

## SISTEMA WEB PARA GESTÃO E VISUALIZAÇÃO DE PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Bárbara Bueno Leidemer<sup>1</sup>, Jean Michel Mallmann<sup>2</sup>, Rafael Lammel Miotti<sup>3</sup>,  
Edson Moacir Ahlert<sup>4</sup>

**Resumo:** A Curricularização da Extensão (Resolução CNE/CES nº 7/2018) impõe novos desafios às Instituições de Ensino Superior, exigindo maior rigor no registro, monitoramento e avaliação das atividades extensionistas. No entanto, a ausência de ferramentas centralizadas dificulta a gestão desses dados, resultando em controles descentralizados, redundância de informações e baixa transparência. Este artigo tem como objetivo propor a arquitetura e o protótipo de um sistema web para a gestão e visualização de projetos de extensão universitária na Univates. A metodologia caracteriza-se como pesquisa aplicada de abordagem mista, utilizando o Diagrama de Ishikawa para o diagnóstico de causas-raiz e metodologias ágeis para o desenvolvimento incremental da solução. Os resultados incluem a modelagem de dados (MER), a definição da arquitetura de software baseada no padrão MVC e a prototipação de interfaces focadas na usabilidade. Discute-se, ainda, a expectativa de redução do tempo operacional e a melhoria na governança dos dados. Conclui-se que a solução proposta não apenas otimiza o fluxo administrativo, mas instrumentaliza a gestão estratégica, promovendo a transparência e o engajamento social preconizados pela filosofia da extensão universitária.

**Palavras-chave:** extensão universitária; sistemas de informação; gestão de projetos; curricularização; engenharia de software.

---

1 Graduanda em Engenharia de Software, Universidade do Vale do Taquari – Univates.

2 Graduando em Engenharia da Computação, Universidade do Vale do Taquari – Univates.

3 Graduando em Engenharia de Software, Universidade do Vale do Taquari – Univates.

4 Professor da Universidade do Vale do Taquari - Univates.

# WEB SYSTEM FOR THE MANAGEMENT AND VISUALIZATION OF UNIVERSITY EXTENSION PROJECTS

**Abstract:** The Curricularization of Extension (Resolution CNE/CES No. 7/2018) imposes new challenges on Higher Education Institutions, demanding greater rigor in the registration, monitoring, and evaluation of extension activities. However, the absence of centralized tools hinders data management, resulting in decentralized controls, information redundancy, and low transparency. This article aims to propose the architecture and prototype of a web system for the management and visualization of university extension projects at Univates. The methodology is characterized as applied research with a mixed approach, using the Ishikawa Diagram for diagnosing root causes and agile methodologies for the incremental development of the solution. The results include data modeling (ERD), the definition of software architecture based on the MVC pattern, and the prototyping of interfaces focused on usability. The study also discusses the expected reduction in operational time and improvements in data governance. It is concluded that the proposed solution not only optimizes administrative workflows but also supports strategic management, promoting the transparency and social engagement advocated by the philosophy of university extension.

**Keywords:** university extension; information systems; project management; curricularization; software engineering.

## 1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A extensão universitária constitui um dos pilares do ensino superior, promovendo a interação entre universidade e sociedade por meio de projetos que buscam resolver problemas sociais e fortalecer o desenvolvimento regional. Essa atuação deve ocorrer em consonância com as diretrizes nacionais que estabelecem a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

No entanto, observa-se que muitas instituições de ensino ainda enfrentam desafios na gestão e acompanhamento dessas iniciativas, principalmente devido à ausência de uma plataforma unificada para registro, monitoramento e divulgação das ações extensionistas. Essa dificuldade também é evidenciada por Pinheiro *et al.* (2023), ao apontarem limitações de usabilidade e suporte do sistema SIGProj, atualmente utilizado nas Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES), o que reforça a necessidade de soluções tecnológicas mais eficientes para a gestão da extensão universitária.

A ausência de um sistema centralizado acarreta a dispersão de informações, a ineficiência comunicacional entre equipes e limitações na mensuração de resultados. Nesse cenário, a Universidade do Vale do Taquari – Univates identifica a necessidade de uma ferramenta tecnológica capaz de apoiar o Núcleo de Extensão na organização, transparência e acompanhamento dos projetos. Assim, este artigo propõe e analisa a arquitetura e o protótipo de um sistema web destinado à gestão e visualização das ações extensionistas.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- Identificar os principais entraves na gestão atual de projetos de extensão;
- Analisar referenciais teóricos sobre gestão de projetos, sistemas de informação e engenharia de software;
- Estudar trabalhos relacionados a soluções tecnológicas semelhantes;
- Propor diretrizes para o desenvolvimento de uma plataforma colaborativa.

Para alcançar os objetivos propostos, este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o referencial teórico que embasa a pesquisa, abordando a gestão de projetos, sistemas de informação e engenharia de software. A Seção 3 analisa trabalhos relacionados, contextualizando a solução proposta frente a outras iniciativas. A Seção 4 detalha os procedimentos metodológicos e a proposta de desenvolvimento do sistema web. Na sequência, a Seção 5 apresenta os resultados esperados e a discussão sobre os impactos da implantação da ferramenta. Por fim, são apresentadas as considerações finais e limitações do trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação deste estudo articula conceitos de Extensão Universitária, Gestão de Projetos, Sistemas de Informação e Engenharia de Software. Essa abordagem multidisciplinar é necessária para compreender não apenas os requisitos técnicos do sistema, mas o contexto político-pedagógico em que ele será inserido.

### 2.1 A extensão universitária e a curricularização

A extensão universitária é compreendida, sob a ótica de Paulo Freire (2015), não como mera transferência de conhecimento, mas como um processo dialógico e educativo que promove a transformação social. Para o autor, a relação entre universidade e sociedade deve ser de “comunicação”, onde o saber acadêmico e o saber popular se encontram.

Recentemente, esse conceito ganhou nova dimensão administrativa e pedagógica com a Curricularização da Extensão. A Resolução CNE/CES nº 7/2018 estabelece que as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% da carga horária curricular dos cursos de graduação (Brasil, 2018). Essa normativa transforma a extensão de uma atividade “extra” em um componente obrigatório, o que aumenta exponencialmente o volume de projetos, alunos envolvidos e dados a serem gerenciados.

Nesse cenário, a gestão da extensão passa a exigir um rigor muito maior. Segundo as diretrizes do Fórum de Pró-Reitores de Extensão (FORPROEX, 2012), a institucionalização da extensão requer processos claros de registro, acompanhamento e avaliação. Não basta apenas realizar a ação; é necessário

monitorar seus impactos, o que demanda uma gestão baseada em dados concretos.

## 2.2 Gestão de projetos e indicadores na extensão

Para lidar com essa complexidade, é fundamental adotar metodologias estruturadas. O Guia PMBOK® (PMI, 2021) fornece as bases para o gerenciamento de projetos, definindo áreas essenciais como escopo, cronograma, custos e partes interessadas (*stakeholders*). No contexto da extensão, os *stakeholders* incluem não apenas a equipe acadêmica, mas a comunidade externa, parceiros e órgãos de fomento.

