



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - DECEN
CURSO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Pedro Henrique Duarte de Andrade

Protótipo de um Aplicativo para Gestão Eficiente de Materiais na UFERSA

PAU DOS FERROS - RN

2025

Pedro Henrique Duarte de Andrade

Protótipo de um Aplicativo para Gestão Eficiente de Materiais na UFERSA

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Reudismam Rolim de Sousa

PAU DOS FERROS - RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A553p Andrade, Pedro Henrique Duarte de.
Protótipo de um aplicativo para gestão
eficiente de materiais na UFERSA / Pedro Henrique
Duarte de Andrade. - 2025.
43 f. : il.

Orientador: Reudismam Rolim de Sousa.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2025.

1. Ferramenta administrativa . 2. Empréstimo
de materiais. 3. Protótipo. 4. Pesquisa-ação. I.
Sousa, Reudismam Rolim de, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 15/966

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Pedro Henrique Duarte de Andrade

Protótipo de um Aplicativo para Gestão Eficiente de Materiais na UFERSA

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 29/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

Reudismam Rolim de Sousa, Prof. Dr - (UFERSA)
Presidente

João Batista de Souza Neto, Prof. Dr. - (UFERSA)
Membro Examinador

Jean Ribeiro dos Santos, Bel. - (UFERSA)
Membro Examinador

Dedico este trabalho à minha família, que sempre foi meu alicerce. Agradeço por todo o amor, apoio incondicional e força nos momentos mais desafiadores. Cada conquista minha é também de vocês, que acreditaram em mim mesmo quando eu duvidava.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é pouco diante de tudo que vivi e de todos que estiveram ao meu lado nessa jornada.

À minha família, meu porto seguro e base em todos os sentidos: obrigado por me sustentarem com amor nos dias bons e, principalmente, nos difíceis. Cada palavra de incentivo, cada gesto de cuidado e apoio foi essencial para que eu chegasse até aqui.

Aos amigos que o tempo me presenteou na UFERSA, deixo aqui um carinho especial. Vocês foram abrigo, parceria e alegria em tantos momentos que tornaram essa jornada mais leve e significativa. Meu sincero agradecimento a cada um que compartilhou essa caminhada comigo.

À Iara Raquel, minha namorada e melhor amiga, meu amor e minha gratidão. Obrigado por estar ao meu lado em todas as fases, por me ouvir com paciência, me apoiar com carinho e acreditar em mim mesmo nos meus dias mais nublados. Ter você ao meu lado fez toda a diferença, e sua presença foi — e é — um dos pilares mais lindos da minha caminhada.

Aos professores da UFERSA, minha gratidão pelo comprometimento e pela paixão ao ensinar. Vocês não só transmitiram conhecimento, mas nos instigaram a pensar, questionar e crescer. Ao meu orientador, Prof. Dr. Reudismam, minha admiração e respeito. Obrigado por acreditar no meu potencial desde o início, por me orientar com paciência, leveza e empatia, e por ser um verdadeiro mentor ao longo de todo o curso.

A todos que, de alguma forma, deixaram sua marca nessa caminhada: obrigado. Esse trabalho é resultado de muitas mãos, corações e histórias que se cruzaram com a minha.

RESUMO

A gestão eficiente de recursos materiais é crucial para o bom desempenho das atividades acadêmicas e administrativas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Pau dos Ferros. A ausência de um sistema centralizado e automatizado para o controle e empréstimo de equipamentos, como projetores e televisores, tem gerado dificuldades, como a subutilização de recursos e a falta de transparência. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo para organizar e monitorar o empréstimo de materiais, permitindo que alunos, professores e funcionários verifiquem a disponibilidade dos equipamentos, realizem reservas e recebam notificações automáticas. Como metodologia para o desenvolvimento do protótipo, foi utilizado o método Pesquisa-Ação, que consiste na aplicação de técnicas consolidadas na literatura para solucionar um problema prático. Para avaliar a usabilidade do protótipo, adotou-se o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). Os resultados indicaram percepções positivas em todos os elementos do TAM (Utilidade Percebida, Facilidade de Uso Percebida, Atitude em Relação ao Uso, Intenção Comportamental de Uso e Uso Real). Com a futura implementação do aplicativo, a UFERSA poderá otimizar a utilização de seus materiais, aprimorar a gestão administrativa e criar um ambiente acadêmico mais eficiente e colaborativo, contribuindo para a melhoria do gerenciamento de empréstimos no campus. O sistema também poderá ser expandido para outros campi da UFERSA e para outras instituições de ensino.

Palavras-chave: ferramenta administrativa; empréstimo de materiais. protótipo; pesquisa-ação.

ABSTRACT

Efficient management of material resources is crucial for the successful performance of academic and administrative activities at the Federal Rural University of Semi-Árido (UFERSA), Pau dos Ferros Campus. The lack of a centralized and automated system for controlling and lending equipment, such as projectors and televisions, has created challenges such as underutilization and a lack of transparency. This work proposes the development of a prototype application to organize and monitor material lending, allowing students, faculty, and staff to check equipment availability, make reservations, and receive automatic notifications. The prototype development methodology employed the Action Research method, which involves applying established techniques from the literature to address a practical problem. The Technology Acceptance Model (TAM) was used to evaluate the prototype's usability. The results indicated positive perceptions across all TAM elements (Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, Attitude Toward Use, Behavioral Intention to Use, and Actual Use). With the future implementation of the app, UFERSA will be able to optimize the use of its materials, improve administrative management, and create a more efficient and collaborative academic environment, contributing to enhanced loan management on campus. The system can also be expanded to other UFERSA campuses and other educational institutions.

Keywords: administrative tools; material loan; prototype; action research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela de cadastro do sistema EFU.....	20
Figura 2 – Tela listagem dos empréstimos do ambiente EFU.....	21
Figura 3 – Etapas do método pesquisa-ação.....	22
Figura 4 – Camadas do processo proposto por Garrett (2011).....	24
Figura 5 – Tela de <i>login</i> do aplicativo.....	28
Figura 6 – Tela de cadastro de novo usuário.....	29
Figura 7 – Tela demonstrando a escolha do tipo do usuário.....	30
Figura 8 – Tela principal (menu inicial).....	31
Figura 9 – Tela de consulta de materiais disponíveis.....	32
Figura 10 – Tela de reserva de material.....	33
Figura 11 – Tela de histórico de uso do usuário.....	34
Figura 12 – Tela de notificações.....	35
Figura 13 – Tela de informações sobre o aplicativo.....	36
Figura 14 – Painel administrativo do sistema.....	37
Figura 15 – Painel administrativo do sistema.....	38
Figura 16 – Elementos do modelo TAM.....	40
Figura 17 – Gráfico com a distribuição de respostas para o método TAM.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Representação do ciclo de pesquisa.....	22
Quadro 2 - Lista de Requisitos funcionais.....	26
Quadro 3 – Questões do TAM.....	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Justificativa.....	13
1.2	Objetivos.....	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos.....	15
1.3	Organização.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	Gestão de Recursos em Instituições de Ensino.....	17
2.2	Usabilidade e Experiência do Usuário.....	17
2.3	Metodologias Ágeis de Desenvolvimento.....	18
2.4	Tecnologias e Ferramentas Utilizadas na Prototipação.....	18
2.4.1	Figma 18	
2.4.2	Tailwind CSS.....	18
2.4.3	Princípios de Design de Interface.....	19
2.5	Prototipagem e <i>Design</i> Centrado no Usuário.....	19
2.5.1	Tipos de protótipos.....	19
2.5.2	Ferramentas e validação.....	19
3	TRABALHOS RELACIONADOS.....	20
4	METODOLOGIA.....	22
4.1	Elementos da Experiência do Usuário segundo Garrett e Estratégia de Validação.....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
5.1	Etapas de Planejamento.....	26
5.2	Etapas de Implementação.....	27
5.2.1	Tela de Login e Cadastro.....	27
5.2.2	Tela Inicial e Consulta de Materiais.....	30
5.2.3	Empréstimos e Histórico de de Solicitações.....	32
5.2.4	Notificações.....	34
5.2.5	Painel Administrativo.....	36
5.2.7	Aplicabilidade e Expansão.....	39
5.2.8	Testes de Usabilidade.....	39
5.3	Etapas de Avaliação.....	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Para a execução das atividades diárias de uma instituição de ensino, é fundamental o uso de diferentes recursos de equipamentos nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração. No entanto, alguns recursos podem não estar disponíveis para uso geral, mas apenas em formato de empréstimo (Melo *et al.*, 2025). Dessa forma, pela disponibilidade limitada de alguns itens, é necessário gerenciá-los de forma eficiente para garantir que atendam adequadamente às demandas e necessidades de cada área. Essa é uma necessidade concreta de instituições de ensino superior, como a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Pau dos Ferros, em que um dos principais desafios enfrentados é a gestão de equipamentos de uso comum, como projetores, televisores, porta-*banners*, entre outros itens, cuja disponibilidade é frequentemente limitada (Melo *et al.*, 2025).

A escassez de recursos, em conjunto com a falta de um sistema adequado de rastreamento e gestão, pode levar a diversas dificuldades (Melo *et al.*, 2025). Por exemplo, materiais frequentemente podem ficar indisponíveis quando são mais necessários, podendo causar problemas na execução de atividades acadêmicas e administrativas e frustrações entre alunos, professores e funcionários. Além disso, sem um controle eficiente, é possível que haja subutilização de determinados materiais, enquanto outros são excessivamente requisitados (Melo *et al.*, 2025). O gerenciamento manual e descentralizado desses itens dificulta a transparência e torna a gestão mais suscetível a erros humanos, além de gerar um consumo excessivo de tempo e esforço na organização (Melo *et al.*, 2025).

Diante dessa problemática, a proposta deste trabalho é a criação de um protótipo de uma ferramenta tecnológica, em formato de aplicativo, que permita à comunidade acadêmica (alunos, professores e funcionários) verificar, em tempo real, a disponibilidade dos materiais, fazer reservas e registrar o que foi utilizado. O protótipo do sistema proposto inclui funcionalidades como painel de controle simples, filtros para encontrar os itens desejados e notificações sobre a disponibilidade dos recursos. Almeja-se a criação de um protótipo intuitivo e amigável, permitindo a fácil navegação e compreensão de sua utilização por parte dos usuários.

