



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA
CURSO INTERDISCIPLINAR EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

FERNANDO UMBILINO ALVES

**DESENVOLVIMENTO *FRONT-END* DE UM SISTEMA WEB PARA O
GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES AVALIATIVAS**

PAU DOS FERROS

2025

FERNANDO UMBILINO ALVES

**DESENVOLVIMENTO *FRONT-END* DE UM SISTEMA WEB PARA O
GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES AVALIATIVAS**

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

Orientador: João Batista de Souza Neto,
Prof. Dr.

PAU DOS FERROS

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.

A474d Alves, Fernando Umbilino.
Desenvolvimento front-end de um sistema web
para o gerenciamento de atividades avaliativas /
Fernando Umbilino Alves. - 2025.
58 f. : il.

Orientador: João Batista de Souza Neto.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Tecnologia da
Informação, 2025.

1. Front-end. 2. Docente. 3. Questões. 4.
Atividades. 5. Sistema web. I. Neto, João Batista
de Souza, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo) 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.

FERNANDO UMBILINO ALVES

**DESENVOLVIMENTO *FRONT-END* DE UM SISTEMA WEB PARA O
GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES AVALIATIVAS**

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

Defendida em: 19/12/2025

BANCA EXAMINADORA

João Batista de Souza Neto, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Reudismam Rolim de Sousa, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Huliane Medeiros da Silva, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

Antônia Cleidiane Alves Dias
Bárbara Lohany Silveira Paiva
Davi Lucas Alves Pessoa
José Odon Pessoa

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde, força e sabedoria para superar os obstáculos e chegar até aqui.

À minha família, minha base e refúgio. Um agradecimento especial e cheio de amor à minha mãe, Cleidiane. Mãe, a senhora é meu maior exemplo. Obrigado por todo o sacrifício, pelas orações, por sempre acreditar no meu potencial e por fazer o impossível para que eu pudesse estudar. Eu te amo. Ao meu irmão, Davi Lucas, e ao meu padrasto, José, obrigado pela presença, pelo apoio e por torcerem sempre pelo meu sucesso.

Dedico este trabalho também à memória da minha avó, Raimunda (*in memoriam*). A senhora não pôde me ver formado aqui, mas seus ensinamentos e seu amor continuam vivos em mim. Sei que, de onde estiver, a senhora está celebrando esta conquista.

À minha namorada, Bárbara, pelo amor, paciência e companheirismo. Obrigado por compreender minhas ausências, por me ouvir nos momentos de estresse e por ser meu incentivo diário. Construir o futuro ao seu lado é minha maior motivação.

Aos meus amigos, Andrey Sabino, Breno Fernandes, Cicero Araújo, Eriky Abreu, Fernanda Paiva, Lidiana Souza, Lucas Vinícios, Pedro Damião e Welles Paiva, tanto os de longa data quanto os que a faculdade me presenteou. Obrigado pelas risadas, pelo apoio e por tornarem a caminhada mais leve.

Agradeço também a Lucas, pela jornada compartilhada. Foi um privilégio dividir este desafio com você e ver nosso esforço conjunto. Obrigado pela paciência nos momentos tensos e pela confiança no meu trabalho. Admiro muito sua dedicação e tenho certeza de que um futuro brilhante te espera na área.

Ao meu orientador, Prof. João Batista, minha profunda gratidão. Obrigado por compartilhar seu conhecimento e por conduzir este trabalho com tanta dedicação. Agradeço especialmente pela compreensão nos momentos de dúvida e por confiar na minha capacidade, incentivando-me a buscar sempre o melhor resultado. Todo esse apoio tornou este trabalho possível.

Agradeço à banca examinadora pela disponibilidade, atenção e contribuições realizadas, que foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho.

“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada, não haverá resultados.”

(Mahatma Gandhi)

RESUMO

A elaboração e o gerenciamento de atividades acadêmicas são tarefas regulares na rotina dos docentes, geralmente executadas de maneira manual, o que resulta em desgaste e aumenta a probabilidade de erros de formatação e organização. Neste contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento *front-end* de um sistema Web para o gerenciamento de atividades avaliativas, visando aprimorar os processos de elaboração, armazenamento, compartilhamento de questões e exportação de atividades. A metodologia utilizada foi híbrida, mesclando os ciclos da Pesquisa-Ação com as práticas da metodologia ágil Kanban para gerenciar o fluxo de desenvolvimento. Como resultado, foi desenvolvida uma aplicação funcional que possibilita aos docentes gerenciar um banco de questões objetivas e subjetivas, bem como a gestão de atividades avaliativas. A validação do sistema, conduzida por meio da aplicação do questionário, obteve uma pontuação média de 90,0, considerando a usabilidade da ferramenta como excelente. Pode-se concluir que o sistema fornece uma solução para apoiar a prática docente.

Palavras-chave: *front-end*; docente; questões; atividades; sistema Web.

ABSTRACT

The elaboration and management of academic activities are regular tasks in the routine of teachers, usually executed manually, which results in wear and increases the probability of formatting and organization errors. In this context, this work presents the *front-end* development of a Web system for the management of evaluative activities, aiming to improve the processes of elaboration, storage, sharing of questions, and export of activities. The methodology used was hybrid, merging the cycles of Action Research with the practices of the Kanban agile methodology to manage the development flow. As a result, a functional application was developed that enables teachers to manage a bank of objective and subjective questions, as well as the management of evaluative activities. The system validation, conducted through the application of the questionnaire, obtained an average score of 90.0, considering the tool's usability as excellent. It can be concluded that the system provides a solution to support teaching practice.

Keywords: *front-end*; teacher; questions; activities; Web system.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da pesquisa-ação	30
Figura 2 – Protótipo da tela de funcionalidade	36
Figura 3 – Protótipo da tela de criar questão subjetiva	37
Figura 4 – Protótipo da tela de listar atividades avaliativas	38
Figura 5 – Protótipo da tela de editar atividade avaliativa	38
Figura 6 – Uso do Kanban no Trello	39
Figura 7 – Tela de <i>login</i>	40
Figura 8 – Tela de criar questão objetiva	41
Figura 9 – Trecho do código HTMX	42
Figura 10 – Tela de listar questões	42
Figura 11 – <i>Modal</i> para visualizar questão objetiva	43
Figura 12 – <i>Modal</i> de deletar questão	43
Figura 13 – Tela de criar atividade avaliativa	44
Figura 14 – Tela de listar atividades avaliativas	45
Figura 15 – Estilização do PDF da atividade avaliativa	46
Figura 16 – Tela de exportar atividade avaliativa	47
Figura 17 – <i>Modal</i> de deletar atividade avaliativa	47
Figura 18 – Tela de e-mail das instruções	48
Figura 19 – Porcentagem dos dados obtidos no questionário SUS	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre os Trabalhos Relacionados e o Presente Trabalho	29
Quadro 2 – Requisitos Funcionais	34
Quadro 3 – Requisitos Não Funcionais	34
Quadro 4 – Regras de Negócio	35
Quadro 5 – Itens que compõem o questionário SUS	49
Quadro 6 – Respostas do Questionário SUS	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
CSS	Cascading Style Sheet
DOM	Document Object Model
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IA	Inteligência Artificial
IES	Instituições de Educação Superior
PDF	Portable Document Format
SUS	System Usability Scale
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problematização	15
1.2	Justificativa	15
1.3	Objetivos	16
1.3.1	Objetivo Geral	16
1.3.2	Objetivos Específicos	16
1.4	Contribuição	17
1.5	Organização do trabalho	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Atividades Avaliativas	18
2.2	Sistemas Web	19
2.3	Arquitetura cliente-servidor	19
2.4	Desenvolvimento <i>Front-end</i>	20
2.4.1	HTML	20
2.4.2	CSS	20
2.4.3	JavaScript	21
2.4.4	Frameworks para desenvolvimento Front-end	21
2.4.4.1	Bootstrap 5	21
2.4.4.2	HTMX	22
3	TRABALHOS RELACIONADOS	24
3.1	Gerador de avaliações: uma ferramenta de elaboração de provas para instituições de ensino superior	24
3.2	Desenvolvimento de um site com banco de dados para criação e gestão de avaliações para docente	24
3.3	Proposta de desenvolvimento de um aplicativo de gestão de provas	25

3.4	wQuestions - Um gerador e gerenciador de atividades para professores . . .	25
3.5	Meetsoft: gerador de avaliações acadêmicas	26
3.6	SGSO – Um Sistema Baseado em Lógica Fuzzy para Geração e Correção de Simulados e Provas via Web	27
3.7	Discussões	27
4	METODOLOGIA	30
4.1	Pesquisa-ação	30
4.2	Kanban	30
4.3	Processo Metodológico	31
5	RESULTADOS	33
5.1	Elicitação de requisitos	33
5.1.1	Requisitos funcionais	33
5.1.2	Requisitos não funcionais	33
5.1.3	Regras de Negócio	33
5.2	Prototipação do sistema	35
5.3	Implementação	39
5.3.1	Login do usuário	40
5.3.2	Gerenciamento das questões	40
5.3.3	Gerenciamento das atividades avaliativas	44
5.3.3.1	Redefinir senha	47
5.3.4	Aprendizados e Dificuldades	48
5.4	Avaliação do Sistema	49
5.5	Discussões	51
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	53
6.1	Trabalhos Futuros	53
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE A PERGUNTAS DAS ENTREVISTAS	58

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso das tecnologias está cada vez mais integrado ao nosso cotidiano, transformando de maneira significativa as formas de comunicação, trabalho, estudo e acesso à informação (Barros, 2019). Esse avanço também impacta diretamente o contexto educacional, que tem sido desafiado a reestruturar seus métodos tradicionais de ensino e avaliação. Nesse cenário, as ferramentas digitais passaram a exercer um papel estratégico na organização das práticas docentes, especialmente diante das crescentes demandas por eficiência, agilidade e qualidade nos processos educacionais (Barros, 2019).

Nesse contexto, torna-se imprescindível que os processos pedagógicos, especialmente aqueles relacionados à elaboração e gestão de avaliações, sejam acompanhados por soluções tecnológicas que otimizem o tempo, reduzam a sobrecarga e contribuam para uma atuação docente mais sustentável, tanto do ponto de vista produtivo quanto emocional (Melo, 2020). Pois, a elaboração de avaliações aparece como uma das atividades mais exaustivas, especialmente quando realizada de forma manual e sem apoio de ferramentas que facilitem o processo (Melo, 2020).

Com isso, vale salientar que a Engenharia de Software é responsável pelo ciclo de desenvolvimento de sistemas, desde sua concepção até o encerramento, incluindo etapas como planejamento, codificação, testes e manutenção. Com a evolução da internet e a popularização do modelo de software como serviço, o desenvolvimento de aplicações Web tornou-se ainda mais relevante, impulsionado pela necessidade de soluções ágeis, reutilizáveis e seguras. Nesse cenário, o uso de *frameworks* e componentes reutilizáveis passou a ser prática comum, permitindo maior produtividade e redução de custos (Molina-Ríos; Pedreira-Souto, 2020).

O desenvolvimento Web é geralmente dividido entre *back-end*, que trata da lógica do sistema e gestão de dados, e *front-end*, responsável pela interface e experiência do usuário (Ghimire, 2020). Para este projeto, que propõe a criação do *front-end* de um sistema Web voltado ao gerenciamento de atividades avaliativas, destaca-se a utilização de tecnologias padrões como o *HyperText Markup Language (HTML)*, *Cascading Style Sheet (CSS)* e JavaScript, além da biblioteca HTMX e de *frameworks* como o Bootstrap ¹, por sua capacidade de facilitar a construção de interfaces responsivas e funcionais, atendendo às exigências atuais de usabilidade e eficiência no ambiente educacional.

Diante desse cenário, o sistema tem o propósito de otimizar os processos de criação,

¹ Disponível em: <https://getbootstrap.com/>. Acesso em: 15 set. 2025

organização, armazenamento, gerenciamento e exportação de avaliações acadêmicas. A proposta visa disponibilizar aos docentes uma ferramenta funcional e prática, que possibilite maior eficiência na elaboração de atividades avaliativas, especialmente em períodos de alta demanda, como os momentos de aplicação de provas.

A construção da solução será guiada por objetivos bem definidos e embasada em uma abordagem metodológica híbrida, que articula os princípios da Pesquisa-Ação com as práticas da metodologia ágil Kanban. Essa combinação visa assegurar um processo de desenvolvimento iterativo, colaborativo e centrado no usuário, de modo a garantir que o sistema atenda de forma eficaz às necessidades reais dos docentes no contexto acadêmico, promovendo uma aplicação intuitiva, responsiva e condizente com os desafios contemporâneos da prática educativa.

1.1 Problematização

Segundo Cardoso e Figueira-Sampaio (2019), no cotidiano da prática docente, seja na educação básica ou no ensino superior, existe uma constante demanda pela elaboração de diversas atividades avaliativas com a finalidade de verificar o nível de aprendizagem dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Para Neto e Costa (2020), nas Instituições de Educação Superior (IES), o processo de elaboração e gerenciamento de avaliações tem sido, em muitos casos, desafiador. A dependência de métodos manuais gera não apenas exaustão do docente e maior incidência de erros de digitação e formatação, mas também compromete a segurança e a qualidade das provas. Dessa forma, emerge a necessidade de ferramentas digitais que tornem essa atividade, massivamente presente no contexto educacional, mais ágil, segura e colaborativa.