A ausência de ferramentas adequadas dificulta a aplicação dessas práticas, gerando problemas como a perda de prazos e a descontinuidade das ações. Além disso, a gestão eficiente depende da definição e acompanhamento de indicadores de desempenho e impacto.

Conforme apontam as diretrizes nacionais, a avaliação da extensão deve superar a simples contagem de “público atendido”, buscando indicadores qualitativos que demonstrem a efetividade social das ações (FORPROEX, 2012). A gestão manual ou descentralizada impede a consolidação desses indicadores, tornando a gestão cega em relação aos reais resultados alcançados.

Sob a ótica da administração, Chiavenato (2014) reforça que o processo organizacional envolve planejamento, organização, direção e controle. A descentralização e dispersão de informações sobre os projetos extensionistas na Unives de São Paulo dificultam a aplicação desses processos, impedindo que os gestores tenham uma visão estratégica integrada para a tomada de decisão.

## 2.3 Sistemas de informação e engenharia de software

Do ponto de vista tecnológico, os Sistemas de Informação Gerenciais (SIG) são vitais para suportar esse volume de operações. Laudon e Laudon (2022) definem que os SIGs coletam, processam e disseminam informações para apoiar a decisão e o controle. No caso específico da extensão, o sistema web proposto atua como um centralizador que garante a integridade dos dados acadêmicos e sociais, permitindo a transparência exigida pelos órgãos reguladores e pela sociedade.

A construção dessa solução exige uma abordagem sistemática. Segundo Pressman e Maxim (2021), a engenharia de software busca a criação de sistemas com qualidade, manutenibilidade e usabilidade. Isso é crítico para o projeto em questão, que deve atender a usuários com perfis distintos (alunos, professores e comunidade), exigindo interfaces intuitivas e mecanismos robustos de busca e recuperação da informação.

Portanto, a solução proposta neste artigo é informada por uma visão multifacetada. Ela não se resume a um artefato técnico de Engenharia de

Software (Pressman; Maxim, 2021), mas é concebida como um Sistema de Informação (Laudon; Laudon, 2022) capaz de suportar a complexidade da Curricularização (Brasil, 2018) e os requisitos de Gestão de Projetos (PMI, 2021).

Sob essa ótica, acima de tudo, o sistema deve servir como ferramenta para concretizar a filosofia da Extensão Universitária (Freire, 2015). Busca-se, assim, promover o diálogo, a transparência e a gestão baseada em indicadores, superando o controle meramente burocrático.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

A seleção dos trabalhos relacionados foi realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica voltada a identificar estudos recentes sobre o uso de tecnologias na gestão da extensão universitária. As buscas ocorreram entre agosto e setembro de 2025 em bases como Google Scholar, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando combinações de palavras-chave como “gestão de projetos de extensão”, “sistema de informação para extensão universitária” e “usabilidade em sistemas acadêmicos”.

Para o refinamento, foram considerados critérios de relevância temática, atualidade (publicações a partir de 2019) e presença de resultados empíricos ou avaliações de sistemas desenvolvidos. Após a triagem, dois estudos foram selecionados por apresentarem contribuições significativas e alinhadas ao objetivo deste artigo.

A busca por soluções tecnológicas voltadas à gestão de projetos de extensão universitária tem ganhado destaque nos últimos anos, acompanhando o avanço da transformação digital no ensino superior. Diversas instituições têm investido em ferramentas que visam otimizar processos administrativos, ampliar a transparência e melhorar a interação entre universidade e sociedade.

Nesse contexto, Pinheiro *et al.* (2023) realizaram um estudo sobre a avaliação da usabilidade do Sistema de Informação e Gestão de Projetos (SIGProj), utilizado em IPES brasileiras. O trabalho avaliou a qualidade do uso e a aceitação do sistema a partir de métodos empíricos, como o *System Usability Scale* (SUS), a norma NBR ISO/IEC 9126 e o *Technology Acceptance Model* (TAM).

Os resultados apontaram baixa usabilidade e satisfação dos usuários em relação ao SIGProj atual, evidenciando problemas de interface, inconsistências no sistema e ausência de suporte técnico contínuo. Como contribuição, os autores propuseram uma nova versão, denominada SIGAEX, com melhorias de design e integração, demonstrando a importância de interfaces mais intuitivas e adaptadas às necessidades das universidades.

De forma complementar, Fell *et al.* (2023) apresentaram o desenvolvimento e avaliação de uma ferramenta web para apoiar a gestão de projetos de extensão na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). O estudo utilizou o método *Group-based Expert Walkthrough* para avaliar a

usabilidade da ferramenta junto a professores e estudantes, permitindo a coleta de feedbacks qualitativos sobre a experiência de uso.

A pesquisa evidenciou que a ferramenta contribuiu para tornar os processos de registro e validação mais ágeis. Além disso, o estudo reforçou o papel da tecnologia no cumprimento da Resolução nº 7/2018 do CNE, facilitando a gestão da curricularização da extensão, que exige a destinação de no mínimo 10% da carga horária dos cursos de graduação a essas atividades.

A análise conjunta desses trabalhos demonstra que a dificuldade na gestão de ações extensionistas é um desafio recorrente, agravado pela complexidade das plataformas existentes. A partir das contribuições de Pinheiro *et al.* (2023) e Fell *et al.* (2023), depreende-se que o sistema proposto deve: (a) priorizar a usabilidade e a experiência do usuário, mitigando as barreiras de aceitação identificadas em sistemas legados; (b) garantir a total aderência à Resolução CNE/CES nº 7/2018, automatizando o controle da carga horária da curricularização; e (c) centralizar os indicadores de gestão para promover transparência e agilidade na tomada de decisão institucional. Tais requisitos, fundamentados na literatura, norteiam o desenvolvimento da solução apresentada a seguir.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos propostos para o planejamento do desenvolvimento do sistema web para gestão e visualização de projetos de extensão universitária, bem como as etapas de concepção, modelagem e implementação da solução planejada. Os procedimentos buscam garantir rigor científico, transparência e possibilidade de replicação do estudo, em consonância com as diretrizes da Univates para artigos focados na criação de produtos de software.

### 4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa que fundamentará o desenvolvimento do sistema pode ser caracterizada, quanto à natureza, como uma pesquisa aplicada, pois, conforme Gil (2024), visará solucionar um problema prático do Núcleo de Extensão da Univates: a ausência de uma plataforma unificada para gestão, acompanhamento e transparência dos projetos de extensão. Nesse sentido, buscou-se gerar conhecimento voltado à aplicação direta em um contexto institucional real, por meio da construção de um artefato de software.