O objetivo do aplicativo é o de melhorar a organização e o rastreamento dos materiais, mas também incentivar uma cultura de responsabilidade e colaboração dentro da UFERSA,

Campus Pau dos Ferros. O aplicativo busca uma melhor gestão dos recursos, para que haja uma utilização mais eficiente e equitativa dos materiais, contribuindo para um ambiente acadêmico mais produtivo. Além disso, o aplicativo, uma vez implementado, poderá ser expandido para outros campi da UFERSA e até mesmo para outras instituições de ensino, promovendo uma gestão mais eficiente e o compartilhamento de boas práticas entre diferentes comunidades acadêmicas.

Essa ferramenta se propõe a ser uma solução inovadora para a gestão de recursos, possibilitando que a instituição maximize o uso de seus materiais e atenda às crescentes demandas de forma eficiente e sustentável.

1.1 Justificativa

A criação de um aplicativo para a gestão e monitoramento dos materiais na UFERSA é justificada por diversas razões que demonstram a relevância e a necessidade deste projeto para a instituição. A gestão eficiente de recursos, especialmente, em uma universidade com grande diversidade de cursos e atividades acadêmicas, é fundamental para garantir o bom funcionamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Primeiramente, a administração de materiais na UFERSA enfrenta desafios relacionados à demanda crescente e à limitação de recursos, como projetores, televisores e outros equipamentos. O modelo atual, que depende de processos manuais e descentralizados, pode ser ineficaz e propenso a erros, o que pode levar à falta de transparência e ao uso inadequado dos materiais (Melo *et al.*, 2025). Com o aumento do número de usuários e da complexidade das necessidades, um sistema automatizado se torna imprescindível para garantir o bom funcionamento e a alocação adequada dos materiais. Dessa forma, a implementação de um aplicativo específico para o monitoramento e controle desses recursos contribui significativamente para melhorar a eficiência na gestão, além de facilitar o acesso e o uso compartilhado entre a comunidade acadêmica.

Além disso, a adoção de tecnologia para o gerenciamento de materiais está alinhada com as melhores às necessidades administrativas da UFERSA, Campus Pau dos Ferros (Melo *et al.*, 2025). O uso de soluções digitais permite uma organização mais ágil e eficiente, além de otimizar o tempo dos usuários e gestores. A criação deste aplicativo coloca a UFERSA em

sintonia com essa tendência global de inovação, modernizando a instituição e promovendo a transformação digital no ambiente acadêmico.

A implementação de um sistema automatizado também proporciona uma redução significativa de erros humanos, que são comuns em sistemas manuais, além de aumentar a precisão das informações sobre a disponibilidade de equipamentos (Melo *et al.*, 2025). A confiabilidade nas informações geradas pelo sistema, como a reserva e o rastreamento de materiais, é um dos principais benefícios dessa mudança, permitindo que todos os usuários possam fazer uso dos recursos com maior segurança e confiança (Melo *et al.*, 2025).

Outro aspecto relevante da justificativa é a promoção de uma cultura de colaboração e responsabilidade. Ao oferecer aos usuários uma plataforma para realizar reservas e acompanhar o uso dos materiais, o aplicativo estimula a conscientização sobre a importância de um uso responsável e sustentável dos recursos disponíveis. Isso incentiva a comunidade acadêmica a adotar práticas mais colaborativas e a entender a necessidade de manter os materiais em bom estado, promovendo um ambiente mais coeso e eficiente.

Por fim, a criação desse aplicativo visa melhorar a experiência dos usuários na UFERSA, proporcionando um ambiente acadêmico mais produtivo e bem organizado. A implementação de um sistema de monitoramento dos materiais oferece um retorno direto à comunidade acadêmica, ao permitir que as atividades educacionais, de pesquisa, de extensão e administrativas ocorram de maneira mais eficaz, sem a preocupação com a falta de recursos ou a dificuldade de localizá-los.

Dessa forma, a justificativa para a criação do aplicativo é clara e embasada na necessidade de uma gestão mais eficiente, na modernização dos processos administrativos e na promoção de uma cultura de colaboração e responsabilidade. Com esse projeto, espera-se que a UFERSA se torne um exemplo de inovação e eficiência na administração de recursos, contribuindo para o avanço do ensino superior no Brasil.

1.2 Objetivos

Os objetivos gerais e específicos do trabalho podem ser vistos a seguir.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um protótipo de um aplicativo que permita a organização e o monitoramento do uso e da disponibilidade de materiais na UFERSA, visando otimizar a gestão de recursos e melhorar a experiência dos usuários.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo principal, definimos estes objetivos específicos:

- **Analisar Necessidades:** Realizar um levantamento das necessidades dos usuários (alunos, professores e funcionários) em relação à gestão de materiais, identificando as funcionalidades essenciais que o aplicativo deve oferecer.
- **Desenvolver Prototipagem:** Criar protótipos da interface do aplicativo, utilizando ferramentas de *design*, como Figma, para visualizar e validar as funcionalidades e a experiência do usuário antes do desenvolvimento final.
- **Realizar Testes de Usabilidade:** Conduzir testes de usabilidade com usuários reais para identificar problemas e coletar *feedback* sobre a interface e funcionalidades, buscando que o aplicativo atenda às expectativas dos usuários.
- **Integrar Feedbacks:** Utilizar as informações coletadas durante os testes para realizar ajustes e melhorias no protótipo do aplicativo, garantindo uma experiência de uso otimizada.

1.3 Organização

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. No Capítulo 1, foi apresentada a introdução ao tema, incluindo a justificativa da pesquisa e os objetivos gerais e específicos do projeto. O Capítulo 2 aborda o referencial teórico, com conceitos relacionados à gestão de recursos em ambientes acadêmicos, desenvolvimento de aplicações *mobile*, usabilidade, metodologias ágeis e ferramentas utilizadas na construção do protótipo. O Capítulo 3 trata da metodologia aplicada no desenvolvimento do aplicativo, detalhando as etapas seguidas desde o levantamento das necessidades até os testes de usabilidade com usuários reais. No Capítulo 4, é apresentada a proposta de solução, com a descrição do protótipo, funcionalidades implementadas

e fluxos do sistema, incluindo os protótipos desenvolvidos para o projeto. Por fim, o Capítulo 5 traz as considerações finais, destacando os resultados alcançados, as contribuições do trabalho e sugestões para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os principais conceitos teóricos e tecnológicos que embasam o desenvolvimento do protótipo de um aplicativo para a gestão eficiente de materiais na UFERSA. Os tópicos discutidos incluem gestão de recursos, usabilidade e experiência do usuário, metodologias ágeis e ferramentas empregadas no processo de criação do protótipo de interfaces.

2.1 Gestão de Recursos em Instituições de Ensino

A gestão de recursos materiais é um componente essencial para o bom funcionamento das instituições educacionais. Segundo Chiavenato (2010), a administração eficiente de recursos envolve planejamento, organização, direção e controle, permitindo o uso racional e eficaz dos bens disponíveis. Em ambientes universitários, em que a demanda por materiais é alta e diversificada, a ausência de um controle adequado pode levar à subutilização, desperdícios e conflitos na alocação de recursos (Alves; Ribeiro, 2016).

No contexto da UFERSA, a ausência de um sistema informatizado centralizado torna o processo de empréstimo e controle de materiais vulnerável a erros humanos, retrabalho e insatisfação dos usuários. A implementação de ferramentas tecnológicas voltadas para essa gestão torna-se, portanto, uma estratégia necessária para garantir transparência, rastreabilidade e otimização dos recursos disponíveis (Melo *et al.*, 2025).

2.2 Usabilidade e Experiência do Usuário

A usabilidade é um aspecto fundamental no desenvolvimento de qualquer sistema interativo. De acordo com Nielsen (1993), a usabilidade se refere à facilidade com que os usuários podem utilizar uma interface para atingir objetivos específicos de forma eficaz, eficiente e com satisfação. Para Norman (2013), o *design* centrado no usuário (UCD – *User-Centered Design*) é essencial para que os produtos atendam às reais necessidades dos usuários, adaptando-se ao seu perfil e comportamento.

Aplicativos voltados para gestão de recursos em ambientes educacionais devem prezar por uma navegação intuitiva, linguagem acessível e *feedbacks* visuais claros. Tais elementos promovem não apenas a adoção da ferramenta, mas também contribuem para uma melhor experiência e engajamento da comunidade acadêmica.

2.3 Metodologias Ágeis de Desenvolvimento

O desenvolvimento ágil de software se baseia em ciclos iterativos e incrementais, promovendo entregas rápidas e contínuas com foco no valor entregue ao usuário. Segundo Beck *et al.* (2001), metodologias como Scrum e Kanban valorizam a colaboração entre equipes multidisciplinares, a adaptabilidade às mudanças e o *feedback* constante.

No presente projeto, optou-se por usar práticas das metodologias ágeis, visando maior flexibilidade durante a construção do protótipo, permitindo revisões frequentes baseadas em testes de usabilidade e validações com os usuários da UFERSA.

2.4 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas na Prototipação

O desenvolvimento do protótipo foi baseado no uso de ferramentas modernas de prototipação e construção visual de aplicações, com foco em usabilidade, escalabilidade e coerência visual. Neste projeto, foram utilizadas tecnologias como Figma e bibliotecas de referência para guiar a organização dos elementos gráficos da interface.

2.4.1 Figma

O Figma é uma ferramenta de *design* de interface baseada na nuvem, amplamente utilizada por *designers* de UX/UI para criar protótipos de alta fidelidade. Ela permite a colaboração em tempo real entre membros da equipe e facilita a visualização de como será o fluxo de interação do usuário com o sistema. Suas funcionalidades incluem a criação de *wireframes*, *mockups*, componentes reutilizáveis e animações simples para demonstrar interações (UXDesign Institute, 2018).

2.4.2 Tailwind CSS

Embora este trabalho não implemente diretamente a estilização via código, o *framework* Tailwind CSS foi utilizado como base de inspiração para definir espaçamentos, cores, tipografia e responsividade no *layout* da interface. Tailwind é um *framework* CSS utilitário, que permite compor estilos visuais por meio de classes pré-definidas, o que facilita a manutenção de consistência entre os elementos da interface (Roy, 2022).

2.4.3 Princípios de Design de Interface

A construção da interface seguiu os princípios de usabilidade definidos por autores como Nielsen (1993) e Norman (2013), que enfatizam aspectos como visibilidade, *feedback* imediato, prevenção de erros e flexibilidade. Esses princípios foram aplicados na escolha de cores, nos fluxos de navegação, na hierarquia visual dos elementos e na organização das informações, buscando uma interação fluida e intuitiva.

