

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ELIZEU MOREIRA CAPPELLI
ISAQUE DE ARAUJO

CSPRACTICE:
Uma Plataforma para Apoiar a Colaboração entre Alunos e Professores na Resolução de
Exercícios do Curso

RIO DE JANEIRO
2025

ELIZEU MOREIRA CAPPELLI
ISAQUE DE ARAUJO

CSPRACTICE:
Uma Plataforma para Apoiar a Colaboração entre Alunos e Professores na Resolução de
Exercícios do Curso

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Juliana Baptista dos Santos França

RIO DE JANEIRO
2025

C248c

Cappelli, Elizeu Moreira

CSPRACTICE: uma plataforma para apoiar a colaboração entre alunos e professores na resolução de exercícios do curso / Elizeu Moreira Cappelli e Isaque de Araujo. – 2025.

75 f.

Orientadora: Juliana Baptista dos Santos França.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação)-
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Computação, Bacharel em
Ciência da Computação, 2025.

1. Sistema colaborativo. 2. Plataforma educacional. 3. Metodologia ágil. 4.
Aprendizagem colaborativa. I. Araujo, Isaque de. II. França, Juliana Baptista dos
Santos (Orient.). III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de
Computação. IV. Título.

ELIZEU MOREIRA CAPPELLI
ISAQUE DE ARAUJO


CSPRACTICE:

Uma Plataforma para Apoiar a Colaboração entre Alunos e Professores na Resolução de Exercícios do Curso


Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em 03 de julho de 2025


BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 JULIANA BAPTISTA DOS SANTOS FRANCA
Data: 14/07/2025 13:45:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Juliana Baptista dos Santos França, D.Sc.
(IC/UFRJ)

Documento assinado digitalmente
 ADRIANA SANTAROSA VIVACQUA
Data: 15/07/2025 11:34:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Adriana Santarosa Vivacqua, D.Sc.
(IC/UFRJ)

Documento assinado digitalmente
 SILVANA ROSSETTO
Data: 04/08/2025 21:25:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Silvana Rossetto, D.Sc. (IC/UFRJ)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento e sucesso deste trabalho, em especial à família de cada integrante pelo incentivo durante todo o processo. Somos extremamente gratos à nossa orientadora, que nos apoiou desde a idealização até a conclusão deste trabalho.

Além disso, agradecemos aos alunos do curso e aos professores que responderam às pesquisas e participaram de entrevistas. Isso foi fundamental para a escrita deste documento e para o desenvolvimento do sistema proposto.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema colaborativo entre alunos e professores, com a finalidade de centralizar exercícios das disciplinas do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma investigação de soluções existentes e aplicados formulários e entrevistas com alunos e professores, a fim de coletar sugestões e opiniões que fundamentassem o desenvolvimento da plataforma. O sistema proposto visa apoiar os estudantes durante a graduação, promovendo a participação ativa de docentes e discentes e incentivando a colaboração. A metodologia ágil Scrum foi escolhida para organizar o processo de desenvolvimento, e um Produto Mínimo Viável (MVP) foi implementado usando Flutter, com foco em funcionalidades essenciais que garantissem uma entrega funcional e eficiente. Os testes com o público-alvo demonstraram que a aplicação foi desenvolvida conforme o planejado, apresentando resultados satisfatórios em relação ao objetivo proposto. Os resultados obtidos mostram que a plataforma possui potencial para auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos e promover a colaboração entre eles e os professores. O planejamento futuro contempla a continuidade do projeto, com a inclusão de funcionalidades adicionais, aprimoramentos e ajustes com base nas sugestões dos usuários.

Palavras-chave: sistema colaborativo; exercícios acadêmicos; plataforma educacional; educação; alunos; professores; metodologia ágil; aprendizagem colaborativa.

ABSTRACT

This work proposes the development of a collaborative platform for students and professors to centralize exercises from the Computer Science program at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). To achieve this goal, an investigation of existing solutions was conducted, along with surveys and interviews with students and professors, in order to collect suggestions and opinions that would support the platform's development. The proposed system seeks to support students throughout their undergraduate studies by encouraging active participation from both faculty and students, thereby fostering collaboration. The Scrum agile methodology was used to organize the development process, and a Minimum Viable Product (MVP) was implemented using Flutter, focusing on essential features to ensure a functional and efficient delivery. Tests conducted with the target audience demonstrated that the application was developed as planned, yielding satisfactory results in relation to the proposed objective. The results show that the platform has the potential to support students' learning processes and promote collaboration between them and their professors. Future plans include the continuation of the project with the addition of new features, improvements, and adjustments based on user feedback.