Do ponto de vista da abordagem, trata-se de uma pesquisa de caráter misto. Elementos quantitativos estarão presentes na análise de dados estruturados dos projetos (número de projetos por área temática, quantidade de bolsistas, carga horária, vigência), permitindo uma visão estatística descritiva. Já os aspectos qualitativos se manifestarão na compreensão profunda da experiência dos usuários.

Para isso, define-se uma amostra intencional prevendo a participação de 1 gestor, 1 técnico administrativo e 3 coordenadores de projetos, cujas percepções coletadas em entrevistas serão tratadas por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). Esta técnica permitirá categorizar as falhas atuais e as expectativas quanto ao novo sistema, validando se os indicadores de desempenho propostos correspondem à percepção de melhoria na gestão.

Quanto aos objetivos, a pesquisa será exploratória, pois visará aprofundar o entendimento sobre o problema da gestão de projetos de extensão na instituição, e descritiva, ao detalhar o processo de desenvolvimento da solução, classificações estas também fundamentadas por Gil (2024).

Como procedimento técnico, a investigação adota uma estratégia híbrida que diferencia o objeto de estudo da intervenção prática:

- Estudo de Caso: O recorte da pesquisa limita-se ao Núcleo de Extensão da Univates, analisando especificamente seus processos internos de gestão e o impacto da Resolução CNE/CES nº 7/2018 (Curricularização) sobre as rotinas administrativas da instituição.
- Pesquisa-Ação: A construção da solução ocorrerá em ciclos de interação contínua entre pesquisadores e usuários, seguindo as fases de Planejamento (diagnóstico de causas-raiz com Diagrama de Ishikawa), Ação (desenvolvimento incremental dos protótipos e interfaces) e Observação/Reflexão (sessões de validação e feedback com gestores e coordenadores), conforme preconizado por Gil (2024).

## 4.2 Estratégia de desenvolvimento

A estratégia de desenvolvimento adotada será o ciclo de vida iterativo e incremental, alinhado a princípios de metodologias ágeis (como o Scrum), permitindo entregas parciais e validação contínua. As etapas macro do desenvolvimento, adaptadas do modelo de Pressman (2021), incluirão:

- Análise e Levantamento de Requisitos;
- Design e Modelagem do Sistema;
- Implementação e Codificação;
- Testes e Validação;
- Implantação;
- Manutenção e Evolução.

## 4.3 Ferramentas e tecnologias

A arquitetura do sistema será concebida com base em uma pilha de tecnologia (*tech stack*) moderna e robusta, buscando garantir escalabilidade, segurança e facilidade de manutenção a longo prazo. A escolha das ferramentas foi orientada tanto por critérios técnicos de mercado quanto pela afinidade



da equipe de desenvolvimento com tecnologias amplamente reconhecidas e documentadas, visando otimizar a produtividade e a qualidade do código.

- Banco de Dados: Será utilizado o MySQL, um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SGBDR) amplamente adotado. A preferência por um modelo relacional se justifica pela necessidade de garantir a integridade transacional e a confiabilidade dos dados acadêmicos e sociais do sistema, que possuem relações complexas e bem definidas (MER).
- Backend (Lógica de Negócio e API): A escolha recai sobre o *framework* Java Spring Boot. Esta tecnologia foi definida por sua performance, maturidade, vasta documentação e robustez, sendo ideal para construir a API RESTful. Além disso, a escolha é reforçada pelo vasto reconhecimento mundial da plataforma Java para sistemas de nível corporativo e pela profunda familiaridade da equipe com o ecossistema *Spring*. O *Spring Boot* suportará o padrão de arquitetura *Model-View-Controller* (MVC), separando a lógica de negócio do acesso aos dados.
- *Frontend* (Interface do Usuário): Será adotado o *framework* Angular. O Angular será utilizado para a construção de interfaces de usuário reativas, dinâmicas e com foco em usabilidade, atendendo aos diversos perfis de usuários (alunos, professores, gestores e comunidade). A utilização de uma arquitetura baseada em componentes facilitará o reuso de código e a manutenibilidade do sistema.

Essa combinação de tecnologias oferece uma solução de nível corporativo, alinhada às necessidades de um Sistema de Informação Gerencial (SIG) para suportar o volume de operações e a complexidade da Curricularização da Extensão.

#### 4.4 Coleta e análise de requisitos

A fase de coleta de requisitos será conduzida por meio de uma abordagem mista que visa triangular os dados obtidos, garantindo uma compreensão completa das necessidades do sistema.

##### 1. Análise Documental

Inicialmente, será realizada a análise documental para mapear os processos e as informações atualmente gerenciadas. Serão revisados:

- Fluxogramas e normativas oficiais da Extensão da Univates.
- Planilhas de controle e registros dispersos dos projetos (ativos e concluídos), visando identificar a estrutura de dados e os campos obrigatórios.
- Relatórios existentes de projetos para determinar os indicadores críticos de gestão.



## 2. Entrevistas Semi-Estruturadas

Em seguida, serão realizadas entrevistas semi-estruturadas para aprofundar o entendimento dos gargalos e priorizar requisitos. O público-alvo (perfis) para as entrevistas será composto por:

- 1 Gestor(a) de Extensão: Para capturar requisitos estratégicos e institucionais.
- 3 Coordenadores(as) de Projeto de Extensão (de áreas distintas): Para entender a experiência de usuário e as dores operacionais (baixa adesão, resistência à mudança e tempo gasto em tarefas burocráticas).
- 1 Técnico(a) Administrativo(a): Para detalhar o fluxo de trabalho burocrático, desde a submissão à homologação.

As entrevistas serão registradas por meio de gravação de áudio, mediante consentimento formal dos participantes, e complementadas com notas de campo para registro de observações não verbais e priorização de requisitos em tempo real.

## 3. Diagrama de Ishikawa (Análise de Causa-Raiz)

O Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe) será utilizado em uma sessão de workshop com os participantes-chave, utilizando a lentidão e a falta de transparência na gestão de projetos como “efeito” principal. O objetivo é diagnosticar as causas-raiz dos problemas atuais. Os resultados serão consolidados em uma versão digital (matriz de causas vs. impacto), categorizando as fontes de problemas e priorizando as funcionalidades do sistema que abordam as falhas mais críticas (por exemplo: ausência de centralização de dados, fluxos de comunicação fragmentados).

A partir dessa análise consolidada, os requisitos serão classificados em Funcionais (RF), que descrevem o comportamento do sistema, e Não Funcionais (RNF), que definem os atributos de qualidade.