2.5 Prototipagem e *Design* Centrado no Usuário

O processo de prototipação adotado neste trabalho seguiu uma abordagem centrada no usuário, conforme proposto por Garrett (2011). Isso significa que o desenvolvimento da interface partiu da escuta ativa das necessidades da comunidade acadêmica da UFERSA e cada elemento visual foi pensado para facilitar a interação e a experiência do usuário.

2.5.1 Tipos de protótipos

Durante o desenvolvimento do projeto, foram utilizados protótipos de baixa fidelidade, como esboços e *wireframes*, para estruturação inicial das ideias, e protótipos de alta fidelidade, com detalhamento visual completo, simulando o comportamento da aplicação real. Esses protótipos permitiram testar a navegabilidade e ajustar a interface de acordo com o *feedback* dos usuários.

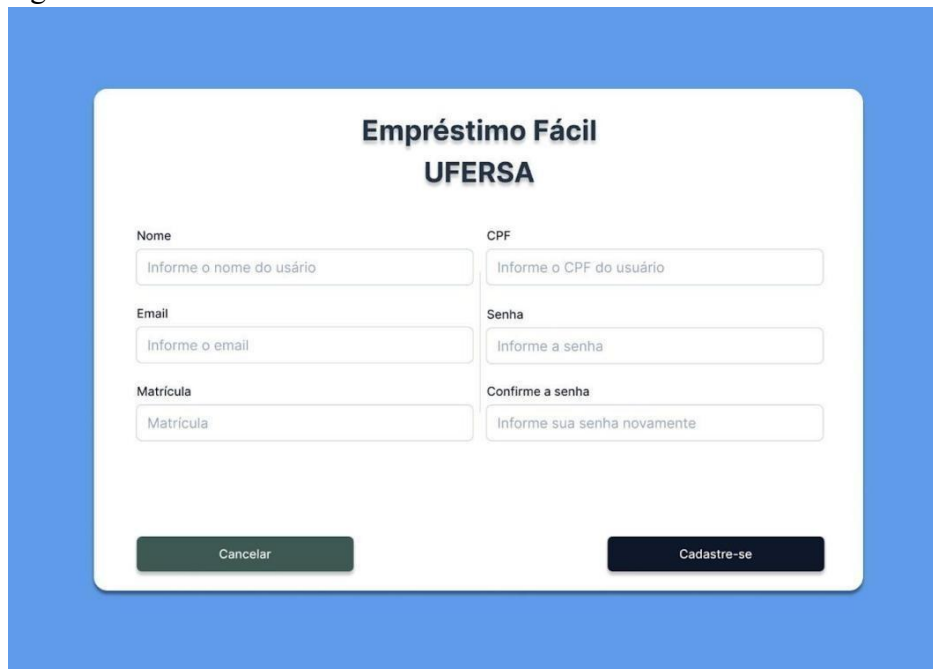
2.5.2 Ferramentas e validação

Além do Figma, foram utilizadas ferramentas complementares para testes de usabilidade com usuários reais da comunidade UFERSA. A análise do comportamento dos usuários frente aos protótipos contribuiu para a identificação de melhorias, ajustes na arquitetura da informação e otimizações na organização dos elementos gráficos.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

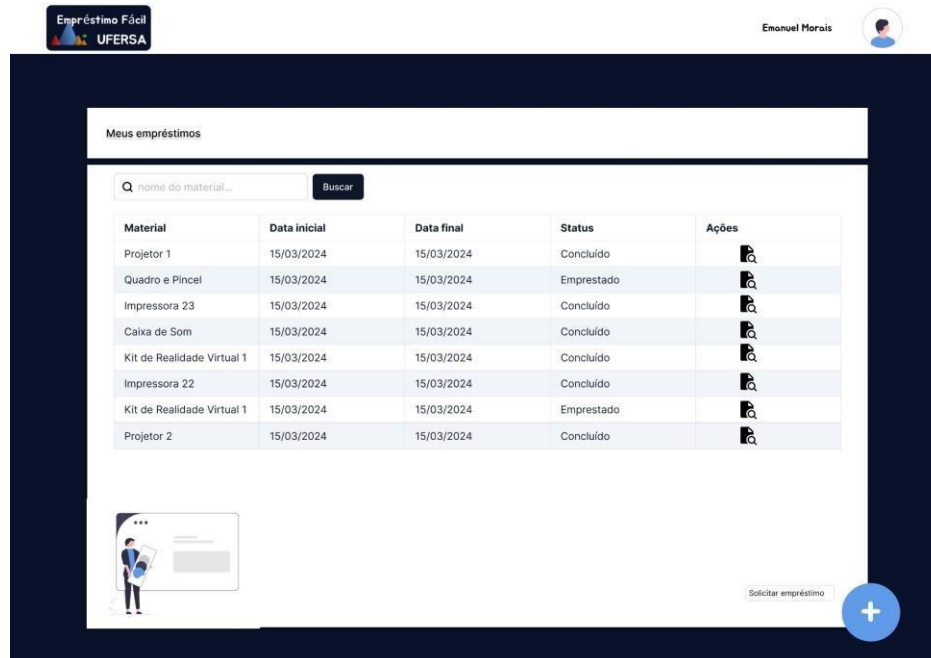
Diretamente relacionado ao trabalho proposto, Melo *et al.* (2025) propôs um protótipo para o sistema Empréstimo Fácil UFERSA (EFU). Esse projeto foi elaborado para a UFERSA, Campus Pau dos Ferros e teve como objetivo a criação de uma plataforma digital para controle de empréstimos de equipamentos institucionais. As figuras 1 e 2 apresentam exemplos de duas telas distantes da plataforma.

Figura 1 – Tela de cadastro do sistema EFU

A imagem mostra a tela de cadastro do sistema Empréstimo Fácil UFERSA (EFU). O formulário é branco e centralizado sobre um fundo azul. No topo, o título "Empréstimo Fácil UFERSA" está em negrito. Abaixo, há seis campos de entrada organizados em duas colunas. A primeira coluna contém os campos "Nome" (com o placeholder "Informe o nome do usuário"), "Email" (com o placeholder "Informe o email") e "Matrícula" (com o placeholder "Matrícula"). A segunda coluna contém os campos "CPF" (com o placeholder "Informe o CPF do usuário"), "Senha" (com o placeholder "Informe a senha") e "Confirme a senha" (com o placeholder "Informe sua senha novamente"). Na base da tela, há dois botões: "Cancelar" em um retângulo verde escuro e "Cadastre-se" em um retângulo azul escuro.

Fonte: Melo *et al.* (2025)

Figura 2 – Tela listagem dos empréstimos do ambiente EFU



Autoria: Melo *et al.* (2025)

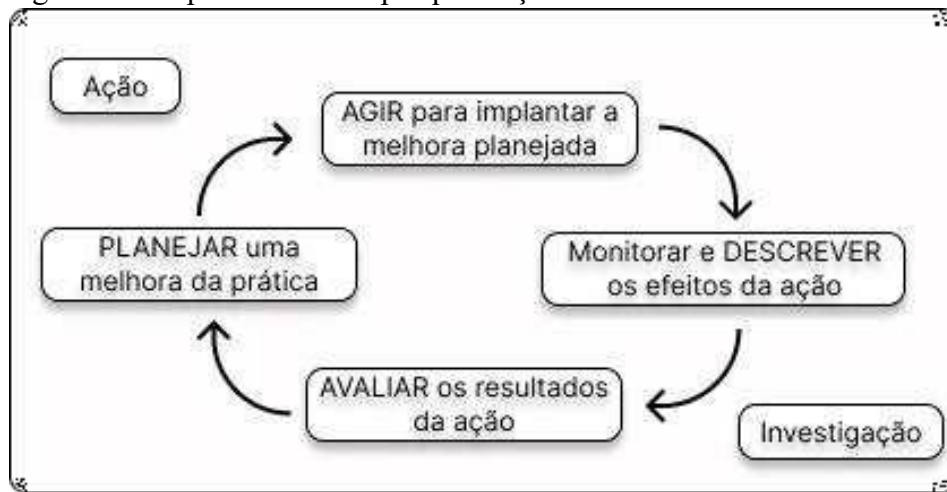
Para o desenvolvimento do protótipo, foi utilizado o método Pesquisa-Ação, que envolveu etapas de levantamento de requisitos com a comunidade acadêmica, prototipação com foco em usabilidade e avaliação com base no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), etc. O sistema EFU permite o gerenciamento de usuários e materiais, notificações sobre devoluções e agilidade no processo de reserva, visando solucionar problemas semelhantes aos discutidos neste trabalho. A proposta EFU representa um avanço importante na modernização dos processos administrativos da UFERSA, servindo como referência direta e inspiração para o protótipo desenvolvido neste TCC. Ao considerar essa solução já testada e avaliada positivamente, este trabalho fortalece sua base teórica e aplica os aprendizados em uma abordagem prática, com foco no emprego de práticas da UX para o *design* visual.

Além disso, o ambiente proposto, diferentemente de Melo *et al.* (2025) caracteriza-se como uma plataforma *mobile*., diferentemente da proposta de Melo *et al.* (2025), que é um ambiente Web. Uma plataforma *mobile* possibilita maior disponibilidade aos usuários, em geral, uma vez que os usuários costumam ter acesso a *smartphones* a qualquer momento.

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do protótipo proposto neste trabalho, foi utilizado o método Pesquisa-Ação (Tripp, 2025). Este método consiste na utilização de abordagens consagradas para a resolução de um problema prática (Tripp, 2025). Essa metodologia é composta por quatro etapas, que podem ser vistas na Figura 3: planejamento, que consiste na análise das necessidades a serem incluídas na solução para o processo prático; implementação, denota o desenvolvimento da solução para o processo prático; monitoramento, que consiste em analisar os efeitos da ação; e validação, que consiste na avaliação os resultados da ação para resolver o processo prático (Tripp, 2025).

Figura 3 – Etapas do método pesquisa-ação



Fonte: Melo *et al.* (2025)

As etapas do método Pesquisa-Ação costumam ser resumidas em três etapas: planejamento, implementação e avaliação. Para o trabalho, essas etapas podem ser vistas no Quadro 1.

