Citado na página 25.

MORAN, T. P. The command language grammar: A representation for the user interface of interactive computer systems. *International journal of man-machine studies*, Elsevier, v. 15, n. 1, p. 3–50, 1981. Citado na página 28.

NIELSEN, J. *Ten Usability Heuristics for User Interface Design*. 1994. Acesso em: 15 out. 2024. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Citado na página 52.

NUNES, A. L. d. P. F.; SILVA, M. B. da C. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. *Mal-estar e Sociedade*, v. 4, n. 7, p. 119–133, 2011. Acesso em: 20 set. 2024. Disponível em: <<https://revista.uemg.br/index.php/gtic-malestar/article/view/60/89>>. Citado na página 15.

PEREIRA, N. F. F.; VITORINI, R. A. da S. Curricularização da extensão: desafio da educação superior. *Interfaces-Revista de Extensão da UFMG*, v. 7, n. 1, 2019. Acesso em: 20 set. 2024. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/19047/16120>>. Citado na página 15.

SILVA, M. V. F.; SILVA, W. A. d. *Ferramenta web para registro de projetos de extensão e horas complementares*. Roraima: [s.n.], 2022. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/eicea2022/576906-ferramenta-web-para-registro-de-projetos-de-extensao-e-horas-complementares/>>. Citado na página 18.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-7936-108-1. Citado 3 vezes nas páginas 24, 34 e 47.

TRIGO, A.; HENRIQUES, J. *Aprenda a Programar com C#*. 1. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2018. Depósito Legal: 436226/18. ISBN 978-972-618-934-3. Citado na página 25.

UFMG. *Manual do SIEX: Sistema de Dados e Informação da Extensão*. Belo Horizonte, MG, 2012. Pró-Reitoria de Extensão, Maio de 2012. Acesso em: 08 set. 2024. Disponível em: <https://ftp.medicina.ufmg.br/ped/Arquivos/2013/manual_siex_ufmg_13_08_2013.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

UFOP. *Cartilha de Orientações para Uso Geral do Sistema de Gestão de Extensão (SGE)*. Ouro Preto, MG, 2020. Pró-Reitoria de Extensão. Acesso em: 08 set. 2024. Disponível em: <https://proex.ufop.br/sites/default/files/cartilha_sge_-_geral.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

UFRB. *Manual de Utilização do Módulo de Extensão: Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA)*. Cruz das Almas, BA, 2020. Pró-Reitoria de Extensão, Dezembro de 2020. Acesso em: 08 set. 2024. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/proexc/images/guia_para_gestor_de_extens%C3%A3o_sigaa.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

VELOSO, L. F. *Desenvolvimento de um aplicativo de pesquisa e extensão para Instituições Federais de Ensino Superior*. Piauí: [s.n.], 2019. Disponível em: <https://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/10102019_151004_5d9f7a8c4426f.pdf>. Citado na página 18.

Apêndices

APÊNDICE A – Documentações

A.1 Roteiro de testes dos professores

Passo 1: Acessar Projeto Pré-Aprovado

1. Acesse a plataforma GEEU através do link: <https://geeu.ufop.br/>.
2. Clique no botão de login no canto superior direito da página.
3. Informe seu CPF e a senha que você utiliza para acessar o Moodle ou a Minha UFOP (A plataforma já está integrada ao login da Universidade e o sistema em nenhum momento armazena seus dados de login, ele integra e recupera seus dados como nome, e-mail institucional e departamento vinculado).
4. Após o login, faça o aceite do termo de uso da plataforma. Em seguida, na tela inicial, localize o projeto em seu nome que já está aprovado, intitulado como “Primeiro Projeto NOME DO PROFESSOR”.
5. Clique no ícone de um "olho" para acessar os detalhes do projeto.

Passo 2: Aprovar, Reprovar e Concluir Participação de Professores

1. Na aba “Participantes” dentro da página de detalhes do projeto:
 - **Aprovar um professor:** Encontre um professor na lista e clique na opção para aprovar sua participação.
 - **Reprovar um professor:** Encontre um professor na lista e clique na opção para reprovar sua participação.
 - **Concluir participação de um professor:** Encontre um professor que está participando ativamente e clique na opção para concluir sua participação.

Passo 3: Aprovar, Reprovar e Cancelar Participação de Alunos

1. Na seção de alunos na mesma aba “Participantes”:
 - **Aprovar um aluno:** Encontre um aluno na lista, que esteja em “Aprovação pendente” e clique na opção para aprovar sua participação.
 - **Reprovar um aluno:** Encontre um aluno na lista, que esteja em “Aprovação pendente” e clique na opção para reprovar sua participação.

- **Cancelar a participação de um aluno:** Encontre um aluno que está participando e clique na opção para cancelar sua participação (**Não cancele a participação do aluno Jordan, pois irá impactar na experiência do passo 4, cancele a participação de um dos alunos que aprovou**).