Diante desse cenário, este estudo se propõe a desenvolver uma solução para essa problemática, a construção do *front-end* de um sistema Web para auxiliar no gerenciamento de atividades avaliativas. A finalidade é otimizar o processo de criação e gerenciamento de perguntas e avaliações, oferecendo aos docentes uma ferramenta para simplificar e agilizar suas rotinas de trabalho.

1.2 Justificativa

Conforme Santos, Lima e Santana (2024), a elaboração de atividades avaliativas consome um tempo considerável do corpo docente, o que aponta para uma notória falta de praticidade nos

métodos atuais de criação de avaliações.

Desenvolver um sistema para gerenciar atividades avaliativas, surge como uma solução para otimizar o ciclo de vida das avaliações, visando simplificar tarefas repetitivas, possibilitar o compartilhamento de perguntas entre docentes, armazenamento de questões e avaliações. Tal sistema pode permitir a criação de atividades avaliativas, mudança na ordem das questões, gerando assim provas diferentes, e facilitar a exportação das atividades. Essa otimização deve resultar em um ganho de tempo para o docente, que pode ser utilizado para outras atividades.

A solução proposta visa tornar o gerenciamento no período avaliativo mais ágil, com um foco especial na usabilidade da interface como ponto-chave. Ao priorizar um *front-end* com *design* intuitivo e claro, busca-se proporcionar ao docente uma experiência de uso fluida e agradável. Isso não apenas otimiza o tempo do professor, mas também incentiva a adesão à ferramenta ao eliminar possíveis barreiras tecnológicas e facilitar a interação.

Assim, fica claro e justificado que esse sistema Web pode ser uma excelente alternativa para otimizar e auxiliar os docentes que realizam esse trabalho de forma manual e sem auxílios.

1.3 Objetivos

Esta seção apresenta os objetivos que norteiam o presente trabalho, desdobrados em objetivo geral e seus respectivos objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho busca desenvolver o *front-end* de um sistema Web para gerenciar atividades avaliativas, com o intuito de otimizar o processo de criação, armazenamento e compartilhamento de questões entre os docentes, permitindo a elaboração e exportação de avaliações acadêmicas de forma mais eficiente e simplificada.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar o levantamento dos requisitos do sistema com docentes;
- Projetar e desenvolver um protótipo para a interface do sistema;
- Desenvolver o *front-end* do sistema, com base no protótipo;
- Realizar validação do sistema com usuários reais, os docentes.

1.4 Contribuição

O trabalho atual contribui com o desenvolvimento do *front-end* de um sistema Web para o gerenciamento de atividades avaliativas, cujo objetivo é otimizar o fluxo de trabalho docente na elaboração de instrumentos de avaliação. A ferramenta permite ao professor manter um banco de questões pessoal e compartilhado, facilitando a reutilização de conteúdo. Para a montagem das avaliações, o sistema oferece funcionalidades de seleção dinâmica e ordenação das perguntas, possibilitando a gestão de múltiplas versões de atividades e sua exportação para a aplicação na aula.

1.5 Organização do trabalho

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: o Capítulo 2 traz o embasamento teórico, tratando de temas importantes e fundamentais para o entendimento do estudo. O Capítulo 3 traz uma apresentação dos trabalhos que têm relação com a pesquisa. A metodologia empregada para a realização do trabalho é descrita no Capítulo 4. Os resultados alcançados durante o projeto são abordados no Capítulo 5. Finalmente, no Capítulo 6, são expostas às conclusões e as perspectivas para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são expostos os conceitos relevantes e essenciais para a melhor compreensão do presente trabalho. Inicialmente, na Seção 2.1, contextualiza-se o alvo da solução, as atividades avaliativas acadêmicas. Em seguida, a Seção 2.2 aborda o conceito de sistemas web, complementado na Seção 2.3 pela explanação sobre a arquitetura cliente-servidor. Por fim, a Seção 2.4 aprofunda-se no desenvolvimento *front-end*, começando pela apresentação de suas tecnologias fundamentais: HTML (2.4.1), CSS (2.4.2) e JavaScript (2.4.3). Subsequentemente, a subseção 2.4.4 discute o papel dos *frameworks*, o que leva à apresentação das ferramentas adotadas neste trabalho: o Bootstrap 5 (2.4.4.1) e HTMX (2.4.4.2).

2.1 Atividades Avaliativas

Para Garcia (2009), existe uma relação direta entre as práticas de avaliação docente e o desenvolvimento dos estudantes, visto que as experiências avaliativas influenciam significativamente seu comportamento acadêmico. O autor defende que as experiências de avaliação são parte importante do currículo, visto que podem influenciar o modo como os estudantes planejam o tempo de estudo, distribuem prioridades entre as tarefas, e como se desenvolvem academicamente.

Santos e Guimarães (2017) defendem que as atividades avaliativas são ferramentas fundamentais cujo propósito transcende a simples classificação do aluno. Elas servem como um diagnóstico essencial que atua em duas frentes, para o docente, permite conferir a eficácia de suas estratégias pedagógicas, e para o aluno, possibilita a identificação de dificuldades e avanços por meio de um *feedback* mediante o resultado. Esse retorno deve ser utilizado como um apoio para que o estudante compreenda seu desempenho e possa retomar os conteúdos não assimilados, promovendo assim o desenvolvimento contínuo.

A literatura da área explica duas abordagens principais para a avaliação: a somativa e a formativa. Conforme Malheiros (2019), a primeira é caracterizada pelo foco na medição do conteúdo assimilado pelo aluno, expressa por meio de notas e aplicada ao final do processo de aprendizagem. Já a avaliação formativa ocorre de maneira contínua ao longo de todo o período letivo, priorizando o acompanhamento regular e o *feedback* constante ao invés da simples atribuição de notas, visando um aprendizado constante.

Para a aplicação dessas abordagens, os docentes dispõem de diversos instrumentos

de avaliação, como testes, provas e trabalhos, cada qual com suas particularidades (Santos; Guimarães, 2017). Os autores destacam que as provas, por exemplo, podem variar o formato, incluindo questões dissertativas, que verificam a capacidade de argumentação do aluno, e questões objetivas, como as de múltipla escolha ou verdadeiro e falso. Segundo Malheiros (2019), é possível também mesclar diferentes formatos em uma atividade avaliativa, buscando combinar as vantagens de cada tipo de questão para obter um diagnóstico mais completo da aprendizagem.

2.2 Sistemas Web

Na visão de Sommerville (2018), os sistemas Web surgiram como uma evolução significativa na Engenharia de Software, permitindo que aplicações fossem acessadas diretamente por navegadores, sem a necessidade de instalação local nos computadores dos usuários. Essa característica ampliou a disseminação do software e reduziu custos, uma vez que as atualizações e manutenções passaram a ser realizadas de forma centralizada. Além disso, os sistemas Web viabilizaram o desenvolvimento de novos produtos e serviços inovadores, acessíveis a partir da internet, tornando-se fundamentais no contexto corporativo e organizacional.

Ainda de acordo com Sommerville (2018), a arquitetura cliente-servidor consolidou-se como a base estrutural dos sistemas Web. Nesse modelo, o cliente, representado pelo navegador, é responsável por interagir com o usuário final, enquanto o servidor concentra o processamento e o fornecimento dos dados e serviços. Essa abordagem garante escalabilidade, flexibilidade e maior controle na gestão das aplicações, além de permitir que sejam atualizadas e expandidas de forma mais eficiente.

2.3 Arquitetura cliente-servidor

Kurose e Ross (2021) destacam que em uma arquitetura cliente-servidor, o servidor é responsável por atender às requisições de diversos clientes, geralmente por meio do protocolo *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*. Um exemplo comum é o ambiente de um sistema Web, no qual navegadores atuam como clientes enviando solicitações, popularmente denominado de *front-end*, enquanto o servidor processa essas requisições e retorna os objetos ou dados necessários, conhecido como o *back-end*. Em resumo, o cliente inicia a comunicação solicitando recursos, e o servidor responde fornecendo-os de forma contínua e confiável.

No contexto deste trabalho, essa arquitetura é fundamental, pois o *front-end* desempenha justamente o papel de cliente, sendo quem estabelece a comunicação direta com o usuário. Visando os docentes que utilizarão o sistema, o *front-end* será a interface responsável por transformar as respostas enviadas pelo servidor em elementos visuais, formulários e interações práticas.

2.4 Desenvolvimento *Front-end*

Conforme Lindley (2019), o desenvolvimento Web *front-end*, ou do lado do cliente, é a prática de produzir o código em HTML, CSS e JavaScript que permite ao usuário final visualizar e interagir diretamente com um site ou aplicação em um navegador. Para Lindley (2019), os principais desafios para o desenvolvedor nesta área são a constante evolução das ferramentas, que exige atenção contínua às novas tendências, e a necessidade de garantir que a interface seja exibida corretamente em uma vasta gama de navegadores, sistemas operacionais e dispositivos, o que demanda um planejamento cuidadoso.

2.4.1 HTML

Lindley (2019) explica que a *HyperText Markup Language*, onde significa Linguagem de Marcação de Hipertexto, comumente chamada de HTML, é a linguagem de marcação padrão usada para criar páginas da Web. Os navegadores da Web podem ler arquivos HTML e renderizá-los em páginas da Web visíveis ou audíveis. O HTML descreve semanticamente a estrutura de um site, usando tags para organizar textos, imagens, links e outros elementos, tornando-se uma linguagem de marcação, em vez de uma linguagem de programação.

2.4.2 CSS

Ainda de acordo com Lindley (2019), *Cascading Style Sheets* (CSS), cujo significado Folhas de Estilos em Cascata, é uma linguagem de estilização usada para definir a aparência e a formatação de um documento escrito em uma linguagem de marcação, frequentemente usada para alterar o estilo de páginas Web e interfaces de usuário escritas em HTML. Juntamente com HTML e JavaScript, o CSS é uma tecnologia fundamental usada pela maioria dos sites para criar páginas Web visualmente atraentes, interfaces de usuário para aplicativos Web e interfaces de usuário para diversos aplicativos móveis.

2.4.3 JavaScript

Lindley (2019) aponta que o JavaScript é uma linguagem de programação de alto nível, dinâmica, não tipada e interpretada. Juntamente com HTML e CSS, é uma das três tecnologias essenciais para a produção de conteúdo na World Wide Web, a maioria dos sites a utiliza e é suportada por todos os navegadores modernos sem *plugins*. JavaScript é baseado em protótipos com funções de primeira classe, tornando-se uma linguagem multiparadigma, suportando estilos de programação orientados a objetos, imperativos e funcionais. Possui uma *Application Programming Interface (API)* para trabalhar com texto, matrizes, datas e expressões regulares, mas não inclui nenhuma E/S, como recursos de rede, armazenamento ou gráficos, dependendo para isso do ambiente host no qual está inserida.

2.4.4 Frameworks para desenvolvimento Front-end

Um *framework* de interface com o usuário fornece suporte para o tratamento de eventos de interface e incluirá um conjunto de componentes de interface que podem ser utilizados para construir telas. Depois, cabe ao desenvolvedor especializar esse *framework* adicionando funcionalidade específica para uma determinada aplicação (Sommerville, 2018).

Complementando essa visão, Harder (2024) destaca que, embora o desenvolvimento de aplicações web seja fundamentado em tecnologias como HTML, CSS e JavaScript, a complexidade aumenta de forma considerável conforme os sistemas crescem.

Nesse cenário, a manipulação direta do *Document Object Model (DOM)* para manter a interface do usuário sincronizada com o estado da aplicação torna-se um processo ineficiente e propenso a erros. Os *frameworks* surgem, portanto, como uma solução para abstrair essa complexidade, oferecendo uma estrutura de código organizada que simplifica a manutenção e automatiza a atualização da interface em resposta a mudanças nos dados.

2.4.4.1 Bootstrap 5

Para Lima (2021), o Bootstrap é um *framework front-end* que fornece estruturas de CSS para a criação de sites e aplicações responsivas de forma rápida e simples. Além disso, pode lidar com sites de desktop e páginas de dispositivos móveis da mesma forma. Do mesmo modo, Lima (2021) acrescenta dizendo que, originalmente o Bootstrap foi desenvolvido para o *Twitter*²

² Disponível em: <https://twitter.com/>. Acesso em: 10 out. 2025

por um grupo de desenvolvedores liderados por Mark Otto e Jacob Thornton. Logo se tornou uma das estruturas de *front-end* e projetos de código aberto mais populares do mundo.

Na sua quinta versão, o Bootstrap 5 traz como um de seus principais recursos um sistema de grid flexível, que facilita a criação de layouts responsivos de maneira simples e intuitiva. O *framework* disponibiliza uma ampla variedade de componentes prontos para uso, como botões, formulários, modais e carrosséis, os quais podem ser facilmente personalizados (LBO Dev, 2024).

Uma das suas principais vantagens é a sua capacidade de personalização. Podendo facilmente ajustar as variáveis do Sass para mudar cores, tamanhos e outros estilos globais. Além disso, o Bootstrap 5 possibilita a criação de temas personalizados, permitindo que cada projeto tenha sua própria identidade visual (LBO Dev, 2024).