Quadro 1 – Representação do ciclo de pesquisa

Etapas	Prática	Investigação
Planejamento	Levantamentos dos requisitos	(a) das necessidades dos usuários (b) dos elementos a serem incluídos no protótipo mobile

Implementação	Implementação do software	do protótipo desenvolvido
Avaliação	Apresentação do protótipo para os usuários	(a) da mudança prática (b) do novo processo de empréstimos de materiais

Fonte: Adptado de Melo *et al.* (2025)

As abordagens consagradas da literatura aplicadas nesta Pesquisa-Ação consistiu no emprego de abordagens da Engenharia de Software, em especial, do *design* de interfaces, seguindo a proposta de Garrett (2021). A etapa de planejamento consistiu no levantamento dos requisitos a serem incluídos no ambiente. A implementação foi concretizada pelo desenvolvimento do protótipo do ambiente. Por sua vez, a etapa de implementação consistiu na análise da usabilidade do protótipo, seguindo o Modelo de Aceitação de Tecnologia — TAM (Melo *et al.*, 2025; Gomes, 2022).

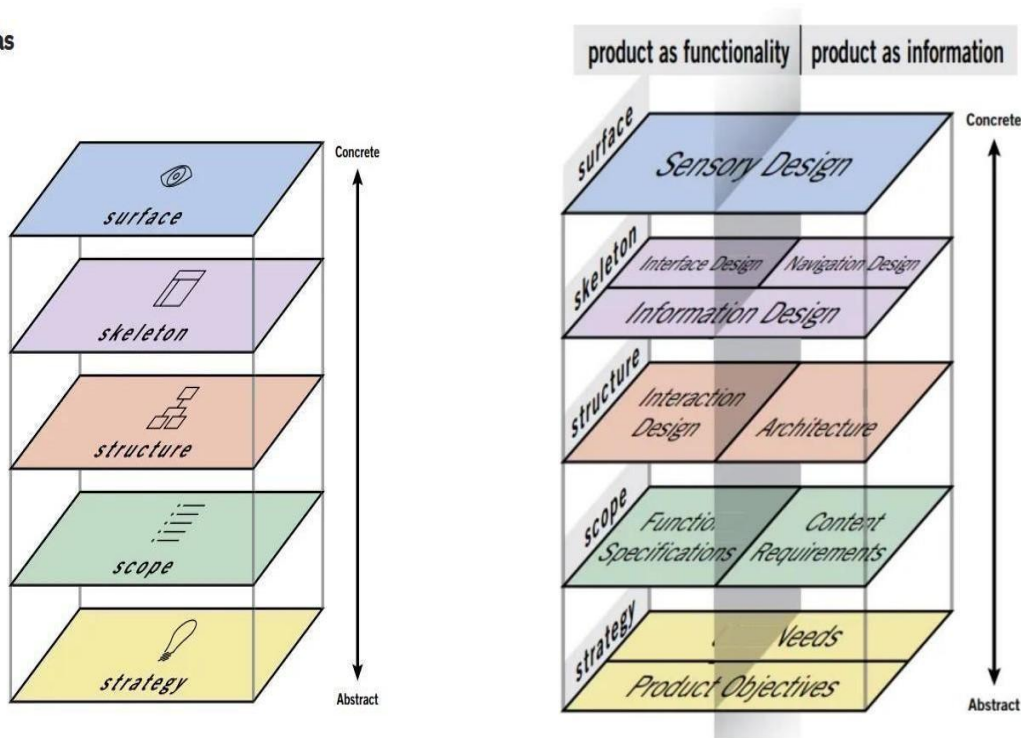
A metodologia adotada neste trabalho baseia-se em abordagens centradas no usuário, com foco na prototipação e validação de interfaces. O objetivo principal foi compreender as necessidades da comunidade acadêmica da UFERSA e desenvolver, com base nessas informações, um protótipo de interface funcional, intuitivo e acessível, capaz de auxiliar na gestão eficiente de materiais da instituição. A seguir, são descritas as etapas realizadas para o desenvolvimento do projeto.

4.1 Elementos da Experiência do Usuário segundo Garrett e Estratégia de Validação

As abordagens centradas no usuário adotadas neste trabalho utilizaram como base teórica o modelo de Garrett (2021), que propõe a estruturação da experiência do usuário (UX) em cinco planos interdependentes: estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície, conforme pode ser visto na Figura 4. Esses planos foram integrados à proposta metodológica, auxiliando na definição, desenvolvimento e avaliação da interface do protótipo. A aplicação dos elementos da experiência do usuário permitiu organizar o processo de desenvolvimento do protótipo em níveis progressivos de abstração, partindo da compreensão das necessidades até a entrega visual do ambiente.

Figura 4 – Camadas do processo proposto por Garrett (2011)

As camadas



Fonte: Silva (2025)

O primeiro plano, denominado estratégia, consistiu na identificação dos objetivos institucionais e das reais necessidades da comunidade acadêmica da UFERSA com relação à gestão de materiais. Essa etapa teve como foco compreender os problemas enfrentados pelos usuários e alinhar as expectativas aos objetivos do projeto.

No plano do escopo, foram definidas as funcionalidades e os conteúdos que deveriam compor o protótipo. Esses requisitos foram elaborados a partir do trabalho de Melo *et al.* (2025). A partir dos requisitos coletados na etapa anterior, foram especificados recursos como tela de *login*, formulários de solicitação, listagem de empréstimos e histórico de uso, entre outros elementos funcionais.

No plano da estrutura, foi elaborada a organização lógica e hierárquica da navegação no sistema. Isso envolveu o desenho dos fluxos de uso, garantindo que o percurso do usuário entre as funcionalidades fosse intuitivo e coerente com seu modelo mental. A definição desses fluxos foi fundamental para guiar a próxima etapa de prototipação.

O plano do esqueleto contemplou a criação de *wireframes* navegáveis no ambiente Figma, priorizando aspectos como clareza, acessibilidade, posicionamento dos elementos e consistência visual. Esses esboços serviram como base para simulações e ajustes antes da finalização da interface.

Por fim, no plano da superfície, foram definidos os aspectos visuais da interface, como cores, tipografia, ícones e demais elementos gráficos. Esta camada final teve como objetivo proporcionar uma experiência estética agradável e funcional, fortalecendo a identidade do sistema.

Para garantir que cada uma dessas etapas estivesse alinhada às necessidades dos usuários e aos princípios da usabilidade, foi aplicada a estratégia de validação. Essa abordagem consiste na validação contínua de cada plano de Garrett (2011) por meio de testes e coleta de *feedbacks*, o que permite a identificação de falhas e a realização de ajustes iterativos.

Na validação da estratégia, foram realizadas entrevistas e análises de documentos institucionais para garantir que os objetivos do protótipo estivessem bem definidos. Na etapa de validação do escopo, foram conduzidos testes exploratórios com usuários reais, verificando se as funcionalidades contemplavam suas necessidades práticas. Já na validação da estrutura, utilizouse a técnica de *card sorting* e validação dos fluxos de navegação, permitindo avaliar a lógica de uso do sistema.

A validação do esqueleto foi feita por meio da avaliação dos *wireframes* e do protótipo navegável, obtendo retorno sobre a clareza e a disposição dos elementos na interface. Por fim, a validação da superfície envolveu a coleta de *feedbacks* qualitativos sobre o *design* final, observando a estética, legibilidade e coerência visual do sistema.

Essa integração entre os planos de Garrett (2011) e a estratégia de validação permitiu que o protótipo desenvolvido fosse construído com base em critérios técnicos sólidos e *feedbacks* reais dos usuários, resultando em uma interface mais eficiente, intuitiva e alinhada às demandas institucionais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados da aplicação do método Pesquisa-Ação.

5.1 Etapas de Planejamento

O primeiro passo foi a identificação das necessidades da comunidade acadêmica da UFERSA em relação à gestão de materiais. Para isso, foram utilizadas as demandas levantadas por Melo *et al.* (2025), que diagnosticou a lista de requisitos, por meio de um *Survey* com estudantes, professores e técnicos administrativos, para entender os processos atuais de empréstimo de equipamentos. Com isso, foi possível mapear as principais necessidades no gerenciamento de empréstimo de material, buscando sanar problemas, como a falta de controle da disponibilidade, ausência de histórico de uso e baixa comunicação entre setores. A listagem dos requisitos pode ser vista no Quadro 4.

Quadro 2 - Lista de Requisitos funcionais.

Requisito	Descrição
[RF001] Login	O sistema deve permitir que usuários autorizados possam logar no sistema.
[RF002] Cadastro	O sistema deve permitir ao usuário realizar cadastro no sistema.
[RF003] Listar empréstimos	O sistema deve permitir a listagem dos empréstimos realizados.
[RF004] Realizar empréstimo	O sistema deve permitir que os usuários solicitem empréstimos.
[RF005] Listar os materiais disponíveis.	O sistema deve permitir a listagem dos materiais disponíveis.
[RF006] Listar de empréstimos	O usuário administrador pode ver todos os empréstimos (em andamento, devolvidos, concluídos e solicitados).
[RF007] Listar materiais	O usuário administrador pode ver todos os materiais no sistema (disponível e não disponível).
[RF008] Devolução de material	O sistema deve permitir que o usuário realize a devolução de material.
[RF009] Excluir material cadastrado	O sistema deve permitir ao administrador a exclusão de um material cadastrado no sistema.

[RF010] Editar material cadastrado	O sistema deve permitir ao administrador editar um material
[RF011] Visualizar material	O sistema deve permitir a visualização de um material em específico.
[RF012] Cadastrar material	O sistema deve permitir ao usuário cadastrar um material.

Fonte: Autoria própria (2024).

5.2 Etapa de Implementação

Nesta etapa, foram criados protótipos de baixa fidelidade (esboços em papel e *wireframes*) para estruturar a lógica da navegação e testar as primeiras ideias de *layout*. Em seguida, foram desenvolvidos protótipos de alta fidelidade, utilizando a ferramenta Figma. Esses protótipos simularam o comportamento visual e interativo da aplicação, permitindo que os usuários testassem a interface em um ambiente próximo da experiência real.

O protótipo foi desenvolvido buscando priorizar a simplicidade, a objetividade e a familiaridade visual. Foram organizadas telas e fluxos que contemplam as funcionalidades principais do sistema. Cada funcionalidade foi pensada a partir dos perfis de usuários mapeados durante o levantamento de requisitos, considerando seus hábitos, limitações e necessidades específicas dentro do contexto acadêmico.

5.2.1 Tela de Login e Cadastro

A tela inicial apresenta campos para *login* institucional e um botão para novo cadastro. Para logar, o usuário deve informar o seu e-mail e senha, conforme pode ser visto na Figura 5. Caso o usuário ainda não tenha conta, ele pode clicar na opção “Cadastrar-se”. Se o usuário for cadastrado, mas não lembrar de sua senha, ele pode clicar na opção “Esqueceu a senha?”. O *design* busca ser limpo e direto, facilitando o acesso rápido ao sistema.