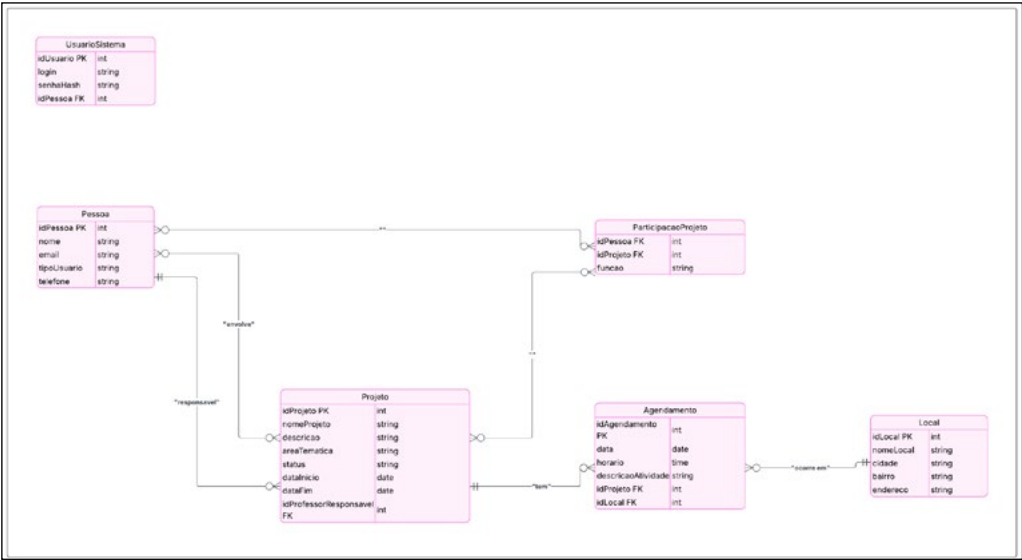
- Entre os requisitos funcionais priorizados, destaca-se a necessidade de o sistema exibir um catálogo público de projetos (RF.01), permitir o cadastro e edição de projetos pelos coordenadores (RF.02) e gerar um painel (*dashboard*) com indicadores visuais (RF.03).
- Dentre os requisitos não funcionais, define-se que o sistema deve ser responsivo, adaptando-se a celulares e tablets (RNF.01), e possuir um controle de acesso robusto baseado em perfis (RNF.02), como Administrador, Coordenador e Visitante.

## 4.5 Modelagem e arquitetura

A modelagem de dados apresenta-se a partir da construção de um Modelo Entidade-Relacionamento (MER), Figura 1, que define as entidades centrais (Projeto, Coordenador, Aluno, Área Temática, Local de Realização,

etc.) e seus relacionamentos. O MER é fundamental para a integridade do banco de dados relacional (MySQL) proposto.

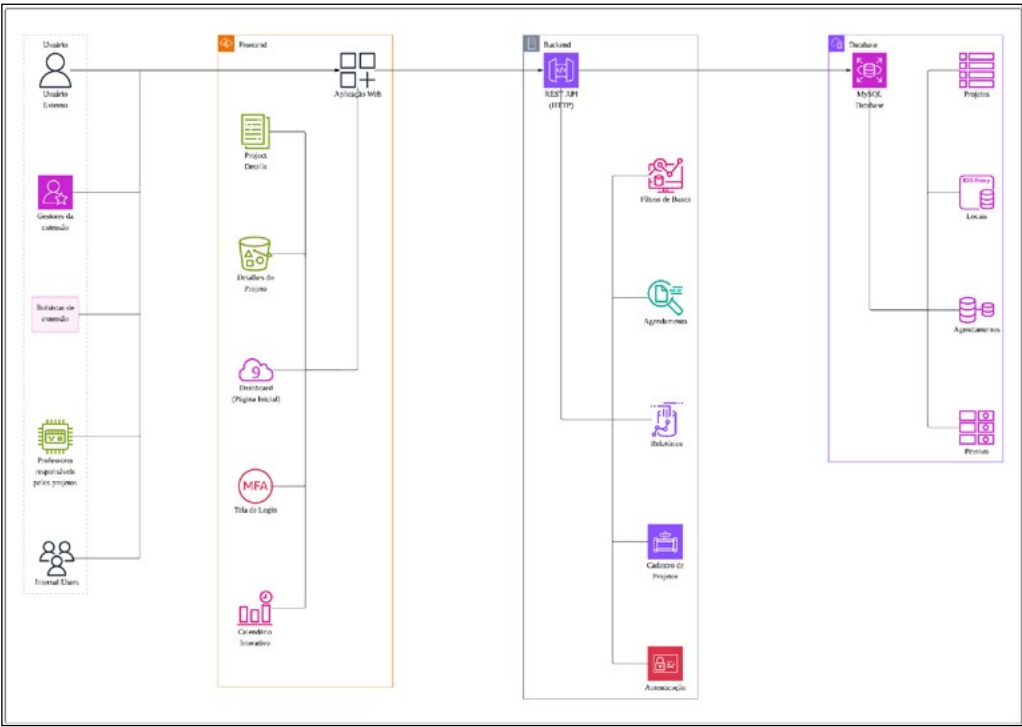
Figura 1 - Modelo Entidade-Relacionamento (MER) do sistema



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A arquitetura do sistema (Figura 2) é desenhada seguindo o padrão *Model-View-Controller* (MVC) no *backend*, separando a lógica de negócio das regras de visualização e do acesso aos dados. No *frontend*, a arquitetura baseia-se em componentes, facilitando o reuso de código. A comunicação entre as camadas será realizada via uma API RESTful.

Figura 2 - Diagrama de Arquitetura do Sistema.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Essa arquitetura tridimensional (MVC, API, Banco de Dados) estabelece a base para o desenvolvimento incremental e modular do sistema, sendo o ponto de partida para a implementação das regras de negócio e a prototipação das interfaces, conforme detalhado nas próximas etapas.

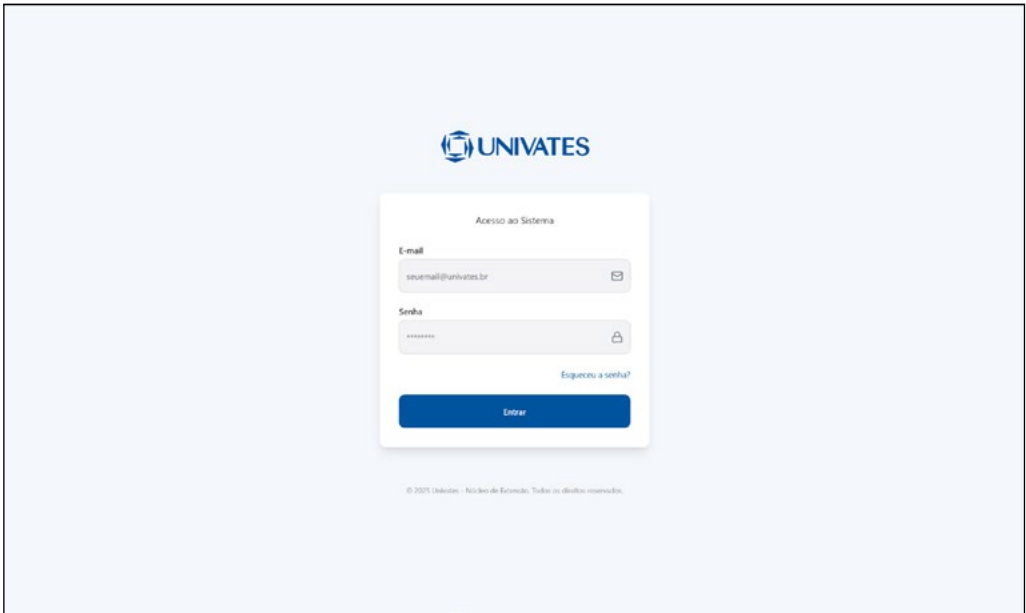
Com base nos modelos conceituais e arquiteturais estabelecidos, a etapa subsequente concentra-se na implementação incremental dos módulos essenciais do sistema.