Bootstrap 5 inclui diversos *plugins* JavaScript que proporcionam interatividade aos componentes. Esses *plugins* são desenvolvidos em JavaScript puro, dispensando o uso de jQuery. Isso não só melhora o desempenho, mas também simplifica a integração com outras bibliotecas e estruturas. Isso permite o uso desses *plugins* para desenvolver elementos dinâmicos, como *dropdowns*, *tooltips* e *popovers*, que melhoram a experiência do usuário (LBO Dev, 2024).

O uso do Bootstrap 5 no presente trabalho oferece várias vantagens, incluindo a agilização do processo de desenvolvimento, a uniformidade visual e a simplicidade na manutenção do código. Com uma biblioteca tão sólida e bem documentada, é possível concentrar-se mais na lógica do sistema e menos na elaboração de estilos do zero.

2.4.4.2 HTMX

Paakkanen (2023) destaca que o HTMX é uma biblioteca JavaScript que atua como uma extensão HTML, criada por Carson Gross em 2020. É uma abordagem minimalista e completamente diferente em comparação aos *frameworks* baseados em componentes atualmente predominantes, pois não lida com componentes ou estados do lado do cliente.

O HTMX apresenta uma variedade de novos atributos HTML que aumentam a expressividade do HTML, possibilitando a realização de diversas ações, como o envio de requisições HTTP a endpoints que devolvem HTML, o qual pode ser incorporado diretamente no DOM. Sem o HTMX, essa funcionalidade demandaria o uso de JavaScript personalizado para obter o mesmo efeito (Volkman, 2024).

Volkman (2024) explica que com o HTMX, é possível acionar solicitações HTTP

(GET, POST, PUT, PATCH ou DELETE) a partir de qualquer evento em um elemento HTML, sem precisar atualizar a página inteira. Essa funcionalidade é obtida sem a necessidade de programar código JavaScript no lado do cliente. O HTMX oferece diversos benefícios, como uma experiência de desenvolvimento mais simples e desempenho otimizado, especialmente em dispositivos de baixo custo, pois a complexidade é transferida para os servidores.

Uma das ideias centrais do HTMX é a habilidade de enviar requisições AJAX um acrônimo para *Asynchronous JavaScript and XML* (JavaScript e XML Assíncronos), diretamente do HTML. Isso é possível devido os seguintes atributos, de acordo com a documentação oficial do HTMX³:

- `hx-get`: Emite uma solicitação GET para a URL especificada.
- `hx-post`: Emite uma solicitação POST para a URL especificada.
- `hx-put`: Emite uma solicitação PUT para a URL especificada.
- `hx-patch`: Emite uma solicitação PATCH para a URL especificada.
- `hx-delete`: Emite uma solicitação DELETE para a URL especificada.

Quando um elemento HTML com um desses atributos é ativado, uma solicitação AJAX do tipo especificado é enviada para a URL indicada. Isso permite que muito mais HTML seja armazenado no servidor em comparação com os frameworks mais comuns, possibilitando atualizações parciais da página com a resposta recebida, sem precisar recarregar a página inteira.

Neste trabalho, a opção pelo HTMX para a criação deste sistema é por proporcionar uma interface interativa, fundamental para recursos como a filtragem dinâmica de questões, a elaboração de avaliações e modais de visualização, sem enfrentar a complexidade arquitetural característica dos *frameworks Single Page Application* (SPA). Ao preservar a lógica de estado e renderização no servidor (*Django*) e empregar o HTMX para atualizações parciais do DOM, consegue-se proporcionar uma experiência de usuário suave, diminuindo consideravelmente a quantidade de código JavaScript requerida e agilizando o ciclo de desenvolvimento.

³ Disponível em: <https://htmx.org/docs/>. Acesso em: 10 out. 2025

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, serão expostos estudos que se relacionam com o tema de pesquisa do presente trabalho.

3.1 Gerador de avaliações: uma ferramenta de elaboração de provas para instituições de ensino superior

O estudo de Neto e Costa (2020) trata da questão do tempo excessivo que os professores do ensino superior gastam na criação de avaliações. A pesquisa indica que a elaboração manual de provas causa problemas como desgaste dos docentes, falhas de digitação e formatação, além da dificuldade em coibir consultas ilegais durante a realização dos exames.

A ideia principal dos autores foi criar um protótipo não funcional de uma aplicação web para facilitar e automatizar o gerenciamento de questões e a elaboração de provas. O foco principal do artigo está no design da interface e na experiência do usuário. Para isso, os autores usaram a ferramenta Figma e expressaram uma preocupação em criar um design simples e intuitivo, levando em conta que o público-alvo (docentes) pode não estar acostumado com dispositivos eletrônicos. O artigo apresenta imagens que detalham todas as telas projetadas para o fluxo do sistema, incluindo o painel administrativo, a gestão de cursos, o cadastro de questões e o gerenciamento de avaliações.

No entanto, a pesquisa se restringe à fase de prototipagem de alta fidelidade, sem prosseguir para a implementação técnica do sistema. Os próprios autores concluem sugerindo que trabalhos futuros se concentrem no desenvolvimento real da aplicação, recomendando o uso de HTML5, CSS3 e JavaScript para a interface visual, o *front-end*.

3.2 Desenvolvimento de um site com banco de dados para criação e gestão de avaliações para docente

Santos, Lima e Santana (2024) propõem a criação de site para ajudar professores que têm problemas com plataformas tradicionais, principalmente em relação à otimização do tempo e ao armazenamento de provas e questões. O objetivo principal do projeto foi desenvolver uma ferramenta para reduzir o tempo necessário para criar atividades e simplificar a administração de avaliações por disciplina e nível de dificuldade.

A partir de uma perspectiva técnica, a solução consistiu na construção do site. A interface

do usuário, o *front-end*, foi criada com HTML, CSS e JavaScript, contando com o suporte do *framework* Bootstrap para a estilização.

A principal funcionalidade do site é a administração de questões. O docente enriquece seu banco de dados pessoal ao registrar novas perguntas. Após a população do banco de dados, o docente pode utilizar a função de criação de avaliação, o sistema possibilita a criação de duas versões do documento em PDF: a prova do aluno, pronta para ser impressa, e a prova do professor, que contém as respostas corretas.

O estudo de Santos, Lima e Santana (2024) evidência a implementação de um sistema. Ele demonstra a viabilidade de uma arquitetura de *front-end* convencional, na qual a interface é renderizada e fornecida diretamente por um *back-end* em PHP. Esta abordagem oferece um contraponto técnico interessante em relação a outros trabalhos que empregam bibliotecas modernas baseadas em componentes, apresentando uma trajetória de desenvolvimento distinta para resolver o mesmo problema central do docente.

3.3 Proposta de desenvolvimento de um aplicativo de gestão de provas

Faria, Oliveira e Simão (2012) propõem um projeto de software voltado para ajudar as instituições de ensino na criação e gestão de avaliações. O estudo parte da ideia de que processos acadêmicos repetitivos, como a criação de provas, podem ser aprimorados por meio da tecnologia, permitindo que os professores tenham mais tempo para outras tarefas.

Os resultados descritos no artigo referem-se à documentação do projeto de software, e não a uma aplicação funcional. Essa documentação abrange a análise de requisitos, diagramas de Caso de Uso e protótipos das interfaces do usuário. Os autores chegam à conclusão de que o projeto é experimental e que a melhoria no desempenho do sistema dependeria do aprimoramento do banco de dados de perguntas.

3.4 wQuestions - Um gerador e gerenciador de atividades para professores

Bahia (2022) descreve a criação e a validação do wQuestions, um sistema web destinado a diminuir o tempo que os docentes gastam na elaboração de provas e tarefas. A análise do autor revela que, além da falta de tempo, os professores enfrentam dificuldades técnicas ao usar softwares de edição de texto, pois a falta de familiaridade com essas ferramentas faz com que eles gastem horas para criar tarefas simples.

Na perspectiva do desenvolvimento *front-end*, o autor escolheu usar a biblioteca React para criar a interface do usuário. A opção por essa tecnologia é justificada por seu caráter declarativo e baseado em componentes, o que, de acordo com o autor, acelerou e possibilitou a reutilização do desenvolvimento.

A ferramenta possibilita que o docente crie uma prova de forma automática ao preencher um formulário com filtros como matéria, assunto, total de questões e grau de dificuldade. Após gerar a avaliação, o sistema permite a editar, onde o professor pode aprimorar a avaliação. O sistema também conta com um recurso que permite ao usuário contribuir com questões, inserindo novas perguntas no banco de dados público da plataforma.

A validação do sistema wQuestions foi realizada por meio de um experimento prático com docentes, que avaliou o método convencional em comparação com a utilização da ferramenta. Segundo o autor, os resultados quantitativos indicaram que o tempo médio para criar uma atividade foi reduzido em mais de três vezes. A interface *front-end* também foi aprovada, com todos os participantes afirmando, total ou parcialmente, que conseguiram usar o sistema wQuestions sem dificuldades.

3.5 Meetsoft: gerador de avaliações acadêmicas

Langer (2011) propôs uma solução na forma de um software para desktop. A opção pela plataforma foi justificada pela possibilidade de utilização em locais sem acesso à internet, mesmo que a autora admita que isso traz a desvantagem de impedir o compartilhamento do banco de questões. A linguagem Java foi utilizada para desenvolver o sistema, enquanto a biblioteca Swing foi empregada para construir a interface gráfica, o *front-end*. O projeto também fez uso do banco de dados PostgreSQL.

O MeetSoft possibilita o registro hierárquico dos dados requeridos para a prova, abrangendo instituição, curso, docente, disciplina e módulos, nos quais as questões são organizadas por tema. O sistema permite o registro de perguntas dissertativas, de múltipla escolha e de verdadeiro ou falso. Depois que o sistema realiza o sorteio e apresenta as questões, o docente pode atribuir uma pontuação a cada item e estabelecer a sequência em que eles serão exibidos na prova.

Como resultado final, a ferramenta gera a avaliação e a exporta em formato PDF, disponibilizando duas versões: uma para o aluno e outra para o professor, que inclui as respostas para facilitar a correção. Além disso, trata-se de um sistema com mais de 14 anos, podendo não ser

compatível com computadores mais atuais.

3.6 SGSO – Um Sistema Baseado em Lógica Fuzzy para Geração e Correção de Simulados e Provas via Web

A pesquisa de Junior e Costa (2009) introduz o SGSO (Sistema Gerador de Simulados Online), um recurso criado para elaborar e avaliar simulados e exames. A motivação para o trabalho surgiu da constatação de que as avaliações convencionais exigiam muito tempo dos docentes e, muitas vezes, apresentavam um nível de dificuldade inadequado, sendo muito fácil ou muito difícil em relação ao real conhecimento da turma.

A principal característica técnica da ferramenta é a utilização de Lógica Fuzzy na seleção de perguntas. O sistema possibilita que o docente estabeleça previamente o grau de dificuldade pretendido para o exame, um valor entre 0 e 10. Com base nessa entrada, o SGSO emprega um conjunto de regras fuzzy para determinar e escolher automaticamente a proporção ideal de perguntas fáceis, médias e difíceis que devem integrar a avaliação. O sistema ajusta automaticamente o nível de dificuldade de cada pergunta com base no registro de erros e acertos dos estudantes.

No que diz respeito à interface *front-end*, os autores afirmam ter escolhido uma estrutura com recursos visuais limitados, a fim de não sobrecarregar ou desviar a atenção do aluno. O sistema possibilita que docentes e demais envolvidos gerenciem um banco de questões, além de permitir que os estudantes façam autoavaliação por meio de simulados. Ademais, o sistema existe há mais de 15 anos. Embora tenha sido proposta sua adoção em alguns cursos da universidade, o sistema nunca foi efetivamente implementado e não há evidências de que isso tenha ocorrido.

3.7 Discussões

A partir dos trabalhos apresentados, é possível identificar semelhanças, sendo a mais comum o gerenciamento de questões e atividades avaliativas. Por outro lado, uma diferença notável é a geração automática de atividades. As pesquisas de Neto e Costa (2020) e Faria, Oliveira e Simão (2012) concentraram-se apenas nas etapas iniciais do ciclo de vida do software. O primeiro se concentrou apenas na prototipagem de alta fidelidade e na experiência do usuário, sem prosseguir para a implementação funcional, ao passo que o segundo se limitou à documentação de requisitos e à modelagem. Por outro lado, o presente trabalho alinha-se com

pesquisas como as de Santos, Lima e Santana (2024), Bahia (2022) e Langer (2011), fornecendo um sistema funcional e implementado.

A solução sugerida por Langer (2011) adotou uma arquitetura desktop, justificada na época pela demanda de funcionamento offline. No entanto, essa decisão trouxe restrições, como a impossibilidade de compartilhamento do banco de questões entre professores e a necessidade de instalação local. O presente trabalho ultrapassa essas limitações ao implementar uma arquitetura web acessível por meio de navegador, possibilitando a gestão centralizada e o compartilhamento de recursos, semelhante à proposta de Bahia (2022). No entanto, algumas restrições são evidentes, como o limite de armazenamento de 10 avaliações por professor e a oferta de disciplinas, estando apenas a matemática disponível.

Enquanto a pesquisa de Santos, Lima e Santana (2024) restringe a exportação da atividade ao formato PDF, o presente trabalho expande essa funcionalidade, permitindo a exportação da atividade em formatos editáveis e possibilitando ao docente o embaralhamento de questões e alternativas. Por outro lado, observa-se que apenas a solução de Junior e Costa (2009) permite que os discentes respondam às avaliações diretamente na plataforma, com correção automática das questões objetivas. Ressalta-se, contudo, que essa pesquisa existe há mais de 15 anos e, embora sua adoção tenha sido proposta em alguns cursos da universidade, não há evidências concretas de que tenha sido efetivamente usado.