Keywords:collaborative system; academic exercises; educational platform; education; students; professors; agile methodology; collaborative learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico referente a quanto os alunos sentiam falta de mais exercícios enquanto cursavam alguma matéria do curso	24
Figura 2 – Gráfico referente a quanto os alunos achavam que as questões das provas eram muito diferentes dos exercícios trabalhados em aula e do material disponibilizado pelo professor	24
Figura 3 – Gráfico referente a realização de simulados enquanto os alunos estavam se preparando para o vestibular	25
Figura 4 – Gráfico referente a quão útil seria ter acesso a questões com gabarito fornecidas pelo professor enquanto estuda para a disciplina	25
Figura 5 – Gráfico referente quão útil seria a plataforma gerar simulados a partir de exercícios e questões disponibilizadas na plataforma	25
Figura 6 – Gráfico referente ao quanto fornecer materiais complementares, como listas de exercício, ajuda na melhora do desempenho do aluno	26
Figura 7 – Gráfico referente ao uso de listas de exercícios como método de estudo	26
Figura 8 – Gráfico referente ao o quanto provas antigas ajudam os alunos a estudar para as avaliações	27
Figura 9 – Gráfico referente ao fornecimento conteúdos das suas disciplinas em formato de questões com gabarito	27
Figura 10 – Gráfico referente a possibilidade dos monitores ou alunos pudessem colocar questões na plataforma	28
Figura 11 – Gráfico referente a possibilidade de alunos colocarem questões com gabarito na plataforma	29
Figura 12 – Gráfico referente a possibilidade de alunos colocarem gabaritos alternativos na plataforma	30
Figura 13 – Estrutura do Firestore Database representando a hierarquia de coleções e campos do documento	40
Figura 14 – Tela de exibição das questões da matéria	41
Figura 15 – Tela de inserção de questão	42
Figura 16 – Tela para gerar simulado	43
Figura 17 – Tela que mostra o resultado do simulado	44
Figura 18 – Tela que mostra uma questão com status oficial	45
Figura 19 – Tela que mostra a solução alternativa adicionada por um usuário	47
Figura 20 – Gráfico referente a quão satisfatório são os campos do formulário para adicionar questões que agregam à plataforma	51
Figura 21 – Gráfico que mostra se os requisitos da funcionalidade foram entregues	51

Figura 22 – Gráfico referente a quão satisfatórios são os filtros para encontrar uma questão específica	51
Figura 23 – Gráfico que mostra se a funcionalidade foi entregue com os requisitos propostos	52
Figura 24 – Gráfico referente a quão satisfatório são os filtros para gerar um simulado	52
Figura 25 – Gráfico que mostra que os requisitos foram totalmente cumpridos . . .	52
Figura 26 – Gráfico referente a quão satisfatória é a navegação e usabilidade durante a resolução do simulado	53
Figura 27 – Gráfico que mostra o nível de entrega da funcionalidade	53
Figura 28 – Gráfico referente a quão satisfatórios são os dados estatísticos do resul- tado do simulado e os gabaritos das questões	53
Figura 29 – Gráfico que mostra a satisfação dos usuários referente aos requisitos . .	54
Figura 30 – Gráfico referente a avaliação geral da plataforma	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Disciplinas com maior índice de reprovação em 2021.2	13
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MVP	<i>Minimum Viable Product</i> (Mínimo Produto Viável)
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
DoD	<i>Defnition of Done</i> (Definição de Pronto)
QA	<i>Quality Assurance</i>
NoSQL	<i>Not only SQL</i>
URL	<i>Uniform Resource Locators</i>
AVA	Ambiente virtual de aprendizagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2	O PROBLEMA DA FALTA DE CONTEÚDOS PRÁTICOS E SEUS IMPACTOS	12
1.3	PROPÓSITO GERAL	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	TEORIAS DA APRENDIZAGEM	15
2.1.1	O efeito de testagem	15
2.1.2	A curva de esquecimento de Ebbinghaus	16
2.1.3	Teoria da prática deliberada	16
2.2	TEORIA DE ENGENHARIA DE SOFTWARE	17
2.3	PLATAFORMAS RELACIONADAS	19
2.3.1	Qconcursos	19
2.3.2	Passeidireto	19
2.3.3	Descomplica	20
2.3.4	GranCursos	20
2.3.5	Responde Aí	20
2.3.6	Brainly	20
2.3.7	AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e Moodle	21
2.3.8	O que elas têm em comum?	21
2.3.9	Plataforma Proposta	22
3	CONCEPÇÃO DO PROJETO	23
3.1	METODOLOGIA DE PESQUISA	23
3.2	RESULTADOS DAS PESQUISAS E ENTREVISTAS	24
3.2.1	Pesquisa 1: Visão dos alunos sobre exercícios das matérias	24
3.2.2	Pesquisa 2: Visão dos professores sobre exercícios das matérias	26
3.2.3	Pesquisa 3: Feedback dos alunos sobre algumas funcionalidades	28
3.2.4	Discussão e conclusão sobre os formulários e entrevistas	30
3.2.5	O documento de visão	31
3.2.6	As histórias de usuário	31
4	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	36
4.1	TECNOLOGIAS UTILIZADAS	36
4.2	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO	37