Passo 4: Cadastrar Relatório

1. Navegue até a aba “Meus Relatórios”.
2. Clique no botão “Adicionar” no canto superior da tela.
3. Preencha o campo “Descrição” com as informações necessárias.
4. Anexe um arquivo PDF e clique em “Salvar” para finalizar o cadastro do relatório.

Passo 5: Aprovar, Reprovar e Revisar Relatórios

1. Acesse a aba “Aprovação de Relatórios”.
2. Execute as seguintes ações:
 - **Aprovar um relatório parcial:** Clique na opção de aprovar um dos relatórios parciais listados.
 - **Reprovar um relatório para revisão:** Clique na opção para reprovar um relatório parcial e enviá-lo para revisão.
 - **Reprovar um relatório parcial:** Clique na opção para reprovar definitivamente um relatório parcial.
 - **Aprovar o relatório final:** Clique na opção para aprovar o relatório final de um aluno.

Observação: Em todas caixas de diálogos de ação nesse contexto, você pode adicionar um comentário ao relatório, caso queira comentar algo, fique a vontade para escrever qualquer comentário, inclusive preencher com lorem ipsum, conforme seu gosto.

Passo 6: Aprovar e Reprovar Projetos de Extensão

1. No menu esquerdo da tela, selecione “Projetos de Extensão” e depois “Aprovação”.
2. Execute as seguintes ações:
 - **Aprovar um projeto de Alan Turing:** Localize o projeto mencionado e clique na opção para aprová-lo.
 - **Reprovar um projeto para revisão:** Encontre outro projeto de Alan Turing e clique na opção para reprovar e enviar para revisão.

- **Reprovar definitivamente um projeto:** Encontre um terceiro projeto de Alan Turing e clique na opção para reprovar definitivamente.

Observação: Nas caixas de diálogos de reprovação nesse contexto, você pode adicionar um motivo ao projeto, caso queira comentar algo, fique a vontade para escrever qualquer motivo, inclusive preencher com lorem ipsum, conforme seu gosto.

Atenção: No nome do projeto consta seu nome para saber quais registros foram criados para os seus testes. Importante atuar somente nos que constam o seu nome, pois isso afetará a experiência de outro usuário no momento de utilizar esta tela, caso atue em outro registro que não esteja direcionado a você.

Passo 7: Cadastrar e Editar Projeto de Extensão

1. No menu esquerdo, selecione “Projetos de Extensão” e clique em “Cadastrar”.
2. Preencha todos os campos obrigatórios, anexe um arquivo PDF e clique em “Salvar”.
3. Após o cadastro, você será automaticamente redirecionado para a página de detalhes do projeto.
4. Clique no botão “Editar” no canto superior direito da página para realizar alterações no projeto recém-cadastrado.
5. Após a edição, salve e será redirecionado para a tela de detalhes do projeto novamente.

Fique a vontade para explorar demais telas do sistema, como por exemplo, a tela de pesquisa de projetos, mas peço encarecidamente não interagir com demais registros, além daqueles que foram direcionados a você nos testes.

A.2 Formulário de coleta de *feedbacks* dos alunos e professores

1 - Qual é o seu perfil de usuário no sistema GEEU?

Administrador Aluno Colegiado Gestor Professor Visitante

2 - Como você classificaria sua experiência geral com o GEEU?

Muito Satisfeito Satisfeito Neutro Insatisfeito Muito Insatisfeito

3 - As funcionalidades disponíveis atendem às suas necessidades como usuário? (Se não, por favor, explique)

4 - Você encontrou alguma dificuldade ao usar as funcionalidades específicas atribuídas ao seu perfil (por exemplo, cadastro de projetos, submissão de relatórios, aprovação de atividades)?

5 - Você encontrou algum erro ou bug no sistema? Se sim, descreva.

6 - Como você avalia a rapidez e a eficiência do sistema ao realizar tarefas como cadastro, pesquisa e aprovação?

Muito Rápido Rápido Neutro Lento Muito Lento

7 - Alguma funcionalidade específica teve um desempenho abaixo do esperado?

8 - Como você avalia o design e a interface da aplicação?

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

9 - O layout e a navegação são intuitivos e fáceis de usar? Se não, o que poderia ser melhorado?

10 - As notificações e alertas por e-mail são úteis e funcionam como esperado? (Se não, por favor, explique)

11 - Quais funcionalidades você gostaria de ver adicionadas ou melhoradas no sistema GEEU?

12 - Tem alguma sugestão para melhorar a integração do sistema com outras plataformas acadêmicas?

13 - Por favor, deixe qualquer outro comentário ou sugestão que você considere importante para melhorar o GEEU.

A.3 Transmissões ao vivo

Para documentar e proporcionar uma nova experiência, todo o processo de desenvolvimento desta solução foi transmitido ao vivo pela plataforma *Twitch*²², com as gravações posteriormente armazenadas no *YouTube*²³.

²² Disponível em: <<https://www.twitch.tv/bragondev>>. Acesso em: 20 out. 2024

²³ Disponível em: <<https://www.youtube.com/@bragondev>>. Acesso em: 20 out. 2024