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre o presente trabalho e os trabalhos relacionados.

Quadro 1 – Comparativo entre os Trabalhos Relacionados e o Presente Trabalho

	Neto e Costa (2020)	Santos, Lima e Santana (2024)	Faria, Oliveira e Simão (2012)	Bahia (2022)	Langer (2011)	Junior e Costa (2009)	Presente Trabalho
Gerenciamento de questões.	x	x	x	x	x	x	x
Gerenciamento de atividades avaliativas.	x	x	x	x	x	x	x
Geração automática de atividades avaliativas.	x	x	x	x	x	x	
Geração manual de atividades avaliativas.		x					x
Permite compartilhar questões com outros docentes.				x			x
Exporta as atividades avaliativas.	x	x		x	x		x
Exporta as atividades avaliativas com gabarito.		x		x	x		
Embaralha a ordem das questões na atividade.	x			x	x		x
Possui código aberto.		x		x	x		x
Disponível na web.				x			x
Disponível para <i>desktop</i> .					x		
Possui implementação.		x		x	x	x	x

Fonte: Autoria própria (2025)

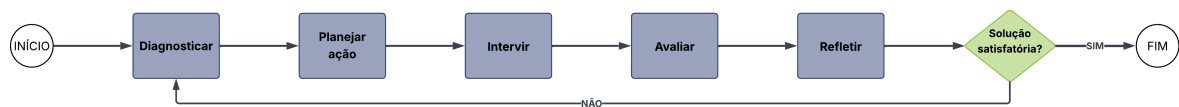
4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia aplicada no presente trabalho, combinando os princípios da pesquisa-ação, que visa unir teoria e prática por meio de ações voltadas à resolução de problemas específicos no contexto de uma organização, em colaboração com os usuários finais (Filippo, 2011), junto com as práticas da metodologia ágil Kanban, por sua agilidade e flexibilidade, favorecendo a gestão do fluxo de trabalho em ambientes de desenvolvimento (Silva, 2024).

4.1 Pesquisa-ação

De acordo com Filippo (2011), pesquisa-ação é tipicamente realizada em ciclos iterativos que sucessivamente refinam o conhecimento adquirido nos ciclos anteriores. A representação do processo de pesquisa-ação é de um ciclo formado por várias etapas. Conforme ilustrado na Figura 1, este ciclo é composto por cinco etapas: diagnosticar, planejar ação, intervir, avaliar e refletir.

Figura 1 – Etapas da pesquisa-ação



Fonte: Autoria própria (2025)

4.2 Kanban

Segundo Anderson, Reinertsen e Pinto (2011), Kanban é uma metodologia de gestão ágil, cujo princípio fundamental é a visualização do fluxo de trabalho. O método propõe a divisão das tarefas em cartões, organizados em quadros de acordo com sua posição de progresso, como: a fazer, em análise, em execução, em validação e concluído. Anderson, Reinertsen e Pinto (2011) ainda afirmam que uns dos contextos que o Kanban pode ser utilizado é no desenvolvimento de software. Desse modo, a ferramenta se mostra bastante útil por proporcionar uma visualização clara do avanço e otimizar o tempo, permitindo a priorização das atividades mais cruciais para o sistema proposto.

4.3 Processo Metodológico

O presente trabalho foi norteado pela metodologia da pesquisa-ação. A metodologia ágil Kanban foi usada na etapa de intervenção para gerenciar o processo de desenvolvimento, devido os benefícios citados anteriormente.

Na etapa diagnosticar do primeiro ciclo da pesquisa-ação, foi feita a identificação e análise dos problemas que motivam a organização a realizar ações para melhorar algum aspecto de seu funcionamento (Filippo, 2011). Nesse momento, foi realizado o levantamento de requisitos, por meio de entrevistas com docentes (as perguntas utilizadas nas entrevistas podem ser encontradas no Apêndice A), com o intuito de entender todo o processo de armazenamento, gerenciamento de questões e avaliações. Para Sommerville (2018), os requisitos são cruciais para entender as necessidades e definir o que o sistema deve ou não realizar.

A etapa planejar ação envolveu o planejamento das intervenções que foram realizadas para solucionar ou, pelo menos, reduzir os problemas identificados (Filippo, 2011). Para isso, foi realizado a construção do protótipo com base nos requisitos definidos na etapa anterior, utilizando a ferramenta *Figma*⁴, *software* usado para *design* de interfaces e prototipagem.

Na etapa seguinte, intervir, foram executadas ações que visaram causar modificações na organização conforme planejado na etapa anterior (Filippo, 2011). Nessa fase, foi realizado o desenvolvimento da interface do usuário, o *front-end* da aplicação, seguindo o protótipo. Para gerenciar o fluxo de trabalho desta implementação, foi utilizado o método Kanban. As funcionalidades e tarefas de desenvolvimento foram organizadas em um quadro visual, permitindo assim um controle claro do progresso de cada atividade. A implementação utilizou um conjunto de tecnologias já detalhado na fundamentação teórica, como HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap 5 e HTMX.

A etapa avaliar foi aquela em que pesquisadores e demais pessoas envolvidas avaliam os resultados diante dos objetivos, buscando identificar os efeitos decorrentes das ações e até que ponto os problemas foram resolvidos (Filippo, 2011). Nesse momento, o sistema funcional foi disponibilizado para alguns docentes para uso prático em fase de teste. A coleta de dados ocorreu por meio de *feedback* e questionário, em que os docentes utilizaram o sistema para realizar tarefas. Foi avaliado o grau de usabilidade do sistema, se cumpriu os requisitos e atingiu o objetivo geral do projeto.

A última etapa do ciclo, refletir, é aquela em que foi feita uma reflexão das atividades e

⁴ Disponível em: <https://www.figma.com/>. Acesso em: 15 out. 2025

dos resultados obtidos na pesquisa-ação até aquele momento (Filippo, 2011). Neste presente trabalho, a reflexão consistiu na análise crítica dos *feedbacks* e dos resultados obtidos na etapa de avaliação. Essa análise determinou os próximos passos: se a solução foi considerada satisfatória, o ciclo se encerrava; caso contrário, os aprendizados servirão como diagnóstico para um novo ciclo de pesquisa-ação, com foco nos ajustes e melhorias identificadas, como foi o caso do presente trabalho.

Portanto, a abordagem metodológica adotada para este projeto foi híbrida, unindo os métodos pesquisa-ação e Kanban. O objetivo foi alavancar as vantagens de ambas as abordagens para garantir um desenvolvimento ágil e uma solução final que seja eficaz e estritamente alinhada às necessidades do corpo docente.

5 RESULTADOS

Neste capítulo, será abordado uma visão geral do progresso no desenvolvimento *front-end* do sistema, tratando desde a etapa de elicitação de requisitos (Seção 5.1), prototipação do sistema (Seção 5.2), implementação (Seção 5.3), até a fase de validação juntamente com os resultados (Seção 5.4) e discussões finais (Seção 5.5).

5.1 Elicitação de requisitos

Com o intuito de alcançar os objetivos descritos no primeiro capítulo, a elicitação de requisitos foi realizada na fase de diagnóstico do primeiro ciclo da pesquisa-ação. Para isso, foram consultados docentes de diferentes áreas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus de Pau dos Ferros–RN.

Nesse momento, foram conduzidas entrevistas presenciais para o levantamento dos requisitos. O objetivo foi entender todo o processo de armazenamento, gerenciamento de questões e atividades avaliativas, bem como as necessidades específicas dos docentes.

Essa etapa ofereceu perspectivas que guiaram o desenvolvimento *front-end*, assegurando que o sistema corresponda às expectativas e demandas reais dos usuários, além de fornecer uma solução eficaz para a gestão de questões e atividades.

5.1.1 Requisitos funcionais

Para a elaboração do presente trabalho, foram identificados os requisitos funcionais a seguir, conforme apresentado no Quadro 2.

5.1.2 Requisitos não funcionais

Além dos requisitos funcionais, também foram identificados requisitos não funcionais, que estão detalhados no Quadro 3.

5.1.3 Regras de Negócio

Junto com os requisitos, as regras de negócios também foram estabelecidas, como mostrado no Quadro 4.

Quadro 2 – Requisitos Funcionais

ID	Título	Descrição	Prioridade
RF 001	Gerenciar Docente	O sistema deve permitir que o usuário administrador realize o cadastro e a visualização de docentes cadastrados.	Média
RF 002	Realizar Login	O sistema deve permitir que o usuário acesse sua conta por meio de autenticação, inserindo e validando e-mail institucional e senha cadastrados.	Média
RF 003	Recuperar Senha	O sistema deve permitir que o usuário recupere o acesso à sua conta, enviando um e-mail com instruções para redefinição de senha quando solicitado.	Baixa
RF 004	Manter Usuário	O sistema deve permitir que o usuário realize a visualização, a atualização e a exclusão de suas informações pessoais.	Baixa
RF 005	Gerenciar Questões	O sistema deve permitir que o usuário realize a criação, a edição, a visualização e a exclusão da questão.	Alta
RF 006	Filtrar Questões	O sistema deve permitir que o usuário filtre as questões.	Média
RF 007	Compartilhar Questões	O sistema deve permitir que o usuário tenha acesso às questões públicas de outros usuários.	Alta
RF 008	Gerenciar Atividade	O sistema deve permitir que o usuário realize a criação, a edição, a visualização e a exclusão da atividade avaliativa.	Alta
RF 009	Filtrar Atividades	O sistema deve permitir que o usuário filtre as atividades avaliativas.	Média
RF 010	Embaralhar Atividades	O sistema deve permitir que o usuário embaralhe a ordem das questões e/ou das alternativas da atividade avaliativa.	Média
RF 011	Exportar Atividades	O sistema deve permitir que o usuário exporte a atividade avaliativa nos formatos PDF, DOCX e LaTeX.	Alta

Fonte: Autoria própria (2025)

Quadro 3 – Requisitos Não Funcionais

ID	Título	Descrição	Prioridade
RNF 001	Plataforma de Uso	O sistema deve ser acessível via navegador web.	Alta
RNF 002	Gerenciamento de Acesso	O sistema deve proibir o acesso de usuário não cadastrado.	Alta
RNF 003	Criptografia	O sistema deve proteger a senha dos usuários por meio de criptografia.	Alta
RNF 004	Interface Intuitiva	Os usuários devem ser capazes de navegar pela interface e realizar as principais ações sem necessidade de instruções adicionais.	Média

Fonte: Autoria própria (2025)

Quadro 4 – Regras de Negócio

ID	Título	Descrição	Vínculo
RN 001	Unicidade de Cadastro	O sistema não deve permitir a criação de contas distintas utilizando o mesmo endereço de e-mail institucional já cadastrados. Cada e-mail institucional deve identificar exclusivamente um único usuário no sistema.	RF 001
RN 002	Dados Mínimos para Cadastro	Para cadastrar um docente no sistema, o usuário administrador deve obrigatoriamente fornecer nome completo, e-mail institucional, senha, campus e departamento.	RF 001
RN 003	Complexidade da Senha	A senha cadastrada pelo usuário deve possuir no mínimo 8 caracteres e obrigatoriamente conter uma letra minúscula, uma maiúscula, números e pelo menos um caractere especial.	RF 001
RN 004	Tipos de Questões	As questões criadas devem ser do tipo objetiva ou subjetiva.	RF 005
RN 005	Dados Mínimos para Questão Objetiva	Para cadastrar uma questão objetiva no sistema, o usuário deve obrigatoriamente informar a disciplina, o nível de dificuldade, a visibilidade, o enunciado e as alternativas.	RF 005
RN 006	Alternativas da Questão Objetiva	Cada questão objetiva tem obrigatoriamente 5 alternativas e o usuário deve selecionar a correta.	RF 005
RN 007	Dados Mínimos para Questão Subjetiva	Para cadastrar uma questão subjetiva no sistema, o usuário deve obrigatoriamente informar a disciplina, o nível de dificuldade, a visibilidade, o enunciado e a resposta esperada.	RF 005
RN 008	Campos para Filtrar Questões	O usuário pode filtrar a questão pelo tipo, a disciplina, a dificuldade, a visibilidade, o assunto, o enunciado e pelo docente que a criou.	RF 006
RN 009	Dados Mínimos para Atividade	Para criar uma atividade avaliativa, o usuário deve obrigatoriamente informar o nome da atividade, a disciplina, o período, a unidade e as questões.	RF 008
RN 010	Campos para Filtrar Atividade	O usuário pode filtrar a atividades avaliativas pela disciplina, a unidade e o período.	RF 009

Fonte: Autoria própria (2025)

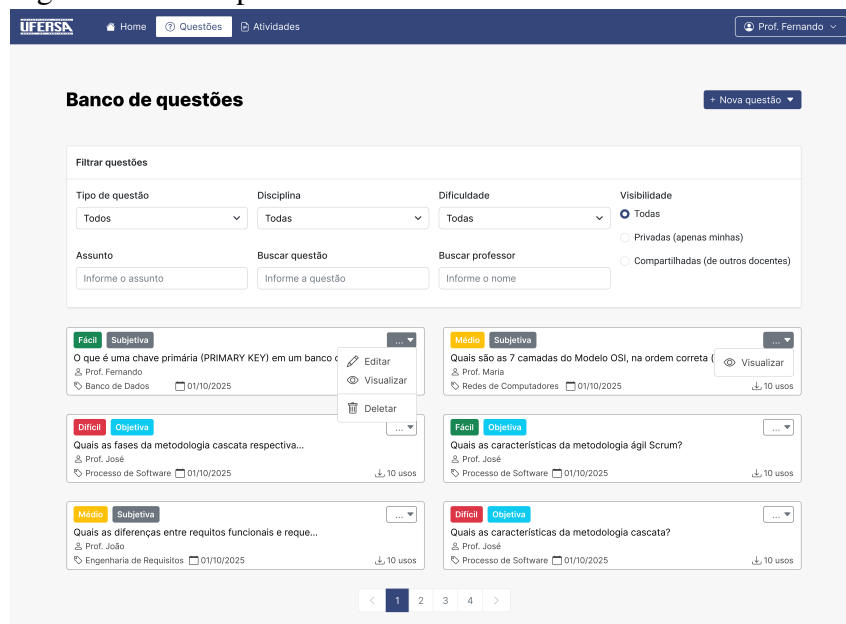
5.2 Prototipação do sistema

Com a conclusão da fase de diagnóstico, na qual foi realizada a execução do levantamento de requisitos, começou-se a etapa de planejamento da ação. Para isso, foi construído o protótipo com base nos requisitos estabelecidos na etapa anterior, empregando a ferramenta Figma, o protótipo procurou seguir boas recomendações de usabilidade, tornando o sistema simples e intuitivo para os usuários. Assim, buscou-se apresentar imagens de alguns dos inúmeros protótipos

das telas criados para demonstrar as funcionalidades do sistema e guiar a implementação do *front-end*.