Figura 5 – Tela de *login* do aplicativo

A imagem mostra a tela de login do aplicativo SIGMA. No topo, há um ícone de três cubos verdes e o texto "SIGMA" em negrito, seguido por "Gestão de Materiais da UFERSA". Abaixo, há um campo de e-mail com o texto "pedro.andrade66424@alunos.ufersa.edu.br" e um campo de senha com pontos e um ícone de olho. Um botão verde com o texto "Entrar" está abaixo dos campos. Na base, há dois links: "Esqueceu a senha?" e "Cadastre-se".

Fonte: Autoria própria (2025)

Ao clicar na opção “Cadastrear-se”, o usuário é direcionado para as telas de cadastro (Figura 6). Na tela da Figura 6a, é apresentada uma mensagem esclarecendo para o usuário que “o nome e a matrícula devem ser os mesmos cadastrados no SIGAA. Para realizar o cadastro, o usuário precisa informar o nome completo, e-mail institucional, senha e tipo de usuário. Após preencher essas informações, o usuário pode finalizar o cadastro, clicando na opção “Cadastrear”. O usuário pode também voltar para a tela de *login*, clicando no botão “Voltar para o Login”.

Figura 6 – Tela de cadastro de novo usuário

(a) tela de cadastro no Sigma



Criar Conta
Junte-se ao SIGMA

• O nome e a matrícula devem ser os mesmos cadastrados no SIGAA.

Nome Completo

Email Institucional

Matricula / ID

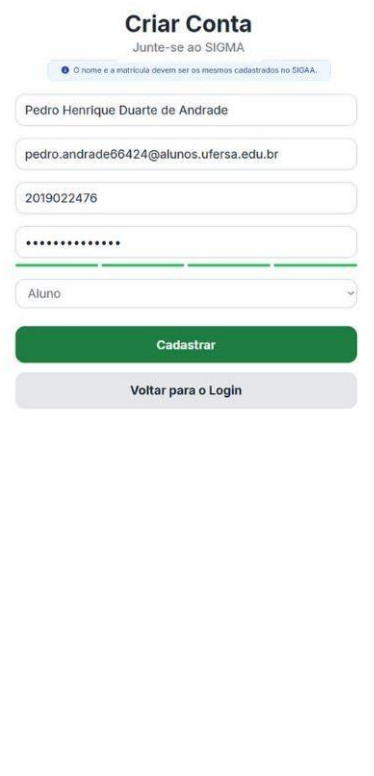
Senha

Tipo de Usuário

Cadastrar

[Voltar para o Login](#)

(b) tela de cadastro preenchida



Criar Conta
Junte-se ao SIGMA

• O nome e a matrícula devem ser os mesmos cadastrados no SIGAA.

Pedro Henrique Duarte de Andrade

pedro.andrade66424@alunos.ufersa.edu.br

2019022476

.....

Aluno

Cadastrar

[Voltar para o Login](#)

Fonte: Autoria própria (2025)

Por sua vez, a Figura 6b mostra a tela de cadastro com as informações preenchidas pelo usuário. Na tela pode ser vista, uma análise da força da senha, destacando, no exemplo, a cor verde para uma senha que atende aos critérios de força da plataforma. Ainda no cadastro, a Figura 7 demonstra a tela, em que o usuário escolhe o tipo de usuário, com os tipos de usuários “Aluno”, “Professor” e “Servidor”.

Figura 7 – Tela demonstrando a escolha do tipo do usuário

The image displays two side-by-side web forms. The left form, titled 'Criar Conta' (Create Account) with the subtitle 'Junte-se ao SIGMA', contains a blue note: 'O nome e a matrícula devem ser os mesmos cadastrados no SIGAA.' Below this are input fields for 'Nome' (filled with 'Pedro Henrique Duarte de Andrade'), 'Email' (filled with 'pedro.andrade66424@alunos.ufersa.edu.br'), 'Matrícula' (filled with '2019022476'), and 'Senha' (masked with dots). A dropdown menu for 'Tipo de Usuário' (User Type) is open, showing 'Aluno' (Student) as the selected option, with 'Professor' and 'Servidor' (Server) as other choices. The right form, titled 'Recuperar Senha' (Reset Password) with the subtitle 'Enviamos um link para seu email.', has an 'Email Institucional' field and two buttons: a green 'Enviar Link' (Send Link) button and a grey 'Voltar para o Login' (Return to Login) button.

Fonte: Autoria própria (2025)

5.2.2 Tela Inicial e Consulta de Materiais

Após o *login*, o usuário é direcionado à tela inicial, em que é possível acessar as funcionalidades principais do aplicativo por meio de ícones visuais, conforme pode ser visto na Figura 8. Na tela do usuário, é possível visualizar uma mensagem de boas-vindas, os empréstimos atuais, os empréstimos em análise, os materiais disponíveis atualmente para resgate e as atividades de empréstimo, com gráfico ilustrativo. Na barra inferior, o usuário possui acesso a tela inicial, uma tela para solicitar empréstimos, informações sobre os empréstimos e o seu perfil de usuário.

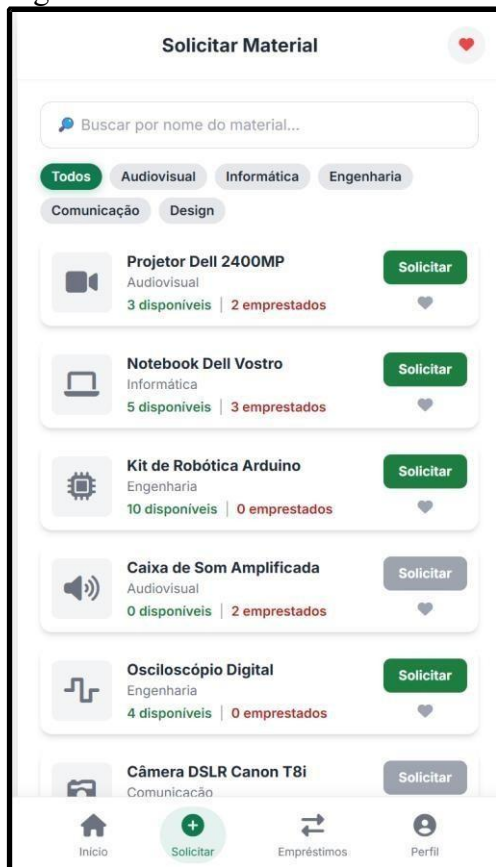
Figura 8 – Tela principal (menu inicial)



Fonte: Autoria própria (2025)

Na seção de consulta de materiais, é possível aplicar filtros por categoria (projetores, televisores, *banners*, etc.) e verificar a disponibilidade de cada item (Figura 9). A filtragem também pode ser feita por categoria, “Audiovisual”, “Informática”, “Engenharia”, “Comunicação”, “*Design*”, etc. O usuário pode realizar solicitar o material diretamente na página, clicando no botão “Solicitar”. Para cada item, é mostrado o quantitativo de itens disponíveis e emprestados. Além disso, o usuário pode favoritar os itens que mais gosta.

Figura 9 – Tela de consulta de materiais disponíveis

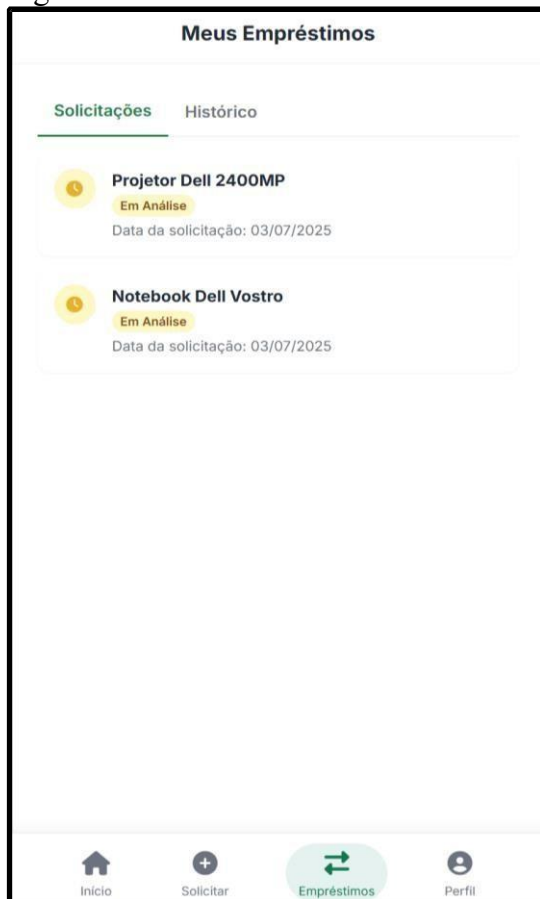


Fonte: Autoria própria (2025)

5.2.3 Empréstimos e Histórico de de Solicitações

Uma vez reservado, o item aparece na listagem de empréstimos do usuário (Figura 10). Nessa tela, são apresentadas as solicitações de reserva, além do seu histórico de empréstimos, em uma aba secundária. Essa visualização permite que o usuário visualize e acompanhe pedidos feitos para empréstimo de materiais, incluindo *status* (pendente, aprovado ou negado), datas e observações do setor responsável. Garante transparência e controle sobre solicitações em andamento.