#### 4.6 Implementação e prototipação

A implementação seguirá uma abordagem iterativa, focada na entrega de valor rápido. No planejamento do projeto, o desenvolvimento será dividido em módulos que atendem diretamente aos requisitos levantados (Seção 4.4).

O primeiro ciclo de implementação focará no “core” do sistema e na segurança, materializado na Tela de Login (Figura 3) e no mecanismo de autenticação e controle de perfis (atendendo ao RNF.02). Em paralelo, será desenvolvido o módulo de administração para o CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) de Projetos, Coordenadores e Alunos, fundamentais para a operação do sistema.

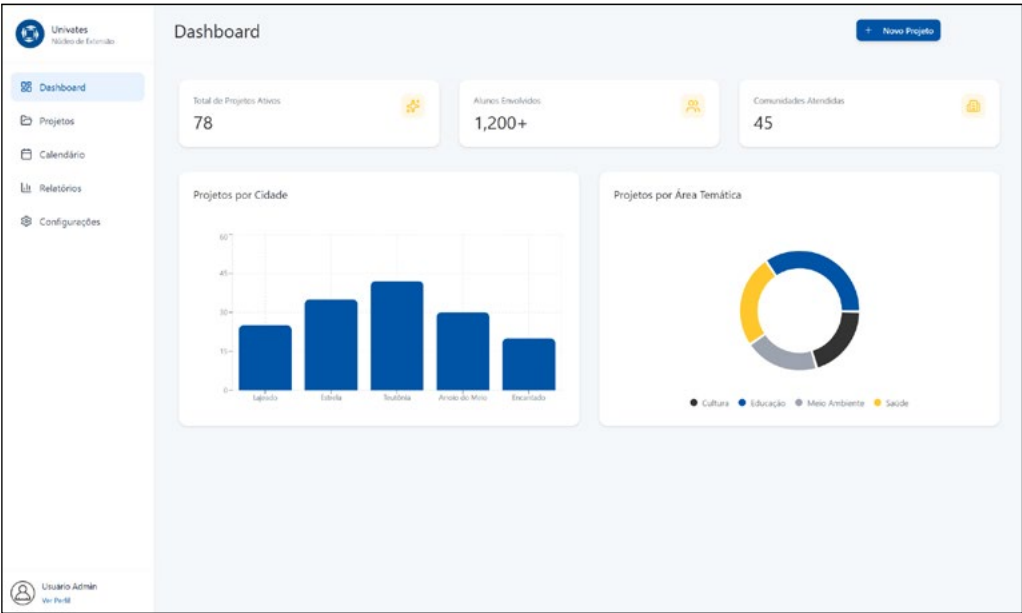
Figura 3 - Tela de Login do protótipo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O segundo ciclo focará na visualização de dados e transparência. Para atender ao requisito (RF.03), será desenvolvido o *Dashboard* (Figura 4), um painel de indicadores visuais que utilizará bibliotecas gráficas para apresentar estatísticas-chave sobre os projetos.

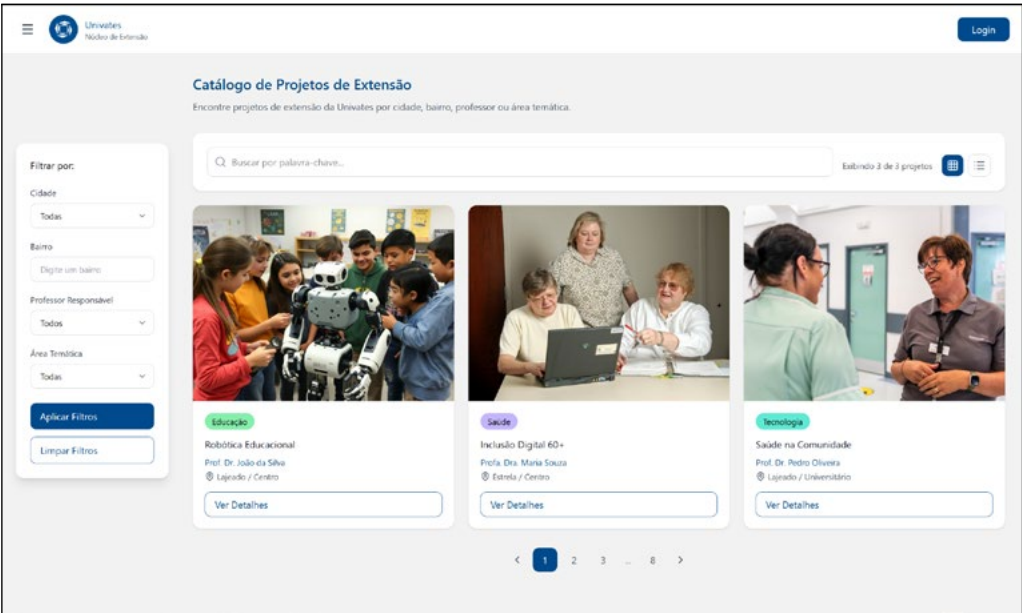
Figura 4 - Tela principal (Dashboard) do protótipo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para o requisito (RF.01), será implementado o Catálogo Público de Projetos (Figura 5), uma interface de busca com filtros avançados, essencial para ampliar a transparência institucional.