A Figura 2 mostra a tela de listar as questões, umas das funcionalidades centrais do sistema. A tela foi projetada com uma barra de navegação fixa na parte superior, permitindo o acesso rápido as diferentes páginas da aplicação. Na área principal de conteúdo, destaca-se o título e o botão de ação para o docente criar uma questão.

Figura 2 – Protótipo da tela de funcionalidade



Fonte: Autoria própria (2025)

Logo abaixo, o protótipo exibe campos de filtros que permitem ao professor aprimorar a busca das questões com base no tipo de questão, na disciplina, na dificuldade, na visibilidade da questão e em palavras-chave relacionadas ao assunto, ao enunciado e ao nome do docente. Os resultados são apresentados em uma lista de cartões, na qual cada item fornece um resumo dos dados fundamentais da pergunta, incluindo nível de dificuldade, tipo, parte do enunciado, docente, disciplina, data de criação da questão e quantas vezes ela foi usada em atividades avaliativas. Além de botões de ação para que o docente edite, visualize ou exclua as questões que lhe pertencem, sendo apenas possível a visualização quando a questão for de outro professor, com o objetivo de facilitar o gerenciamento do banco de questões.

A Figura 3 mostra a interface para criar uma questão subjetiva, um recurso fundamental para a alimentação do banco de dados do sistema. O modelo da tela apresenta um formulário organizado que orienta o docente na criação da questão.

Na parte superior, estão os campos de informações, que possibilitam a definição de

metadados importantes, como a disciplina, o grau de dificuldade da questão, assunto ou subtema, e a visibilidade, que indica se a questão será privada ou se poderá ser compartilhada com outros docentes. A área central se destaca por disponibilizar campos de texto: o primeiro é um campo de texto rico dedicado ao enunciado da pergunta, e o segundo é destinado à inserção da resposta esperada, e um campo para as palavras-chave da questão. Há também os botões de ação para salvar a nova pergunta ou cancelar a operação.

Figura 3 – Protótipo da tela de criar questão subjetiva

UFERSA Home Questões Atividades Prof. Fernando

Criar questão subjetiva

Informações da questão

Disciplina * Seleccione a disciplina

Dificuldade * Seleccione a dificuldade

Assunto/Subtema * Informe o assunto

Visibilidade * ☒ Privada (apenas eu) ☐ Compartilhada (outros docentes)

Enunciado da questão

Digite o enunciado da questão...

Resposta esperada

Descreva a resposta esperada desta questão...

Palavras-chaves esperadas

Separe as palavras-chaves por vírgula

Cancelar Salvar

Fonte: Autoria própria (2025)

Outro exemplo é a Figura 4, onde se mostra o protótipo da tela para listar atividades avaliativas. Na interface, o botão de criação se destaca como o ponto de partida para o processo de criação de atividades. A seguir, o sistema disponibiliza campos para busca e filtragem, possibilitando que o usuário encontre suas atividades específicas por meio da disciplina, unidade e período.

As atividades registradas são exibidas em formato de cartões no corpo principal da tela. Cada cartão exibe um resumo conciso com a unidade, período, disciplina, título da atividade, data de criação e quantidade total de questões. Para assegurar um gerenciamento eficaz, cada cartão possui botões que permitem ao docente editar, visualizar, excluir e exportar a atividade em diversos formatos, além de embaralhar a ordem das questões e alternativas diretamente a partir desta listagem.

A Figura 5 apresenta o protótipo para editar a atividade avaliativa. A tela organiza

Figura 4 – Protótipo da tela de listar atividades avaliativas

Fonte: Autoria própria (2025)

o fluxo de trabalho em duas colunas principais: à esquerda, estão as questões disponíveis, que possibilitam a busca e visualização do banco completo; à direita, o painel de questões selecionadas mostra a estrutura atual da atividade.

Figura 5 – Protótipo da tela de editar atividade avaliativa

Fonte: Autoria própria (2025)

É possível observar o mecanismo de *drag-and-drop* (arrastar e soltar). Essa funcionalidade possibilita ao docente escolher itens do banco de dados e transferi-los diretamente para a área da atividade, onde permite a reorganização das questões já selecionadas de forma fluida. Além de permitir a edição do título da atividade, da disciplina, do período e da unidade, a modelo também oferece botões para atualizar as mudanças ou cancelar a edição do docente.

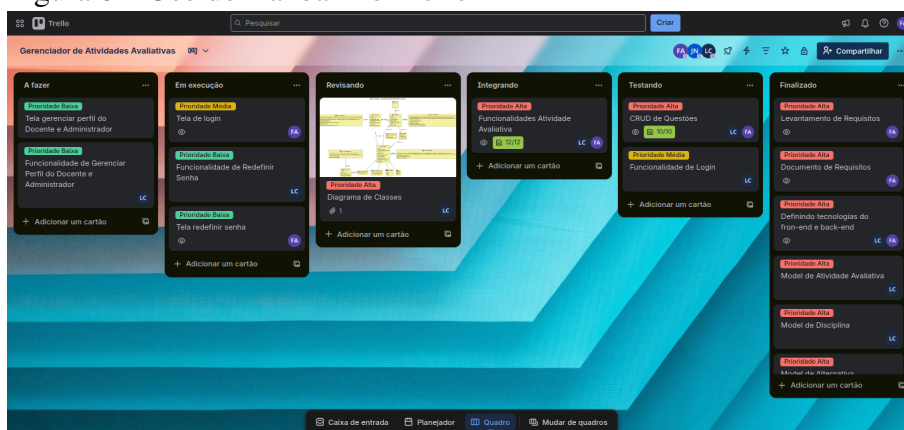
5.3 Implementação

Na fase de intervir, do pesquisa-ação, os esforços concentraram-se na conversão dos requisitos definidos e dos protótipos criados anteriormente para a interface *front-end* do sistema.

Como abordado nos capítulos anteriores, para a codificação do sistema web, utilizou-se da tecnologia HTML para estruturação da página e CSS para estilização, utilizando o *framework* Bootstrap 5 para assegurar a responsividade e a uniformidade dos componentes visuais. A fim de possibilitar uma interação dinâmica e fluida no sistema, se fez o uso da biblioteca HTMX, que permite atualizações parciais da página e requisições assíncronas diretamente no HTML, diminuindo a necessidade de recarregamentos completos. O JavaScript foi utilizado de maneira complementar, somente para interações específicas da interface.

O método Kanban foi empregado no Trello⁵, um sistema Web para gerenciamento de projetos, utilizado para gerenciar o fluxo de trabalho dessa implementação, conforme ilustrado na Figura 6. Optou-se pelo Trello por ser uma ferramenta intuitiva, de fácil compreensão e gratuita.

Figura 6 – Uso do Kanban no Trello



Fonte: Autoria própria (2025)

As funcionalidades e tarefas de desenvolvimento foram dispostas em um quadro visual, em que os cartões simbolizavam as tarefas a serem desenvolvidas e as colunas indicavam as

⁵ Disponível em: <https://trello.com/>. Acesso em: 20 nov. 2025

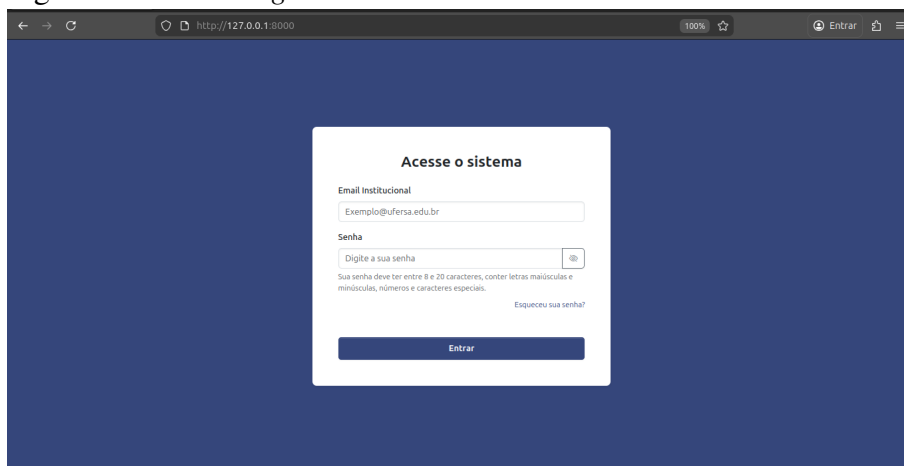
etapas pelas quais essas tarefas passavam, como A fazer, Em execução, Revisando, Integrando, Testando e Finalizado.

É importante destacar que as tarefas nos cartões seguiram a sequência de desenvolvimento com base na priorização dos requisitos, categorizados como alta, média e baixa, nessa ordem. Logo, isso possibilitou um controle claro do progresso de cada atividade.

5.3.1 Login do usuário

O acesso ao sistema é mediado pela tela de *login*, apresentada na Figura 7. Para ingressar na plataforma, o docente deve informar o seu e-mail institucional e senha, credenciais as quais são previamente cadastrados por um usuário administrador. Além disso, a página disponibiliza uma funcionalidade de recuperação do acesso mediante um *link*, que redireciona o usuário para o fluxo de redefinição da senha.

Figura 7 – Tela de *login*



Fonte: Autoria própria (2025)

5.3.2 Gerenciamento das questões

O docente pode optar entre criar questão objetiva ou subjetiva. A Figura 8 detalha o formulário de criação da questão objetiva. Nessa etapa, o docente informa os dados obrigatórios da questão, como a disciplina, nível de dificuldade, visibilidade, e os opcionais, como assunto e tópico.

Na Figura 8a, destaca-se o campo do enunciado da questão, que dispõe de um editor de texto rico, viabilizando ao docente uma formatação avançada do texto como negrito, itálico, com elementos multimídia de imagens, equações matemáticas e outros recursos. A Figura 8b

Figura 8 – Tela de criar questão objetiva

Criar Questão Objetiva

Informações da questão

Disciplina * Dificuldade * Assunto Tópico Visibilidade * ☐ Pública ☒ Privada

Enunciado da questão *

Digite o enunciado da questão...

Informe as alternativas * Selecione somente a correta: *

(a)

Informe as alternativas * Selecione somente a correta: *

A) ☐ B) ☐ C) ☐ D) ☐ E) ☐

Objetivo da questão

Descreva o objetivo desta questão...

(b)

Fonte: Autoria própria (2025)

exibe a seção destinada para as alternativas, incluindo a seleção da alternativa correta e o campo opcional para registrar o objetivo pedagógico da questão. Após criada, a questão integra o banco de dados, permitindo sua reutilização em diversas atividades avaliativas sem a necessidade de recriação.

Para o formulário de cadastro de questões, foi utilizado o atributo `hx-post`, que envia uma requisição HTTP POST ao *endpoint* de criação definido no *back-end*, conforme na Figura 9. O comportamento da resposta é gerenciado pelo atributo `hx-swap`, que permite a atualização dinâmica do próprio formulário para exibir erros de validação ou o redirecionamento fluido, sem a necessidade de um recarregamento completo da página.