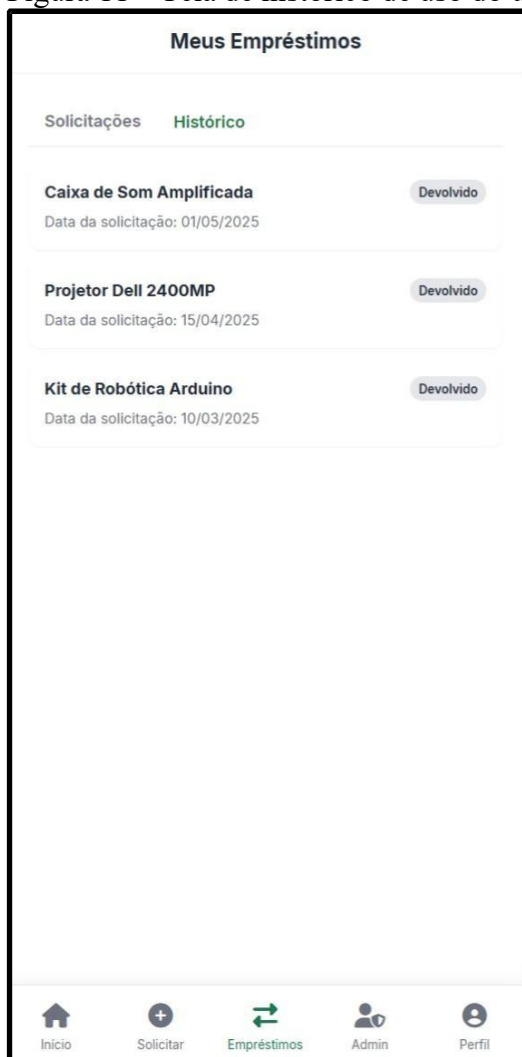
Figura 10 – Tela de reserva de material



Fonte: Autoria própria (2025)

Ao clicar no histórico de solicitações, o sistema permite ao usuário acompanhar todas as reservas realizadas, materiais já utilizados e *status* de devolução, promovendo transparência e controle, conforme pode ser visto na Figura 11. Essa tela apresenta o registro completo de todos os materiais já emprestados pelo usuário, com datas, *status* (devolvido, atrasado, cancelado) e tipo de item. Facilita o acompanhamento do uso anterior e reforça a responsabilidade individual.

Figura 11 – Tela de histórico de uso do usuário



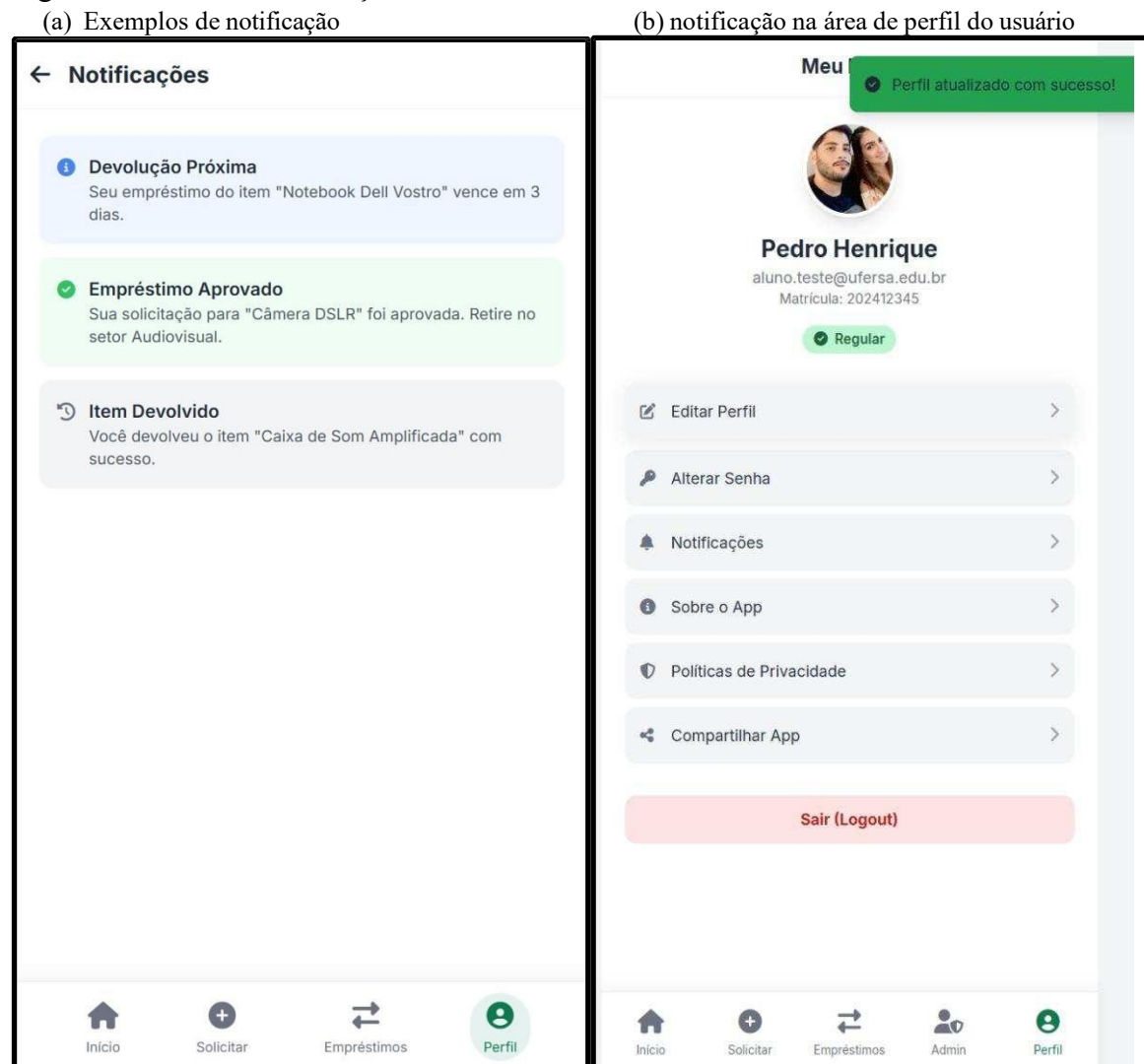
Fonte: Autoria própria (2025)

5.2.4 Notificações

Para garantir organização e cumprimento dos prazos, o sistema envia lembretes automáticos de devolução e confirmação de reserva por meio da aba de notificações, conforme pode ser visualizado na Figura 12. Na Figura 12a podem ser vistos exemplos de notificações, tais como “Devolução Próxima”, “Empréstimo Aprovado” e “Item Devolvido”. Por sua vez, na Figura 12b pode ser visto um exemplo de notificação na tela de perfil do usuário. A tela de perfil oferece ao usuário diversas opções importantes para o gerenciamento da conta. É possível editar os dados pessoais, alterar a senha para manter a segurança, configurar as notificações conforme a

preferência, acessar informações sobre o aplicativo e consultar as políticas de privacidade e compartilhamento, garantindo transparência e controle sobre o uso dos dados.

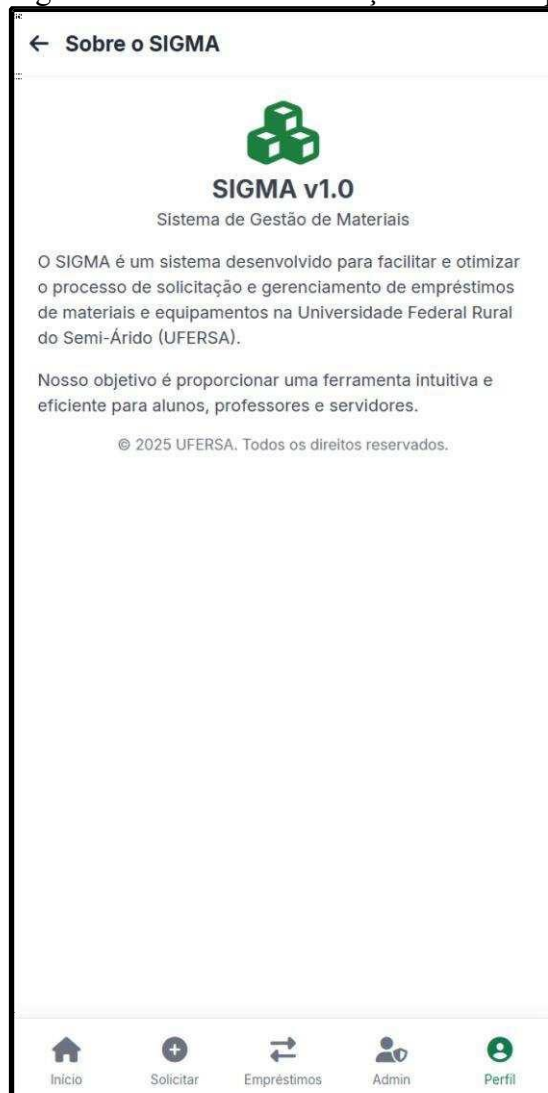
Figura 12 – Tela de notificações



Fonte: Autoria própria (2025)

O usuário também pode ter acesso a informações gerais sobre a plataforma Sigma, conforme pode ser visto na Figura 13.

Figura 13 – Tela de informações sobre o aplicativo



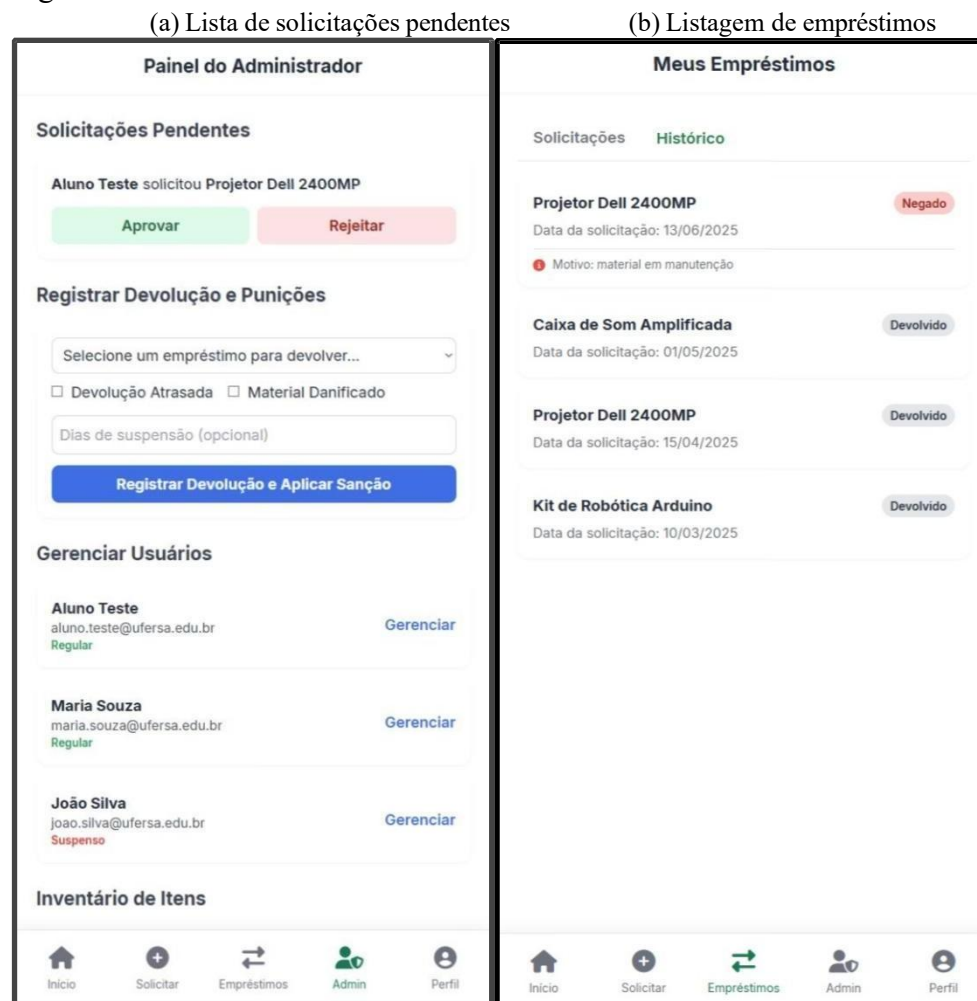
Fonte: Autoria própria (2025)