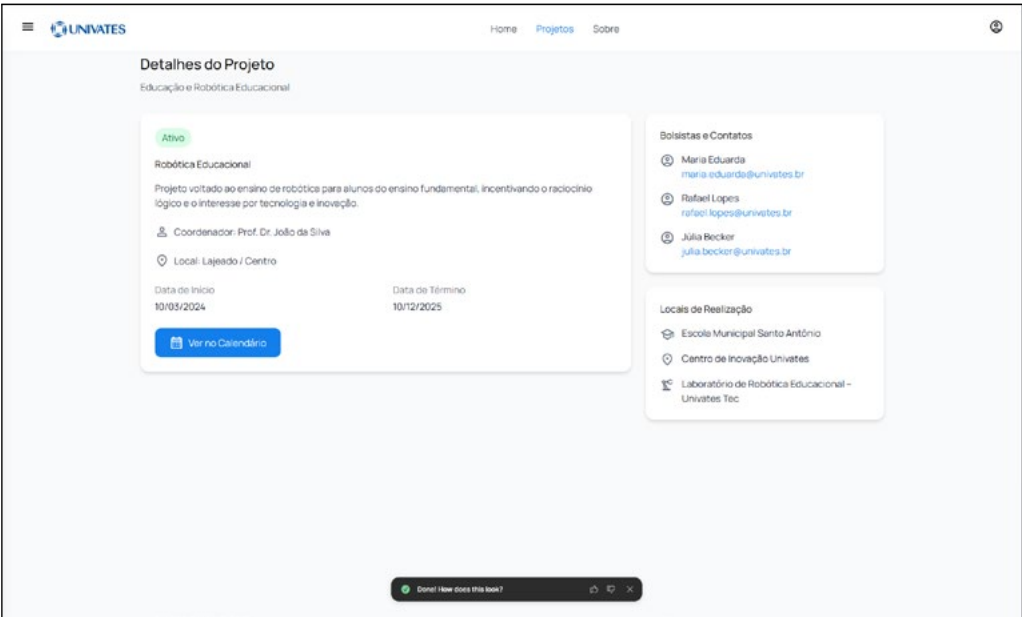
Figura 5 - Tela do Catálogo Público de Projetos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A tela de Detalhes do Projeto (Figura 6) será criada complementarmente ao catálogo, para apresentar de forma organizada todas as informações específicas de cada iniciativa, como equipe, locais de realização e datas de início/fim.

Figura 6 - Tela de Detalhes do Projeto.

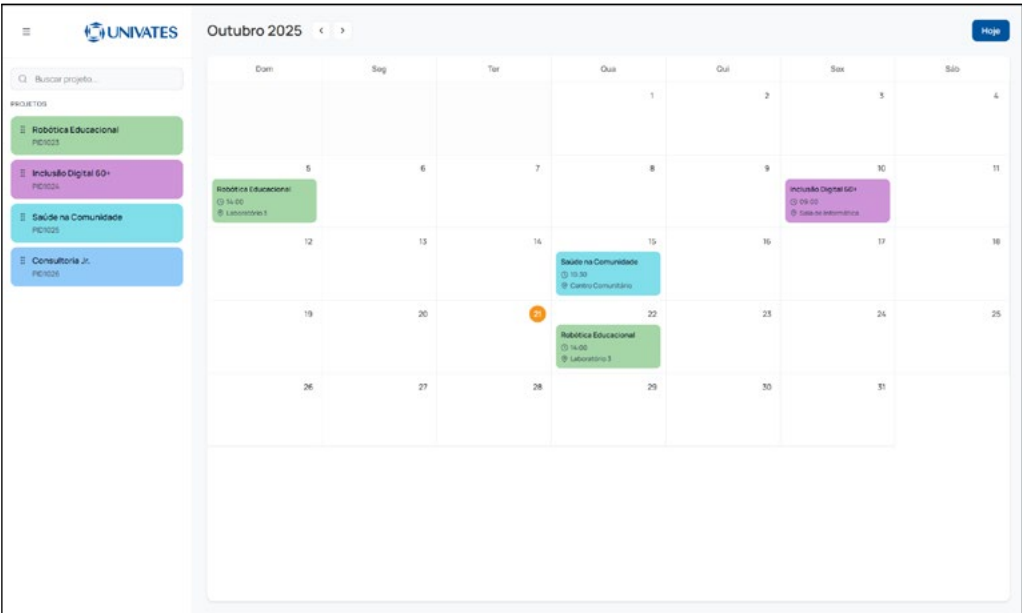


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Além disso, será criado o Calendário Interativo (Figura 7), que organiza as ações e eventos dos projetos por data, facilitando a visualização e o planejamento das equipes.



Figura 7 - Tela do Calendário Interativo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Essa estratégia de prototipação permitirá que cada módulo funcional seja planejado para ser validado com usuários representativos antes da evolução para o ciclo seguinte.

4.7 Testes e validação

A estratégia de testes combinará diferentes níveis para assegurar a qualidade técnica e a satisfação do usuário. O plano de qualidade define que os testes unitários no *backend* (regras de negócio) e os testes de integração (comunicação *API-Frontend*) têm como objetivo aspiracional (*benchmark*) atingir uma cobertura de código mínima de 90%. Contudo, em virtude das limitações de tempo e equipe, este valor será tratado como um objetivo desejado de alta qualidade e não como uma exigência estrita para a conclusão parcial do trabalho, visando primariamente garantir a estabilidade do “core” do sistema.

A validação principal será conduzida por meio de Testes de Usabilidade e Aceitação (*User Acceptance Tests – UAT*). Para conferir rigor metodológico a esta etapa, serão aplicadas métricas de eficácia e eficiência baseadas na norma ISO/IEC 25010. Estabelecem-se os seguintes critérios de aceitação para as tarefas-chave (como “Cadastrar Projeto” e “Gerar Relatório”):

- Taxa de Sucesso na Tarefa (*Task Success Rate*): Espera-se que 90% dos usuários consigam concluir as tarefas sem auxílio externo;

- Tempo Médio de Execução: O tempo para cadastro de um projeto simples não deve exceder 5 minutos.

Como instrumento de avaliação subjetiva, será aplicado o questionário *System Usability Scale* (SUS). Este método padronizado fornece um *score* de 0 a 100 sobre a usabilidade percebida. O critério de aceitação do sistema será alcançar uma pontuação média superior a 68, valor considerado acima da média de mercado para sistemas acadêmicos. O feedback qualitativo coletado servirá para identificar gargalos específicos, mas a aprovação final para implantação dependerá do cumprimento dessas métricas quantitativas e da inexistência de erros bloqueantes (bugs críticos).

#### 4.8 Documentação do sistema

Paralelamente ao desenvolvimento, planeja-se que a documentação do sistema seja elaborada para garantir a rastreabilidade das decisões e facilitar a manutenção futura. A documentação técnica, incluindo o “Dicionário de Dados” (derivado do MER) e a documentação da API (utilizando o padrão *Swagger/OpenAPI*), é proposta para orientar futuras integrações e a evolução do sistema por novas equipes.

#### 4.9 Desafios e limitações

O principal desafio previsto no desenvolvimento reside na heterogeneidade das informações de origem. Os projetos de extensão, até então gerenciados de forma descentralizada em planilhas e documentos diversos, possuem estruturas e níveis de detalhamento distintos, o que exigirá um esforço significativo na modelagem de um banco de dados suficientemente flexível para contemplar distintas realidades.

Em complemento aos desafios técnicos, identificam-se riscos de natureza organizacional e humana. A implementação de uma nova plataforma pode enfrentar baixa adesão por parte de coordenadores e demais usuários, dada uma possível resistência à mudança dos fluxos de trabalho estabelecidos. Para mitigar esse risco e garantir a usabilidade, a necessidade de um plano robusto de treinamento e capacitação dos usuários é fundamental.

Outro desafio está relacionado ao tempo, visto que o desenvolvimento será conduzido por uma equipe de estudantes em paralelo com outras atividades acadêmicas.