A Figura 10 apresenta a página de listagem, que permite ao docente realizar o gerenciamento das questões, sendo uma das funcionalidades principais do sistema. Esta página oferece

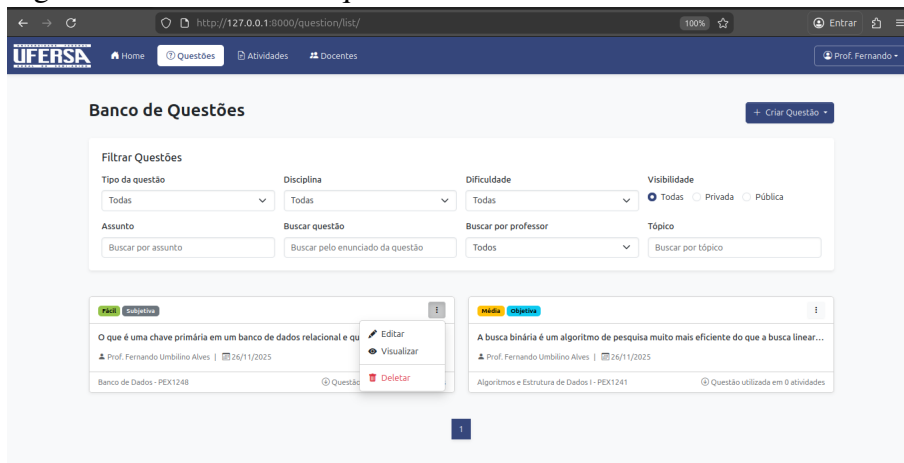
Figura 9 – Trecho do código HTMX

```
<form class="needs-validation" novalidate id="main-form"
  hx-post="{% url 'question:create' type=question_type %}"
  hx-swap="outerHTML">
```

Fonte: Autoria própria (2025)

um mecanismo de filtragem, permitindo ao docente refinar a busca utilizando diversos critérios simultâneos, considerando o tipo de questão, a disciplina, o nível de dificuldade, a visibilidade. Também é possível realizar buscas textuais por palavras-chave contidas no assunto, no enunciado, no tópico de um assunto, além de localizar questões elaboradas por outros docentes.

Figura 10 – Tela de listar questões



Fonte: Autoria própria (2025)

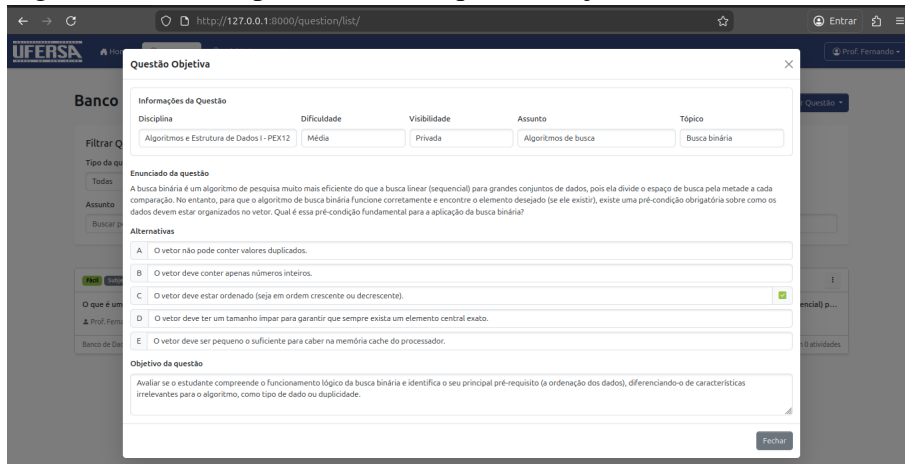
Os resultados são apresentados em uma lista de cartões, paginados em grupo de seis itens. Cada cartão exibe um resumo dos metadados essenciais da questão, incluindo o nível de dificuldade, o tipo, parte do enunciado, a autoria, a disciplina, a data de criação e um contador de utilização em atividades avaliativas. O docente pode visualizar tanto as questões próprias quanto as públicas disponibilizadas por outros professores, fomentando a colaboração. Além disso, essa página funciona como ponto de partida para a expansão do banco de questões.

O sistema também permite que o docente realize a edição de uma pergunta previamente criada por ele. Ao selecionar a opção “Editar”, conforme mostra a Figura 10. O professor é direcionado para uma página semelhante à de criação, representada na Figura 8, porém com todos os campos previamente preenchidos com os dados originais da questão, permitindo a alteração de qualquer informação necessária.

Conforme apresentado na Figura 10, na tela da listagem o docente pode visualizar o

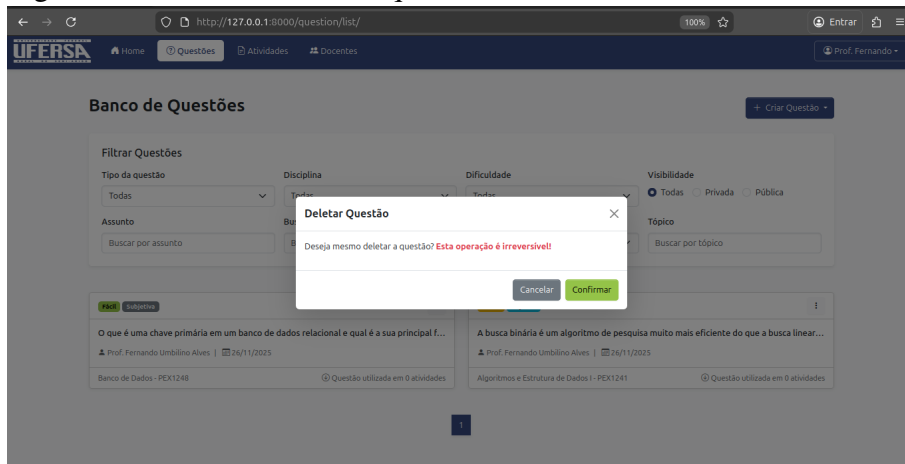
conteúdo completo da questão. Ao clicar sobre um cartão ou selecionar a opção “Visualizar”, um *modal* é exibido com todas as informações do item organizadas de forma hierárquica. No caso de questão objetiva, conforma exemplificado na Figura 11, a alternativa correta é destacada visualmente com um ícone de *check* na cor verde, facilitando a identificação imediata da resposta pelo docente.

Figura 11 – *Modal* para visualizar questão objetiva



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 12 – *Modal* de deletar questão



Fonte: Autoria própria (2025)

Por fim, a Figura 12 apresenta o *modal* de confirmação para exclusão de uma questão. É importante destacar que, ao excluir uma pergunta, caso ela já componha alguma atividade avaliativa existente, sua presença na atividade não é removida, garantido que o conteúdo das atividades geradas não seja comprometido.

5.3.3 Gerenciamento das atividades avaliativas

A gestão das atividades avaliativas constitui uma funcionalidade central do sistema. A Figura 13 expõe a página de criação de uma nova atividade avaliativa. Na parte superior, Figura 13a, encontram-se os campos de informações gerais, em que são definidos metadados importantes, como o nome da atividade (por exemplo, avaliação ou lista de exercícios), a disciplina, o período e a unidade.

Figura 13 – Tela de criar atividade avaliativa

Criar Atividade Avaliativa

Informações da atividade avaliativa

Nome da atividade * Ex: Avaliação/Lista de exercício
 Disciplina * Seleccione uma disciplina
 Período * Ex: 2025.2
 Unidade * Seleccione uma unidade

Filtrar Questões

Disciplina Todas
 Dificuldade Todas
 Tipo de questão Todas
 Buscar Buscar pelo enunciado da questão

Questões Disponíveis

- Facil Subjetiva** 1 usos
Exemplo de uma questão subjetiva com expressão matemática $10x+3y=23x...$
- Facil Subjetiva** 1 usos
Exemplo de uma questão subjetiva?

Questões Seleccionadas

- Facil Subjetiva** 1 usos
Exemplo de uma questão subjetiva com imagem?

(a)

Disciplina Todas
Dificuldade Todas
Tipo de questão Todas
 Buscar Buscar pelo enunciado da questão

Questões Disponíveis

- Facil Subjetiva** 1 usos
Exemplo de uma questão subjetiva?
- Facil Objetiva** 1 usos
Exemplo de uma questão objetiva?
- Facil Subjetiva** 1 usos
Preencha a tabelatestefefefefefefefefef
- Facil Subjetiva** 3 usos
Teste de uma imagemteste de uma expressão matemática $\text{c}\text{d}\{\text{boxed}\}\text{p}i...$
- Facil Subjetiva** 3 usos
Responda o calculo $(abcd)\begin{pmatrix}a & b \\ c & d\end{pmatrix}$

Questões Seleccionadas

- Facil Subjetiva** 1 usos
Exemplo de uma questão subjetiva com imagem?
- Facil Subjetiva** 1 usos
Exemplo de uma questão subjetiva com expressão matemática $10x+3y=23x...$

Cancelar Salvar

(b)

Fonte: Autoria própria (2025)

Logo abaixo, são apresentados os campos de filtros, que permitem ao docente refinar a busca por questões no banco de dados com base na disciplina, dificuldade, tipo de questão e palavras-chave relacionadas ao enunciado.

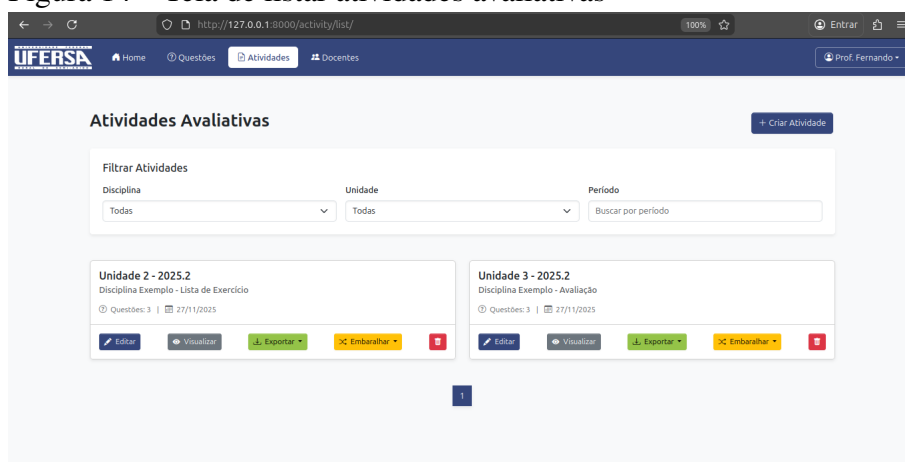
A Figura 13b apresenta a organização da tela em duas colunas: à esquerda, estão as

questões disponíveis no banco (resultantes da busca e filtragem), e à direita, as questões selecionadas para compor a atividade. As colunas disponibilizam um mecanismo de arrastar e soltar, permitindo ao docente escolher as questões e transferi-las diretamente para a área de seleção de forma visual. Essa funcionalidade também possibilita reorganizar a ordem das questões.

Para auxiliar na tomada de decisão durante a escolha das questões pelo docente, o sistema permite a inspeção detalhada de cada item. Ao clicar sobre uma questão, o conteúdo completo da pergunta pode ser visualizado por meio de um *modal*, como ilustrado na Figura 11. Além disso, o sistema exibe o número de atividades avaliativas já criadas que incluem a questão, possibilitando o professor evitar a repetição excessiva da pergunta.

A Figura 14 apresenta a tela de listagem das atividades. Nessa página, o sistema disponibiliza campos de busca e filtragem, permitindo que o docente encontre atividades específicas por disciplina, unidade e período. Ao contrário das questões, as atividades avaliativas não podem ser compartilhadas. Portanto, o professor só tem acesso às atividades de autoria própria, garantindo a privacidade do documento.

Figura 14 – Tela de listar atividades avaliativas



Fonte: Autoria própria (2025)

As atividades registradas são exibidas em formato de cartões no corpo principal da tela. Cada cartão exibe um resumo conciso contendo unidade, período, disciplina, título da atividade, data de criação e quantidade total de questões. Para assegurar um gerenciamento eficiente, cada cartão dispõe de botões que permitem ao docente ações de editar, visualizar, exportar, embaralhar e excluir a atividade avaliativa diretamente pela listagem.

O sistema também possibilita a edição de atividades avaliativas. Ao selecionar a opção “Editar”, conforme demonstrado na Figura 14, o docente é redirecionado para uma interface análoga à de criação (apresentada nas Figuras 13a e 13b). No entanto, o formulário é carregado

com os dados originais previamente preenchidos, viabilizando a alteração de qualquer campo. Além disso, as listas de Questões Disponíveis e Questões Seleccionadas permanecem ativas, permitindo ao professor adicionar, remover ou reordenar as questões da atividade conforme necessário por meio do *drag-and-drop* a qualquer momento.

A Figura 15 demonstra a padronização do arquivo *Portable Document Format (PDF)*, o documento possui um cabeçalho com o logotipo institucional, nome da instituição, campus, departamento, disciplina e docente. Logo abaixo, no título, contém o nome da atividade e a unidade, dados definidos pelo docente, seguido de um espaço para nome e matrícula para a identificação do aluno. O documento pode ser acessado quando o professor seleciona em “Visualizar” ou “Exportar” no cartão da atividade.