5.2.5 Painel Administrativo

Os servidores responsáveis pela gestão dos materiais contam com um painel exclusivo, em que podem cadastrar novos itens, editar informações, visualizar relatórios de uso e validar reservas pendentes (Figura 14). Na Figura 14a, o usuário pode ver a listagem das solicitações pendentes para aprovação (Figura 14a). Nessa tela, o administrador pode ver a listagem de solicitações pendentes de aprovação. A aprovação pode ser feita, clicando no botão “Aprovar”, podendo ser rejeitada ao clicar no botão “Rejeitar”. O administrador também pode registrar

devoluções ou aplicar punições, em caso de problemas durante o processo de reserva. Uma punição pode acarretar em perda de prioridade para aprovação de reserva e poderá ser aplicada a critério da administração, por exemplo, quando o solicitante demora mais que o previsto para realizar a devolução do equipamento. Além disso, o administrador pode gerenciar os demais usuários do sistema, tendo acesso também a um inventário de itens. Na Figura 14b, é possível ver a listagem dos últimos empréstimos realizados. Essa tela é acessada quando o administrador clica na aba histórico.

Figura 14 – Painel administrativo do sistema

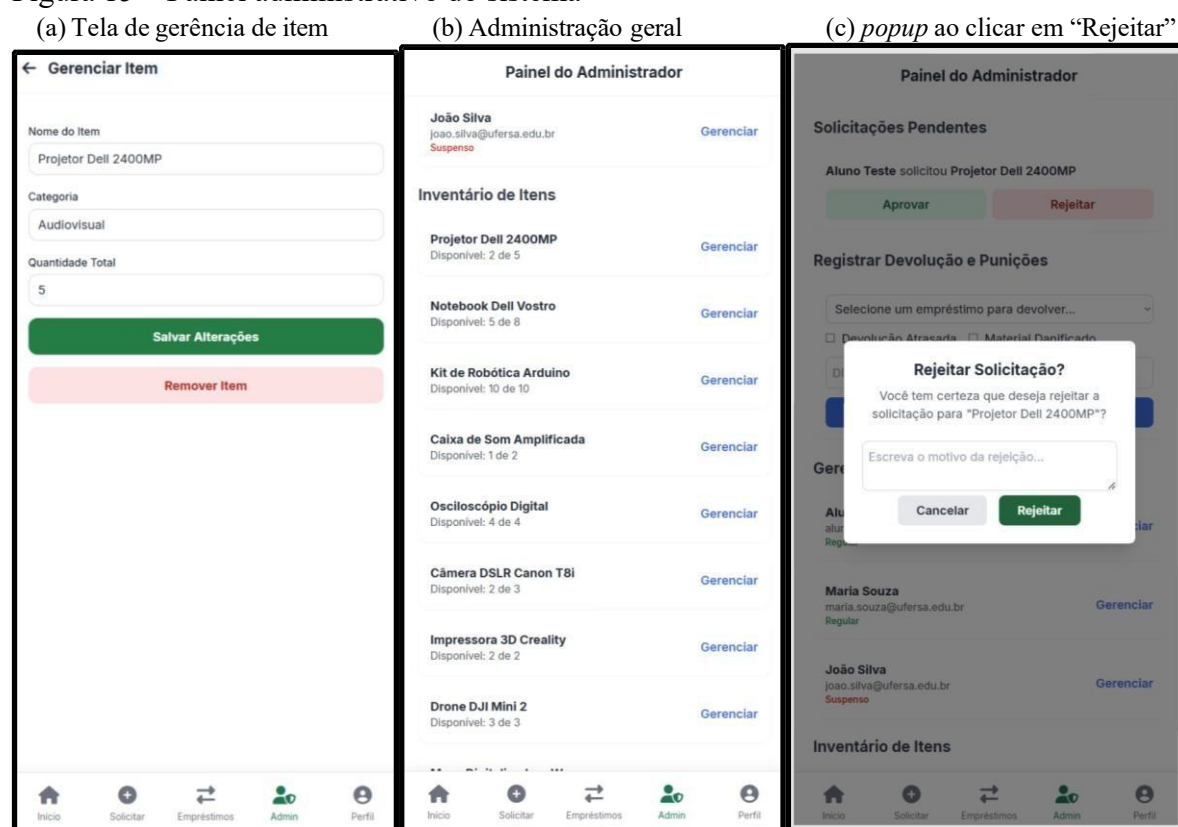


Fonte: Autoria própria (2025)

Na tela da Figura 15, são apresentadas as opções para gerenciar materiais (Figura 15a) e usuários e materiais (Figura 15b). Além de uma tela que mostra o que ocorre quando o

administrador clica na opção “Rejeitar Solicitação” (Figura 15c). A tela de gerenciamento de item (Figura 15a) permite ao administrador editar informações, como nome do item, categoria e quantidade total. O usuário clica no botão “Salvar Alterações” quando estiver satisfeito com as edições, podendo também remover o material do catálogo, clicando no botão “Remover Item”. O painel de administrador permite ao administrador gerenciar outros usuários ou editar a listagem dos materiais disponíveis em inventário (Figura 15b). Ao selecionar diferentes opções, são apresentados *popups*, buscando manter o usuário ciente do *status* das solicitações no sistema (Figura 15c).

Figura 15 – Painel administrativo do sistema



Fonte: Autoria própria (2025)

5.2.6 Design e Navegabilidade

O *layout* do aplicativo foi desenvolvido com atenção à legibilidade, contraste de cores e acessibilidade. A hierarquia visual segue uma lógica que favorece a navegação intuitiva, mesmo

em dispositivos móveis. O uso de ícones e botões com descrições claras contribui para um fluxo de interação fluido.

Todas as telas foram projetadas no Figma, respeitando padrões de responsividade e boas práticas de interface centrada no usuário. A estrutura modular também permite futuras expansões sem comprometer a integridade do sistema.

5.2.7 Aplicabilidade e Expansão

Embora a proposta tenha sido pensada com base nas necessidades específicas do Campus Pau dos Ferros, a estrutura da interface desenvolvida é adaptável a outros campi da UFERSA e a instituições públicas que enfrentam desafios semelhantes na gestão de seus recursos materiais.

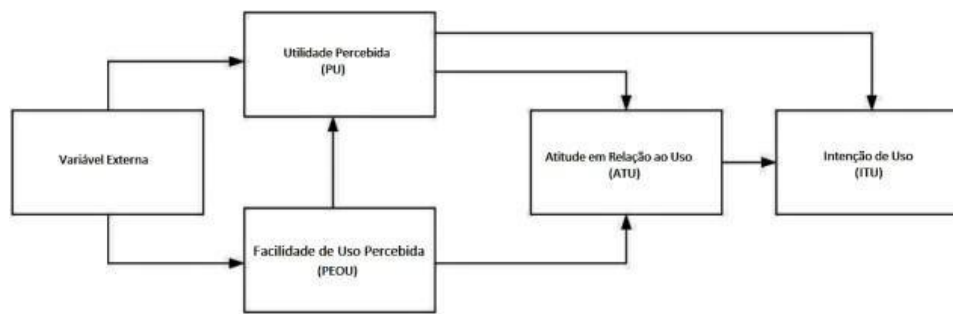
5.2.8 Testes de Usabilidade

Com os protótipos de alta fidelidade prontos, foram realizados testes de usabilidade com um grupo seletivo de usuários da UFERSA. Os participantes foram convidados a navegar pelo protótipo e realizar tarefas simuladas, como reservar um material ou verificar a disponibilidade de um equipamento. Durante os testes, observou-se o comportamento dos usuários, tempo de execução das tarefas, dificuldades encontradas e sugestões de melhoria. Esse *feedback* foi fundamental para refinar a interface e garantir sua aderência às necessidades reais.

5.3 Etapa de Avaliação

O ambiente foi avaliado utilizando o Modelo de Aceitação de Tecnologia — (Davis, 1986). Gomes (2022) aponta que esse modelo é composto pelos elementos principais, a Utilidade Percebida — PU e Facilidade de Uso Percebida — PEOU (Figura 16). A abordagem também elenca a Atitude em Relação ao Uso — ATU) e a Intenção de Uso – ITU, como outros dois elementos do modelo (Gomes, 2022; Melo *et al.*, 2025). Há também variáveis externas ao sistema, que representam a primeira interação do usuário com o sistema (Gomes, 2022; Melo *et al.*, 2025).

Figura 16 – Elementos do modelo TAM



Fonte: Gomes (2022)

Para os elementos do modelo, o TAM apresenta questões específicas (Gomes, 2022; Melo *et al.*, 2025), que podem ser vistas no Quadro 3. As respostas para as perguntas ocorrem em uma escala de Likert, com opções são “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Neutro”, “Concordo” e “Concordo totalmente”, para cada afirmação do método.