Como limitações do estudo, ressalta-se que, na etapa proposta, a avaliação do sistema está planejada para ser realizada com um número reduzido de usuários e em um recorte específico de projetos ativos, o que poderá ser ampliado em trabalhos futuros. Por fim, a futura integração com outros sistemas acadêmicos da Univates é vista como um risco de complexidade e dependência, pois exigirá um esforço de compatibilidade e sincronização de

dados que não será plenamente implementado nesta fase, embora tenha sido considerado na modelagem da arquitetura

#### 4.10 Cronograma e recursos

O desenvolvimento do sistema será organizado em um cronograma dividido em fases:

1. Levantamento de requisitos e estudo de caso do Núcleo de Extensão;
2. Pesquisa bibliográfica e análise de trabalhos relacionados;
3. Elaboração do MER e da arquitetura do sistema;
4. Implementação do protótipo funcional (cadastro e catálogo de projetos);
5. Implementação de módulos complementares (*dashboard*, calendário, relatórios);
6. Validação, testes e ajustes de usabilidade;
7. Documentação e consolidação dos resultados.

Os recursos a serem utilizados incluirão infraestrutura computacional da universidade, ambiente de desenvolvimento (IDE, repositório de código, servidor de testes) e a participação de estudantes de Engenharia de Software e Engenharia da Computação, sob orientação de docentes e com apoio do Núcleo de Extensão, o que reforça o caráter aplicado e colaborativo da pesquisa.

### 5 RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados parciais obtidos durante a fase de concepção e modelagem da solução, discute as hipóteses de melhoria projetadas para o cenário institucional e detalha o plano de avaliação para a validação futura do sistema. A discussão articula os artefatos técnicos produzidos com o referencial teórico, demonstrando a viabilidade da proposta frente às demandas complexas impostas pela curricularização da extensão universitária.

#### 5.1 Resultados parciais: diagnóstico e prototipação

A primeira etapa da pesquisa resultou em um diagnóstico estrutural profundo sobre a gestão da extensão na Univates. A aplicação do Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe) permitiu decompor o problema genérico (“Dificuldade de Gestão”) em causas-raiz específicas, categorizadas em três eixos principais que orientaram o desenvolvimento da solução:

1. Método: Identificou-se a inexistência de um fluxo padronizado para a tramitação de projetos. A fragmentação das informações em planilhas e registros paralelos gera redundância de dados e retrabalho, corroborando a visão de Laudon e Laudon (2022) sobre a ineficiência de sistemas legados não integrados.

2. Pessoas: Observou-se uma sobrecarga cognitiva nos coordenadores, que precisam memorizar prazos e regras que poderiam ser automatizadas.
3. Tecnologia: A infraestrutura atual (SIGProj e drive compartilhado) foi avaliada como rígida e pouco amigável, apresentando barreiras de usabilidade que desestimulam o registro completo das ações.

Diante desse diagnóstico, elaborou-se a prototipação de alta fidelidade do sistema. A concepção das interfaces foi fundamentada nas Heurísticas de Usabilidade de Nielsen, visando garantir que a ferramenta seja intuitiva mesmo para usuários com baixo letramento digital.

A análise do *Dashboard* (Painel de Controle), apresentado na Figura 4, demonstra a aplicação da heurística de “Visibilidade do Status do Sistema”. Ao exibir indicadores-chave (KPIs) como “Projetos em Análise” e “Bolsas Ativas” no topo da tela, o sistema mantém o gestor informado em tempo real, eliminando a necessidade de gerar relatórios manuais para obter um panorama situacional.

Adicionalmente, o design da interface considerou a Lei de Fitts, que postula que o tempo para atingir um alvo é função da distância e do tamanho do alvo. Botões de ação primária, como “Novo Projeto”, foram posicionados em áreas de destaque e com dimensões ampliadas para reduzir o tempo de interação e minimizar erros de clique. Essa abordagem técnica diferencia o protótipo proposto das soluções analisadas nos trabalhos relacionados, que frequentemente priorizam a funcionalidade em detrimento da experiência do usuário (UX).

## 5.2 Resultados esperados e hipóteses de melhoria

Com a futura implementação e implantação do sistema, projetam-se resultados que impactarão diretamente a eficiência operacional e a qualidade acadêmica da instituição. Estabelecem-se três hipóteses principais de melhoria:

### Hipótese 1: Otimização do Tempo e Eficiência Operacional

Projeta-se uma redução significativa no tempo médio de tramitação dos projetos, desde a submissão até a homologação. Parte-se da hipótese de que a centralização das informações eliminará o denominado ‘gargalo de consolidação’, atualmente resultante da unificação manual de dados oriundos de múltiplas fontes. O objetivo de eficiência operacional (*benchmark*) é que o tempo administrativo dedicado a tarefas burocráticas seja reduzido em cerca de 40%. Este valor representa uma meta de desempenho a ser confirmada através de métricas durante a fase de validação, liberando os coordenadores para focarem na gestão pedagógica e no acompanhamento qualitativo das ações extensionistas.

### Hipótese 2: Escalabilidade na Gestão da Curricularização

Um dos maiores desafios impostos pela Resolução CNE/CES nº 7/2018 é a escalabilidade. Com a obrigatoriedade de destinar 10% da carga horária curricular à extensão, o volume de alunos e projetos tende a crescer exponencialmente. O resultado esperado é que o sistema suporte esse crescimento sem a necessidade proporcional de aumento na equipe administrativa. A estrutura de dados relacional (SQL) proposta no MER garante a integridade e a rastreabilidade de milhares de registros simultâneos, permitindo que a Univates cumpra as diretrizes legais com segurança jurídica e organizacional.

### Hipótese 3: Transparência Ativa e Engajamento Social

Alinhado à filosofia de Paulo Freire (2015), espera-se que o Catálogo Público de Projetos transforme a relação Universidade-Sociedade. Diferente do modelo atual, onde as informações ficam restritas a documentos internos (intramuros), o sistema web permitirá que a comunidade externa busque projetos por área de interesse (Saúde, Educação, Tecnologia). A hipótese é que essa visibilidade aumente o engajamento de parceiros externos e a participação da comunidade, consolidando a extensão como um processo dialógico e transparente.

## 5.3 Plano de avaliação e métricas

Para validar as hipóteses supracitadas e garantir a qualidade do produto de software, foi elaborado um plano de avaliação rigoroso, estruturado em testes quantitativos e qualitativos. A avaliação seguirá os critérios de qualidade estabelecidos na norma ISO/IEC 25010, focando especificamente nas características de Adequação Funcional, Usabilidade e Eficiência de Desempenho.

Embora o foco inicial recaia sobre a usabilidade, o planejamento da qualidade (ISO/IEC 25010) abrange também a Segurança, garantindo a proteção de dados sensíveis através de autenticação robusta e controle de acesso baseado em papéis (RBAC). Adicionalmente, testes de Compatibilidade serão executados para assegurar que a interface responsiva mantenha a integridade visual em diferentes navegadores e dispositivos móveis, requisito essencial para a adesão da comunidade estudantil.