Figura 15 – Estilização do PDF da atividade avaliativa

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros
Departamento de Engenharias e Tecnologia
Disciplina: ABC1234 - Disciplina Exemplo
Docente: Fernando Umbilino Alves

EXEMPLO AVALIAÇÃO - UNIDADE 3

Nome: _____ Matrícula: _____

1. Exemplo de uma questão objetiva?

- Alternativa A
- Alternativa AB
- Alternativa ABC
- Alternativa ABCD
- Alternativa ABCDE

2. Exemplo de uma questão subjetiva?

3. Exemplo de uma questão subjetiva com imagem?

4. Exemplo de uma questão subjetiva com expressão matemática?

$$10x + 3y = 2$$

$$3x + 13y = 4$$

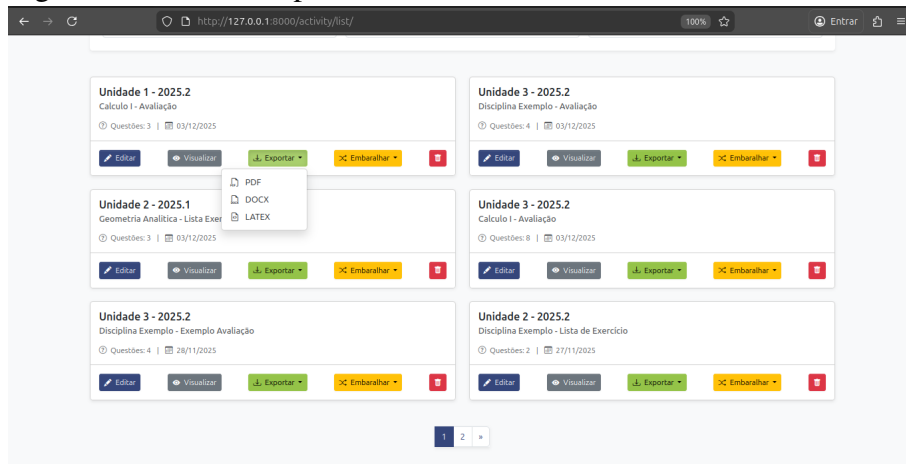
Página 1 de 1

Fonte: Autoria própria (2025)

Conforme demonstra a Figura 16, o docente pode selecionar a opção "Exportar", em que o sistema exibe um menu suspenso (*dropdown*) que disponibiliza as opções de *download* nos formatos PDF, DOCX e LaTeX. É importante ressaltar que, atualmente, apenas o formato PDF segue a padronização visual apresentada na Figura 15.

Além disso, a função “Embaralhar” permite que o docente aleatorize a ordem das questões

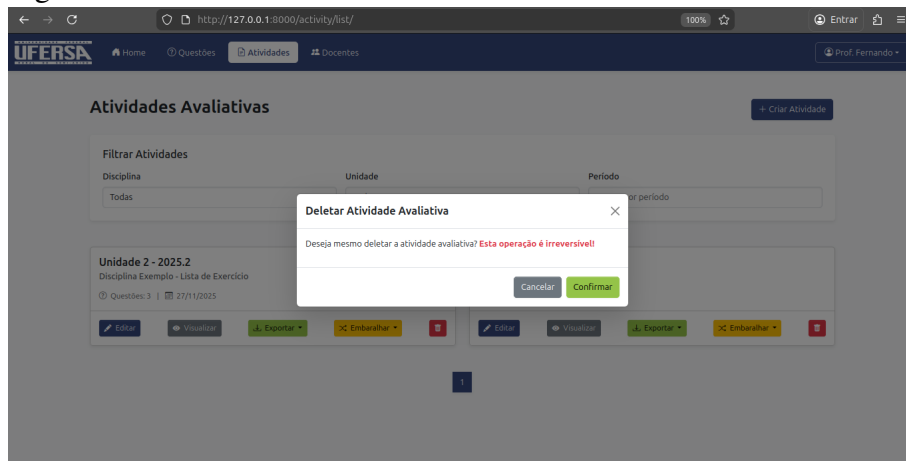
Figura 16 – Tela de exportar atividade avaliativa



Fonte: Autoria própria (2025)

e das alternativas. Esse recurso possibilita a geração de versões distintas da atividade, porém com o mesmo nível de dificuldade e equivalência pedagógica, dificultando o compartilhamento de respostas entre os estudantes durante a aplicação. Ao acionar o ícone da lixeira, o sistema apresenta o *modal* utilizado para a confirmação de exclusão, como ilustra a Figura 17, prevenindo a remoção acidental da atividade avaliativa.

Figura 17 – *Modal* de deletar atividade avaliativa



Fonte: Autoria própria (2025)

5.3.3.1 Redefinir senha

O processo de recuperação da senha de acesso inicia-se na tela de *login* (Figura 7). Ao acionar o link “Esqueceu sua senha?”, o docente é redirecionado para a etapa inicial do fluxo de redefinição. Nesta tela, o professor deve informar o e-mail institucional para que o sistema envie as instruções de recuperação. A Figura 18 apresenta o conteúdo da mensagem encaminhada ao

docente, ao clicar no botão “Redefinir Senha”, o usuário é direcionado à tela de alteração de credenciais. Nesta última etapa, é necessário definir e confirmar a nova senha para concluir a atualização, após isso, o usuário é retornado automaticamente à tela de *login*.

Figura 18 – Tela de e-mail das instruções



Fonte: Autoria própria (2025)

5.3.4 Aprendizados e Dificuldades

Houveram vários desafios técnicos que exigiram ajustes no projeto durante o desenvolvimento. Uma das dificuldades foi a primeira utilização do HTMX. Como se trata de uma tecnologia relativamente nova e com uma comunidade ainda em crescimento, quando a documentação oficial não era bem clara, buscava-se exemplos práticos em plataformas de vídeo, que geralmente estavam disponíveis apenas em língua estrangeira. No entanto, o desafio foi rapidamente superado com um maior entendimento da tecnologia.

Outro desafio enfrentado foi a necessidade de um editor de texto avançado, capaz de lidar com imagens e equações matemáticas no enunciado das questões. Essa demanda foi superada com a biblioteca django-summernote⁶, que atendeu à demanda. De maneira semelhante, a complexidade de criar uma interface para a organização das perguntas, foi resolvida com a biblioteca SortableJS⁷, que possibilitou a funcionalidade de seleção e ordenação de perguntas por meio do recurso de *drag-and-drop*.

Embora houvesse desafios, o processo de desenvolvimento resultou em um considerável amadurecimento técnico. A superação desses obstáculos possibilitou tanto a compreensão de

⁶ Disponível em: <https://github.com/Iqez/django-summernote>. Acesso em: 25 nov. 2025

⁷ Disponível em: <https://github.com/SortableJS/Sortable>. Acesso em: 25 nov. 2025

tecnologias como o HTMX quanto a implementação prática de metodologias de desenvolvimento e a incorporação de bibliotecas de terceiros. Como resultado desse esforço, temos uma versão funcional do sistema, pronta para ser submetida à avaliação pelos docentes a fim de verificar se atende às demandas reais do ambiente acadêmico.

5.4 Avaliação do Sistema

Com o intuito de avaliar a usabilidade das páginas do sistema e verificar se elas correspondem às expectativas dos docentes, utilizou-se o método *System Usability Scale (SUS)* por meio de um formulário elaborado na ferramenta Google Forms⁸. Criado por John Brooke em 1986, o SUS, é um instrumento amplamente utilizado para avaliar a usabilidade percebida de sistemas, produtos ou serviços.

O questionário foi composto por 10 itens, cada um com cinco opções de resposta. Para a avaliação, solicitou-se que os participantes executassem determinadas tarefas na aplicação e, posteriormente, registrassem suas percepções assinalando as respostas em uma escala *Likert* de 1 (Discordo completamente) a 5 (Concordo completamente). Esses itens foram desenvolvidos com o objetivo de realizar uma avaliação completa da usabilidade, considerando aspectos que envolvem eficácia, eficiência, satisfação do usuário e facilidade de uso (Brooke, 1995). Os itens estão expostos no Quadro 5.

Quadro 5 – Itens que compõem o questionário SUS

Item	Pergunta
1	Eu acho que gostaria de usar esse sistema frequentemente.
2	Eu achei esse sistema desnecessariamente complexo.
3	Eu achei esse sistema fácil de usar.
4	Eu achei que precisaria de ajuda de uma pessoa técnica para ser capaz de usar esse sistema.
5	Eu achei que as várias funções desse sistema foram bem integradas.
6	Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.
7	Eu imagino que a maioria das pessoas pode aprender a usar esse sistema rapidamente.
8	Eu achei esse sistema muito pesado para usar.
9	Eu me senti muito seguro usando o sistema.
10	Eu precisei aprender muitas coisas antes que pudesse utilizar esse sistema.

Fonte: Autoria própria (2025)

A coleta de dado começou com o aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação na pesquisa, garantindo o anonimato da identificação dos participantes

⁸ Disponível em: <https://workspace.google.com/products/forms/>. Acesso em: 29 nov. 2025

e assegurando o uso ético das informações coletadas. Logo após, o sistema foi disponibilizado aos usuários, que foram solicitados a executar cinco tarefas principais: fazer login, gerenciar (criar, visualizar, editar e remover) questões e atividades avaliativas, exportar uma atividade em PDF, e, finalmente, excluir uma questão já vinculada a uma atividade, verificando o impacto dessa ação no documento.

A pesquisa incluiu um total de seis participantes, tanto discentes quanto docentes. O objetivo de incluir os alunos foi avaliar a usabilidade do sistema do ponto de vista de usuários que não possuem familiaridade com gerenciamento de atividades avaliativas periodicamente, testando, dessa forma, a intuitividade da interface. Quando realizados com os professores, o questionário teve como objetivo confirmar tanto a usabilidade quanto a utilidade prática das funcionalidades para o público-alvo da ferramenta.

O cálculo da contribuição individual de cada item é o primeiro passo na apuração do SUS. Para as perguntas de número ímpar, a nota dada pelo participante é subtraída em 1. Para os itens pares, a pontuação do usuário é subtraída em 5. A pontuação final é calculada somando todas as pontuações e multiplicando o resultado por 2,5. Assim, o escore final do SUS é calculado em uma escala de 0 a 100 (Brooke, 1995).

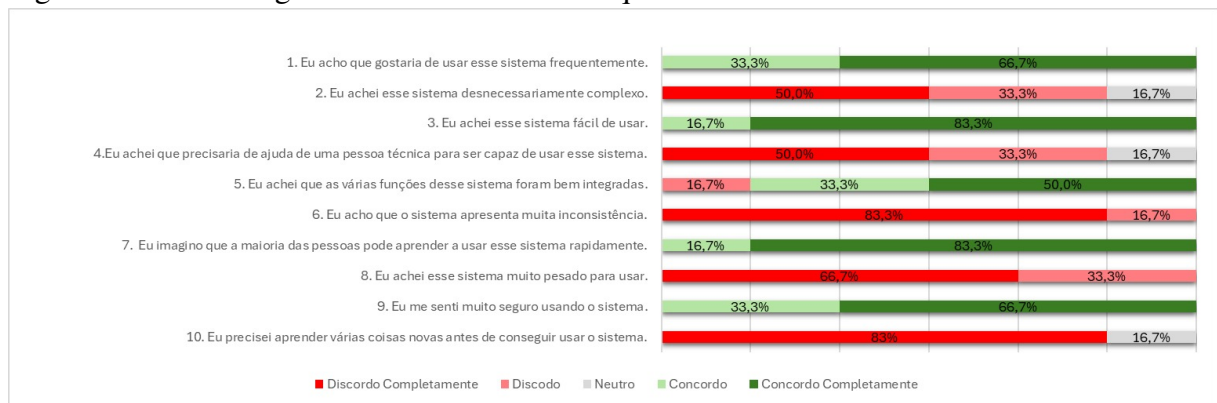
A média do SUS é calculada pela soma de todos os escores individuais, dividida pelo número total de participantes. De acordo com Lourenço, Carmona e Lopes (2022), pode-se considerar, atentando-se a esse valor total, o sistema avaliado da seguinte forma: pior imaginável (até 20,5); pobre (de 21 a 38,5); mediano (de 39 a 52,5); bom (de 53 a 73,5); excelente (de 74 a 85,5); melhor imaginável (de 86 a 100). O Quadro 6 e a Figura 19 apresentam os dados obtidos através dessa avaliação.

Quadro 6 – Respostas do Questionário SUS

Participante	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Score
DISCENTE A	5	1	5	2	5	1	5	1	4	1	95.0
DISCENTE B	5	2	5	3	5	1	5	1	5	3	87.5
DISCENTE C	5	1	4	2	2	2	4	2	4	1	77.5
DISCENTE D	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100.0
DOCENTE E	4	3	5	1	4	1	5	1	5	1	90.0
DOCENTE F	4	2	5	1	4	1	5	2	5	1	90.0
Média Score											90.0

Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 19 – Porcentagem dos dados obtidos no questionário SUS



Fonte: Autoria própria (2025)

5.5 Discussões

As análises dos dados coletados no Quadro 6 e na Figura 19 revelam a percepção dos participantes em relação à usabilidade do sistema, separando o questionário entre os aspectos positivos (itens ímpares) e a falta de aspectos negativos (itens pares).

Com base nos valores coletados, ao serem questionados sobre o item 1, os participantes deram respostas positivas, pois todos os 6 participantes atribuíram valores altos, com 4 notas 5 (concordo completamente) e 2 notas 4 (concordo). No item 3, observa-se uma tendência positiva, com 5 dos 6 participantes indicando que concordam plenamente com a afirmação. No item 5, observa-se uma maioria de concordâncias, com cinco participantes atribuindo valores positivos (4 ou 5), apesar de um participante ter apresentado uma discordância pontual (valor 2).

Prosseguindo com os itens ímpares, o item 7 revela uma percepção na facilidade de aprendizado, com 5 participantes concordando completamente e 1 apenas concordando. De maneira análoga, no último item ímpar, os resultados indicam que 4 participantes atribuíram a nota 5 e 2 atribuíram a nota 4, reforçando uma elevada sensação de segurança e confiança na plataforma.