Quadro 3 – Questões do TAM

Facilidade de Uso Percebida (PEOU)
PEOU ₁ Aprender a usar o Sigma é fácil para mim. PEOU ₂ Eu sei facilmente como proceder com as ferramentas do Sigma para fazer o que eu quero. PEOU ₃ A maneira de interação com as ferramentas do Sigma é clara e facilmente compreendida. PEOU ₄ As ferramentas do Sigma são flexíveis para que eu possa usá-las da maneira que melhor me convier. PEOU ₅ É fácil ficar mais habilidoso no uso do Sigma. PEOU ₆ Eu considero o Sigma fácil de usar.
Utilidade Percebida (PU)
PU ₁ Usando o Sigma o gerenciamento de empréstimos de materiais fica mais rápido. PU ₂ Usando o Sigma meu desempenho melhora. PU ₃ Usando o Sigma minha produtividade aumenta. PU ₄ O gerenciamento de empréstimos de materiais fica mais efetivo (eficiente e eficaz) usando o Sigma. PU ₅ O gerenciamento de empréstimos de materiais fica mais fácil usando o Sigma. PU ₆ Ferramentas do Sigma são úteis para o gerenciamento de empréstimos de materiais.
Atitude em Relação ao Uso (ATU)
ATU ₁ Utilizar o Sigma é uma ótima ideia. ATU ₂ Eu desejo utilizar o Sigma. ATU ₃ Seria muito melhor utilizar o Sigma. ATU ₄ Eu gosto da ideia de utilizar o Sigma no gerenciamento de empréstimos de materiais.
Intenção de Uso (ITU)
ITU ₁ Eu pretendo utilizar o Sigma, sempre que possível.

ITU ₂ Eu tenho a intenção de aumentar o uso do Sigma. ITU ₃ Eu adotaria novas ferramentas do Sigma, no futuro.

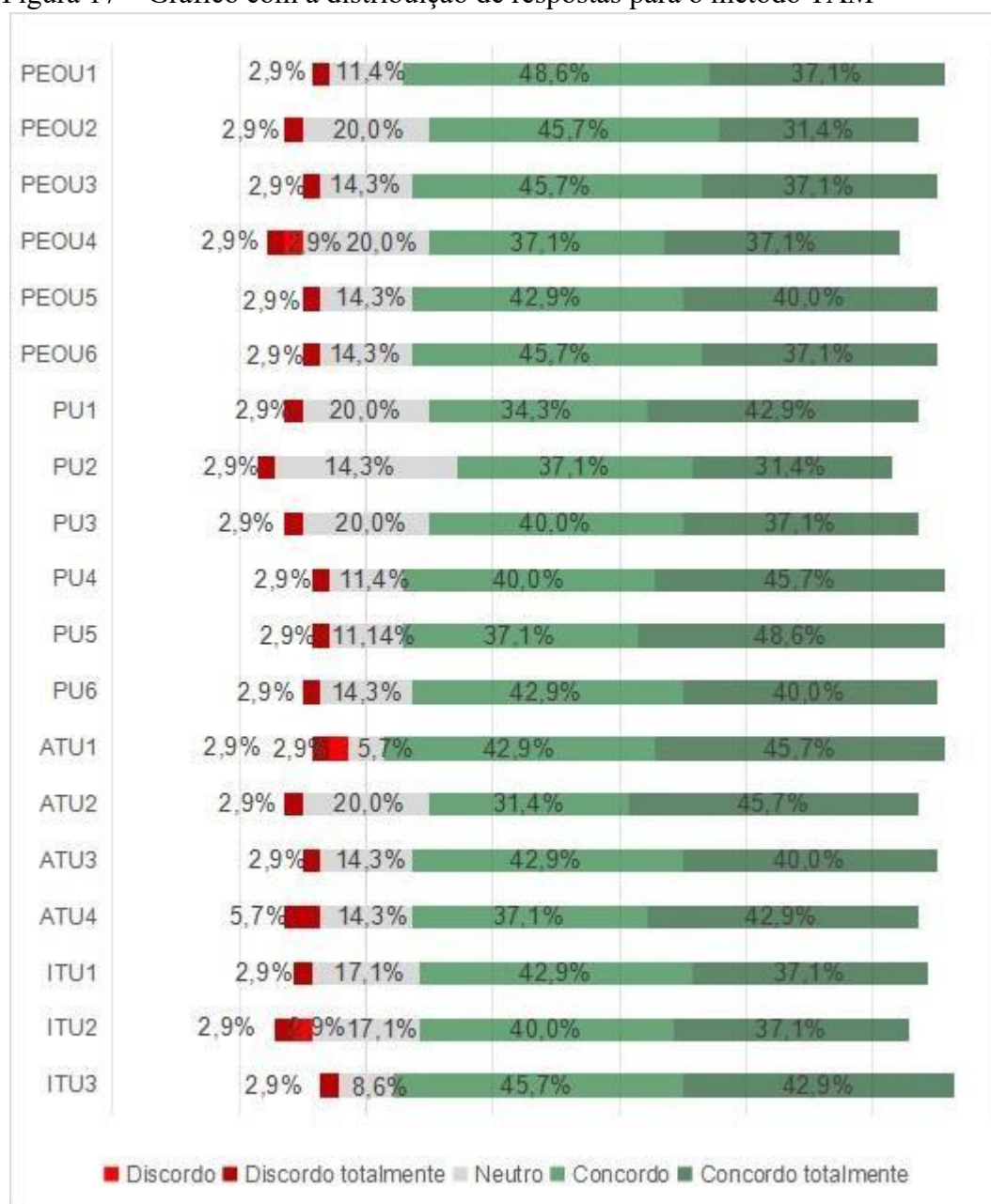
Fonte: Adaptado de Gomes (2022).

5.3.1 Respostas ao TAM

Ao total o questionário do TAM para o protótipo da plataforma Sigma recebeu 35 respostas, que foram utilizadas para avaliar a percepção dos usuários sobre a plataforma (Figura 16). Ao responderem o questionário, os participantes tiveram acesso a um protótipo executável desenvolvido em Figma, contendo tarefas simuladas que representavam cenários reais de uso do sistema, como solicitar material, consultar histórico de empréstimos e navegar pelo perfil do usuário. Essa simulação interativa permitiu que os respondentes tivessem uma experiência prática e contextualizada com a interface, contribuindo para uma avaliação mais precisa e fundamentada.

No gráfico da Figura 17, a cor verde mais escura (mais a direita do gráfico) denotam a porcentagem de participantes que responderam que concordam totalmente com a afirmação; na sequência da direita para a esquerda estão as porcentagem dos que concordam (verde claro), são neutros (cinza), discordam (vermelho claro) e discordam totalmente (vermelho escuro). Próximas as barras estão as porcentagem para cada opção.

Figura 17 – Gráfico com a distribuição de respostas para o método TAM



Fonte: Autoria própria (2025)

Como pode ser visto, as respostas dos usuários com maior porcentagem estão para as opções concordo e concordo totalmente, fazendo com que a direção do gráfico esteja voltada para a parte direita do gráfico (parte positiva). Ao longo das respostas, foi identificado um respondente que informou “Discordo totalmente” para todas as afirmações do método TAM, gerando uma porcentagem de 2,9% da opção “Discordo totalmente”, para 18 das perguntas. Uma

vez que não foram coletadas informações subjetivas sobre as perguntas, não foi possível entender os motivos que levaram a esse comportamento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo propor uma solução tecnológica para um problema recorrente na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Pau dos Ferros: a gestão ineficiente de materiais institucionais utilizados em atividades acadêmicas, como projetores, televisores e porta-banners. A ausência de um sistema centralizado de controle tem gerado desperdícios, falta de transparência e insatisfação por parte dos usuários.

A partir da compreensão desse cenário, foi desenvolvido um protótipo de interface de aplicativo que busca otimizar a organização, o rastreamento e a reserva de materiais por meio de uma solução acessível, intuitiva e centrada no usuário. O processo de construção do protótipo foi guiado por práticas das metodologias ágeis, princípios de usabilidade e *design* responsivo, assegurando uma experiência fluida tanto para alunos quanto para professores e servidores.

Os testes de usabilidade realizados com membros da comunidade acadêmica da UFERSA evidenciaram a viabilidade da proposta e a sua relevância prática. Os usuários demonstraram facilidade em navegar pelas funcionalidades, e as sugestões recebidas durante essa etapa permitiram refinar ainda mais o protótipo, tornando-o mais aderente à realidade institucional.

Embora o sistema ainda não tenha sido implementado em sua totalidade, o protótipo já representa um avanço significativo rumo à modernização dos processos administrativos da universidade. Além disso, o projeto reforça a importância de se desenvolver soluções tecnológicas orientadas à realidade do setor público, promovendo inovação, eficiência e melhor aproveitamento dos recursos existentes.

Conclui-se que o protótipo desenvolvido não apenas oferece uma solução concreta para um problema institucional, como também evidencia o potencial das tecnologias de interface e da prototipagem no contexto da inovação universitária. A partir desta iniciativa, espera-se que a UFERSA possa se tornar referência em boas práticas de gestão de materiais, aliando tecnologia, organização e responsabilidade coletiva.

Como trabalhos futuros, recomenda-se desenvolver as partes *front-end* e *back-end* da plataforma e implantação em ambiente real, para que se possa realizar uma avaliação do uso real do sistema.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. R.; RIBEIRO, R. C. Gestão de recursos em instituições de ensino. **Revista de Administração e Inovação**, v. 13, n. 2, p. 92–104, 2016.
- BECK, K. *et al.* **Manifesto Ágil**: principais valores e princípios. 2001. Disponível em: <https://agilemanifesto.org>. Acesso em: 01 jul. 2025.
- CHIAVENATO, I. **Administração**: teoria, processo e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- GARRETT, J. J. **The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond**. New Riders Publishing, 2011.
- MELO, T. R. S.; MORAIS, E. B. D.; DE SOUSA, R. R.; GONÇALVES, S. M. N. Utilizando o método pesquisa-ação para desenvolver um protótipo de um sistema para empréstimos de materiais para a UFERSA, Campus Pau dos Ferros. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 17, n. 1, 2025.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1993.
- NORMAN, D. A. **The design of everyday things: revised and expanded edition**. New York: Basic Books, 2013.
- ROY, S. **O que é Tailwind CSS? Um guia para iniciantes**. FreeCodeCamp, 2022. Disponível em: <https://www.freecodecamp.org/portuguese/news/o-que-e-tailwind-css-um-guia-parainiciantes/>. Acesso em: 03 mar. 2025.
- SILVA, J. A. **Elementos da experiência do usuário by Garrett e a estratégia de validação**. Disponível em: <<https://jeffersonalex.medium.com/elementos-da-experiência-do-usuário-bygarrett-e-a-estratégia-de-validaçãoA3o-96cebc2c6aa5>>. Acesso em: 24 jul. 2025.
- UX DESIGN INSTITUTE. User-centered design: designing with the user in mind. 2018. Disponível em: <https://www.uxdesigninstitute.com>. Acesso em: 08 abr. 2025.
- TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.
- GOMES, Raquel Silva. **Aplicação do Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) para analisar os fatores que afetam o uso do Google Classroom entre estudantes do ensino médio**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022.