### 5.3.1 Avaliação de usabilidade (métrica sus)

A percepção subjetiva dos usuários será mensurada através da aplicação do questionário *System Usability Scale* (SUS). Este instrumento padronizado, composto por 10 perguntas em escala Likert, gera um score de 0 a 100.

Meta: Alcançar uma pontuação média superior a 68 pontos, valor considerado o *benchmark* de mercado para sistemas com boa usabilidade.

Público-alvo: Uma amostra composta por gestores do Núcleo de Extensão, professores coordenadores e alunos bolsistas.

### 5.3.2 Avaliação de desempenho (métricas de tarefa)

Para validar a eficiência operacional, serão conduzidos testes cronometrados de tarefas críticas (*Task Time*). Serão comparados os tempos de execução no cenário atual (processos manuais e controles descentralizados) versus no cenário proposto (sistema web).

Tarefa A - Cadastro de Projeto: Estima-se reduzir o tempo de 20 minutos (estimativa atual com preenchimento de formulários desconexos) para menos de 5 minutos no sistema, graças ao reaproveitamento de dados e listas de seleção pré-definidas.

Tarefa B - Geração de Relatório de Indicadores: A meta é reduzir o tempo de horas (consolidação manual) para segundos (geração automática no *Dashboard*).

### 5.3.3 Critérios de aceitação e taxa de sucesso

Durante os Testes de Aceitação do Usuário (UAT), será monitorada a Taxa de Sucesso na Tarefa (*Task Success Rate*), que mede a porcentagem de usuários capazes de concluir uma operação sem solicitar ajuda externa.

Critério de Aceitação: O sistema será considerado apto para implantação (*Go-Live*) apenas se atingir uma taxa de sucesso superior a 90% nas funcionalidades críticas (Login, Cadastro e Busca). Caso contrário, o ciclo iterativo prevê o retorno à fase de design para ajustes na interface antes de nova rodada de testes.

### 5.3.4 Próximos passos e considerações da discussão

Como etapas subsequentes para a finalização do *software*, planeja-se a integração completa da API com o módulo de relatórios dinâmicos e a execução dos ciclos de validação com um grupo piloto. A superação das dificuldades técnicas de modelagem e a confirmação das hipóteses de eficiência administrativa permitirão que a ferramenta evolua de um protótipo funcional para uma solução institucional definitiva, alinhada às exigências da Curricularização da Extensão.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extensão universitária, enquanto pilar fundamental da educação superior, exige processos de gestão que acompanhem sua crescente complexidade e importância estratégica, especialmente diante das demandas de curricularização impostas pela Resolução CNE/CES nº 7/2018. O presente trabalho cumpriu seu objetivo ao propor a arquitetura e o protótipo de um

sistema web capaz de solucionar o problema da fragmentação de dados e da ineficiência operacional no Núcleo de Extensão da Univates.

O diagnóstico inicial, estruturado através do Diagrama de Ishikawa, confirmou que a dependência de controles manuais e planilhas descentralizadas representava um gargalo crítico, limitando a capacidade de monitoramento e a transparência das ações. A resposta a este cenário, materializada no desenvolvimento da solução proposta, demonstrou que a aplicação de tecnologias web modernas aliada a metodologias ágeis permite não apenas a automação de rotinas, mas a qualificação da tomada de decisão.

Os artefatos produzidos, desde a modelagem de dados até os protótipos de alta fidelidade, evidenciam que é viável centralizar o ciclo de vida dos projetos em uma plataforma única. A validação das interfaces junto aos *stakeholders* indicou que a solução atende aos requisitos de usabilidade e funcionalidade levantados, com destaque para o *Dashboard* gerencial, que promete transformar dados brutos em inteligência institucional.

Quanto aos resultados esperados, as hipóteses levantadas na discussão sugerem que a implantação efetiva do sistema poderá reduzir significativamente o tempo de trâmite dos projetos e mitigar erros decorrentes da manipulação manual de dados. Mais do que uma ferramenta administrativa, o sistema configura-se como um indutor de qualidade acadêmica, garantindo que a extensão universitária seja registrada e visibilizada com o rigor que a legislação e a sociedade exigem.

Como limitações do estudo, destaca-se que a validação se restringiu ao ambiente de prototipagem e à percepção de um grupo amostral de usuários. Trabalhos futuros poderão focar na implementação completa da ferramenta, seguida de uma avaliação somativa em ambiente de produção (teste de campo), bem como na integração deste sistema com outras bases de dados institucionais, como os sistemas acadêmicos de registro de notas e frequências.

Conclui-se, portanto, que a tecnologia da informação é uma aliada indispensável para a modernização da gestão universitária. A solução aqui apresentada oferece um caminho sólido para que a Univates não apenas atenda às exigências legais, mas potencialize o impacto social de suas ações extensionistas.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808). Acesso em: 16 set. 2025.



CHIAVENATO, Idalberto. **Administração: teoria, processo e prática**. 5. ed. Barueri: Manole, 2014.

FELL, Lucas; DALEPIANE, Igor; MELLO, Aline; BASSO, Fábio; BERNARDINO, Maicon. Uma Ferramenta Baseada na Web para Apoiar a Gestão de Programas e Projetos Extensão Universitária: Uma Avaliação Passo a Passo com Especialistas. *In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 7. , 2023, Maringá/PR. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 298-307. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/eres.2023.237782>. Acesso em: 14 out. 2025.

FORPROEX. **Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras**. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus: FORPROEX, 2012. Disponível em: <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>. Acesso em: 16 set. 2025.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 18. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2024.

ISO/IEC. **ISO/IEC 25010:2011**. Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models. Geneva: ISO, 2011. Disponível em: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/35733/2ca18b477b7845a5b8cae39d6de0c098/ISO-IEC-25010-2011.pdf>. Acesso em: 14 out. 2025.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**. 16. ed. São Paulo: Pearson, 2022.

PINHEIRO, Edilson; MOURÃO, Érica; VITERBO, José; MACIEL, Cristiano; TREVISAN, Daniela. **Avaliação da usabilidade do Sistema de Informação e Gestão de Projetos (SIGProj) e da aceitação de uma proposta na extensão universitária**. *In: COMPUTER ON THE BEACH*, 14., 2023, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: [s. n.], 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/370570513\\_Avaliacao\\_da\\_Usabilidade\\_do\\_Sistema\\_de\\_Informacao\\_e\\_Gestao\\_de\\_Projetos\\_SIGProj\\_e\\_da\\_Aceitacao\\_de\\_uma\\_Proposta\\_na\\_Extensao\\_Universitaria](https://www.researchgate.net/publication/370570513_Avaliacao_da_Usabilidade_do_Sistema_de_Informacao_e_Gestao_de_Projetos_SIGProj_e_da_Aceitacao_de_uma_Proposta_na_Extensao_Universitaria). Acesso em: 14 out. 2025.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

PMI. **Project Management Institute**. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®). 7. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2021.