Em relação aos aspectos negativos da escala SUS, pode-se destacar que, ao serem questionados sobre o item 2, a maioria expressou discordância (valores 1 ou 2), ao passo que apenas um participante permaneceu neutro (valor 3). Esse ponto evidencia que o grupo de participantes vê o sistema como de baixa complexidade. De acordo com essa premissa, no item 4, 5 dos 6 participantes discordaram da necessidade de suporte técnico, destacando que o sistema é de fácil uso.

Em seguida, o item 6 busca entender a visão dos usuários sobre inconsistências. Observa-

se um resultado significativo, com 5 participantes discordando completamente e 1 discordando, sugerindo que o sistema é visto como sólido e consistente.

A avaliação dos aspectos negativos mencionados nos itens 8 e 10 continua. Com base nas informações, nota-se que todos os participantes discordaram do item 8. No que diz respeito ao item 10, cinco participantes discordaram totalmente, indicando que a curva de aprendizado é pequena e a operação é tranquila.

Em resumo, esta pesquisa mostra que os usuários consideram o sistema funcional e intuitivo, com uma pontuação média final de 90,0 na escala SUS. Esses resultados confirmam a qualidade da interface atual e destacam a necessidade de manter e melhorar constantemente a usabilidade, garantindo uma experiência eficiente e satisfatória.

O formulário ofereceu um espaço para sugestões e descrição de problemas. Com base nas respostas, os participantes sugeriram recursos como a possibilidade de exportar e importar bancos de questões, a flexibilidade para modificar o número de alternativas e a incorporação de Inteligência Artificial (IA) generativa para a elaboração de perguntas. Essas melhorias são relevantes para as versões futuras do sistema, visando otimizar o tempo dos docentes. Além disso, foram identificadas inconsistências visuais na interface, as quais podem ser resolvidas.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou o desenvolvimento *front-end* do Sistema Web para Gerenciamento de Atividades Avaliativas, voltado para professores. O objetivo é auxiliar os docentes em suas atividades acadêmicas, especialmente ao otimizar a criação, o armazenamento e o compartilhamento de questões, bem como a elaboração de atividades e a exportação de documentos para uso em sala de aula.

A metodologia utilizada foi híbrida, combinando o método pesquisa-ação e Kanban. O uso do pesquisa-ação é evidente na interação com os docentes e na criação da proposta, enquanto o Kanban é empregado por meio do Trello com o objetivo de gerenciar o processo de desenvolvimento. Assim, mostrando que a metodologia proposta foi utilizada. Isso possibilitou a adaptação do sistema às demandas reais do ambiente acadêmico.

Além disso, é notório o progresso no desenvolvimento do sistema, que superou a fase de implementação da maior parte dos requisitos, como o compartilhamento de questões, embaralhamento e exportação de atividades, os quais foram estabelecidos como de alta prioridade. O estudo abrangeu os requisitos funcionais e não funcionais, regras de negócio e a criação de protótipos, que orientaram a codificação do *front-end*. A fase de avaliação foi consolidada por meio do método SUS, demonstrando um ciclo completo que abrangeu a elicitação, o desenvolvimento e a avaliação da ferramenta.

Portanto, quando estiver completamente implementado, o sistema pode ter um potencial significativo como ferramenta de apoio aos docentes no processo de organização e gerenciamento das atividades avaliativas. Os resultados obtidos indicam que, embora passível de aprimoramentos, o sistema possui características promissoras para tornar esse processo mais eficiente e colaborativo no futuro.

6.1 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, planeja-se concluir as funcionalidades restantes, com ênfase na criação de um painel administrativo. A finalidade é possibilitar que o usuário administrador controle o acesso e o registro dos docentes diretamente na plataforma, em vez de fazê-lo pela área administrativa do *framework* Django.

Quanto às funcionalidades atuais, pretende-se tornar mais flexível a elaboração de perguntas objetivas, permitindo que o professor determine a quantidade de alternativas. Além disso,

pretende-se ampliar as opções de exportação, garantindo que a formatação, atualmente disponível no arquivo PDF, seja estendida também aos formatos DOCX e LaTeX. Ainda nesse cenário, sugere-se a possibilidade de exportar avaliações com seus respectivos gabaritos para tornar o processo de correção mais eficiente.

No que diz respeito à inovação, recomenda-se a integração de ferramentas de IA generativa para apoiar os docentes na criação de novas perguntas. Outra melhoria é a criação de acesso ao sistema para os discentes, permitindo que eles realizem as atividades avaliativas diretamente na plataforma.

Por fim, visando promover a melhoria contínua, planeja-se realizar validações com o SUS e outros métodos, utilizando novos formulários de avaliação a cada ciclo de atualizações e ajustes no sistema. Dessa forma, será possível garantir uma amostragem mais ampla e receber *feedbacks* constantes sobre a usabilidade.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, D.; REINERTSEN, D.; PINTO, A. **Kanban: Mudança Evolucionária de Sucesso Para Seu Negócio de Tecnologia**. Roxby Media Limited, 2011. ISBN 9780984521463. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=Zv3LygAACAAJ>.
- BAHIA, W. P. L. **wQuestions - um gerador e gerenciador de atividades para professores**. Maceió, AL: [s.n.], 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/12147>. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Computação). Acesso em 4 nov. 2025.
- BARROS, A. F. O uso das tecnologias na educação como ferramentas de aprendizado. **Revista Científica Semana Acadêmica**, n. 000156, fev 2019. ISSN 2236-6717. Acesso em: 16 set. 2025. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/o-uso-das-tecnologias-na-educacao-como-ferramentas-de-aprendizado>.
- BROOKE, J. Sus: A quick and dirty usability scale. **Usability Eval. Ind.**, v. 189, 11 1995.
- CARDOSO, M. C. S. d. A.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. d. S. Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 21, n. 2, p. 044–084, set 2019. Acesso em dia 2 Set 2025.
- FARIA, R. Q. d.; OLIVEIRA, F. M. d.; SIMÃO, F. P. Proposta de Desenvolvimento de um Aplicativo de Gestão de Provas. In: **IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGeT)**. [s.n.], 2012. Tema: Gestão, Inovação e Tecnologia para a Sustentabilidade. Acesso em 4 nov. 2025. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/58016744.pdf>.
- FILIPPO, D. **Pesquisa-ação em sistemas colaborativos**. 1. ed. Disponível em: <https://sistemascolaborativos.uniriotec.br/pesquisa-acao-em-sistemas-colaborativos/>; Elsevier, 2011. 450–466 p. Acesso em dia 9 Set 2025.
- GARCIA, J. Avaliação e aprendizagem na educação superior. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 20, n. 43, p. 201–213, ago. 2009. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/2045>.
- GHIMIRE, D. **Comparative study on Python web frameworks: Flask and Django**. Dissertação (Bachelor's Thesis), 2020. Acesso em: 16 set. 2025. Disponível em: <https://www.theseus.fi/handle/10024/339796>.
- HARDER, R. S. **Frameworks de Front-End: qual é o melhor? Como escolher?** 2024. Disponível em: https://www.alura.com.br/artigos/frameworks-de-front-end?srsId=AfmBOor4GuDYrSZDII9pKdImephI4jgf_sJwG0IMI_qbMFAVq2jzLNq7. Acesso em: 19 set. 2025.
- JUNIOR, P. A. P.; COSTA, H. A. X. SGSO - Um Sistema Baseado em Lógica Fuzzy para Geração e Correção de Simulados e Provas via Web. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)**. [s.n.], 2009. v. 1, n. 1, p. 1881–1890. ISSN 2316-6541. Acesso em 4 nov. 2025. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/2172>.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down**. 8. ed. São Paulo: Bookman, 2021. E-book. Acesso em: 14 set. 2025. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

LANGER, M. P. **Meetsoft: gerador de avaliações acadêmicas**. Medianeira, PR: [s.n.], 2011. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/13436>. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). Acesso em 6 nov. 2025.

LBO Dev. **O Que é Bootstrap 5: Entenda A Biblioteca Front-End**. 2024. Disponível em: <https://lbodev.com.br/glossario/o-que-e-bootstrap-5/>.

LIMA, G. **Bootstrap: O que é, Documentação, como e quando usar**. 2021. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/bootstrap>. Acesso em: 15 set. 2025.

LINDLEY, C. **Front-End Developer Handbook 2019**. 2019. Disponível em: <https://frontendmasters.com/guides/front-end-handbook/2019/>. Acesso em: 14 set. 2025.

LOURENÇO, D. F.; CARMONA, E. V.; LOPES, M. H. B. d. M. Tradução e adaptação transcultural da system usability scale para o português do brasil. **Aquichan**, v. 22, n. 2, p. 8, 2022.

MALHEIROS, B. T. **Didática Geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. E-book. Acesso em: 23 set. 2025. ISBN 9788521636397. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521636397/>.

MELO, L. F. Políticas públicas educacionais, rotina escolar e adoecimento psíquico docente. **Educação Básica Revista**, v. 5, n. 1, p. p.3–14, out. 2020. Disponível em: <https://www.educacaobasicarevista.com.br/index.php/eb/article/view/28>.

MOLINA-RÍOS, J.; PEDREIRA-SOUTO, N. Comparison of development methodologies in web applications. **Inf. Softw. Technol.**, Butterworth-Heinemann, USA, v. 119, n. C, mar. 2020. ISSN 0950-5849. Acesso em: 16 set. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.106238>.

NETO, A. F. d. L.; COSTA, F. C. Gerador de avaliações: uma ferramenta de elaboração de provas para instituições de ensino superior / exam generator: an test-making tool for higher education. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 46142–46159, Jul. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13112>.

PAKKANEN, J. **Upcoming JavaScript web frameworks and their techniques**. 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/376835044_Upcoming_JavaScript_web_frameworks_and_their_techniques. P. 21-22. Acesso em: 15 set. 2025.

SANTOS, C. H. d. L.; LIMA, E. F. d.; SANTANA, M. M. **Desenvolvimento de um site com banco de dados para criação e gestão de avaliações para docente**. Cotia, SP: [s.n.], 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/28355>. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Desenvolvimento de Sistemas). Acesso em 4 nov. 2025.

SANTOS, K. P.; GUIMARÃES, J. **Avaliação da aprendizagem**. Porto Alegre: SAGAH, 2017. E-book. p.49. Acesso em: 17 set. 2025. ISBN 9788595022058. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595022058/>.

SILVA, L. R. M. d. **Desenvolvimento de software e metodologias ágeis**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. E-book. Acesso em: 11 set. 2025. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2018. E-book. Acesso em: 12 Set 2025. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

VOLKMANN, R. **Server-Driven Web Apps with htmx: Any Language, Less Code, Simpler Code**. Pragmatic Programmers, 2024. ISBN 9798888651209. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=5MtYEQAAQBAJ>.

APÊNDICE A – PERGUNTAS DAS ENTREVISTAS

Este apêndice contém as perguntas utilizadas para a elicitação de requisitos junto aos docentes.

1. Você costuma aplicar para os alunos suas atividades avaliativas de forma impressa ou digital?
() Impressa. () Digital. () Ambas.
2. O estilo de avaliação (por exemplo, tipo de questões, formato) costuma mudar significativamente entre as diferentes disciplinas que você ministra?
() Sim. () Não. () Não se aplica (ministra apenas uma disciplina)
3. Você utiliza ou já utilizou algum software para a geração de atividades avaliativas?
() Sim. () Não.
4. Você costuma reutilizar as questões de suas atividades avaliativas com muita frequência?
() Sim. () Não. () Às vezes.
5. Como é o seu processo de elaborar atividades avaliativas?
6. No processo de elaboração de atividades, você se baseia em algum livro?
7. Que tipos de atividades você costuma passar? Listas com questões objetivas, subjetivas, projetos, etc.
8. Como você decide o nível de dificuldade das questões?
9. Como você costuma armazenar as atividades que você prepara?
10. Quanto tempo, em média, você acredita que demora no processo de elaboração das suas atividades avaliativas?
11. Você costuma reutilizar atividades passadas em semestres anteriores?
12. Como é o processo de realizar a correção das atividades avaliativas?
13. Em média, quanto tempo você gasta com o processo de correção por atividade avaliativa?
14. Quais são as maiores dificuldades ou desafios que você enfrenta durante o processo de correção?
15. Você utiliza alguma ferramenta/software ou método específico para auxiliar na correção?
16. Se você pudesse otimizar ou facilitar alguma parte do processo de correção, qual seria?
17. Qual é a sua maior dificuldade no processo de elaboração de atividades avaliativas?
18. Já ocorreu de você perder questões das atividades avaliativas e não conseguir recuperar?
19. Se você pudesse mudar algo no processo atual de gerenciamento das atividades, o que seria?

20. Quais ferramentas você usa hoje para criar suas atividades avaliativas? Ex.: Word, LaTeX, etc.
21. Você já utilizou alguma ferramenta específica para armazenar questões, como o banco de questões do SIGAA, por exemplo?
22. Se existisse um sistema ideal para te ajudar com suas atividades avaliativas, na sua visão, como ele seria?
23. Você compartilharia questões com outros professores? Como você vê essa possibilidade de colaboração?
24. Há algo sobre este tema que não perguntei e que você considera importante mencionar? Ou teria mais alguma sugestão a fazer?