4.3	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO MVP	38
4.3.1	Sprint 1 (17/2/25 - 23/2/25)	39
4.3.2	Sprint 2 (10/3/25 - 16/3/25)	40
4.3.3	Sprint 3 (17/3/25 - 23/3/25)	41
4.3.4	Sprint 4 (24/3/25 - 30/3/25)	41
4.3.5	Sprint 5 (31/3/25 - 6/4/25)	42
4.3.6	Sprint 6 (7/4/25 - 13/4/25)	43
4.3.7	Sprint 7 (14/4/25 - 20/4/25)	44
4.3.8	Sprint 8 (21/4/25 - 27/4/25)	45
4.3.9	Sprint 9 (28/4/25 - 4/5/25)	46
4.3.10	Sprint 10 (5/5/25 - 11/5/25)	47
5	AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DA PLATAFORMA DESEN- VOLVIDA	49
5.1	METODOLOGIA E PLANEJAMENTO DE PESQUISA	49
5.1.1	Pesquisa com alunos	49
5.1.2	Entrevista com professores	50
5.2	RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FEITA PELOS USUÁRIOS	50
5.2.1	Pesquisa 4: Avaliação e validação do MVP - Alunos	50
5.2.2	Avaliação e validação do MVP - Professores	55
5.3	CORRELAÇÃO COM O PROPÓSITO GERAL	55
6	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	59
	GLOSSÁRIO	61
	APÊNDICE A – DOCUMENTO DE VISÃO	62
	APÊNDICE B – TAREFAS PARA CADA SPRINT	74

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)¹ é predominantemente composto por disciplinas com fortes fundamentos matemáticos, lógicos e algorítmicos, que constituem a base essencial para a formação de profissionais da área.

Contudo, essa ênfase teórica, embora crucial para o desenvolvimento do pensamento crítico, pode resultar em uma lacuna na aplicação prática dos conhecimentos. Atualmente, essa questão é parcialmente abordada por meio de materiais complementares, como listas de exercícios, que visam auxiliar na fixação dos conteúdos ministrados.

Ademais, o impacto positivo desses exercícios no desempenho dos alunos é notório, especialmente nas avaliações. Eles se mostram fundamentais para a consolidação do aprendizado. Isso evidencia que a carência de uma prática estruturada e acessível representa uma barreira significativa, cujos impactos serão detalhados a seguir.

1.2 O PROBLEMA DA FALTA DE CONTEÚDOS PRÁTICOS E SEUS IMPACTOS

A carência de materiais práticos direcionados — como exercícios com gabaritos que permitam a autoavaliação — representa um desafio central para os alunos. Embora os professores disponibilizem conteúdo, a ausência de recursos focados na prática obriga o corpo discente a buscar fontes externas, como livros e sites. Contudo, esses materiais alternativos frequentemente carecem de alinhamento com a ementa ou da profundidade exigida pelas disciplinas do curso.

Esse cenário é agravado por um princípio fundamental da psicologia cognitiva: a **Curva do Esquecimento**. Proposta por Hermann Ebbinghaus (EBBINGHAUS, 1885) em 1885, ela descreve como a falta de prática constante dificulta a retenção do conhecimento a longo prazo. Ebbinghaus demonstrou que a repetição espaçada é um mecanismo eficaz para transformar memórias de curto prazo em memórias duradouras. Corroborando essa tese, pesquisas mais recentes, como a de Roediger e Butler (ROEDIGER; BUTLER, 2011), confirmam que a prática de recuperação ativa e estruturada é essencial para um aprendizado efetivo. A ausência dessa prática regular, portanto, não apenas dificulta a resolução de problemas complexos, mas compromete a própria base de conhecimento do aluno ao longo do tempo.

Diante do exposto, o problema se manifesta em dois pontos principais: a dependência de materiais externos de qualidade e a dificuldade da retenção do conhecimento devido à

¹ Disponível em <https://dcc.ufrj.br/>. Acesso em: 10/01/2025

falta de prática recorrente. Portanto, a ideia que norteia este trabalho é que: **facilitar o acesso a uma base de exercícios contextualizada, que será utilizada para a geração de simulados e alinhada à grade curricular pode mitigar esses problemas, contribuindo para a melhora do desempenho e da consolidação do conhecimento dos alunos nas disciplinas.**

1.3 PROPÓSITO GERAL

O objetivo principal é **construir uma solução centralizada que ajude os alunos na prática de exercícios através da facilitação do acesso a exercícios das matérias do curso e da geração de simulados de forma autônoma.** A proposta visa complementar os materiais já disponibilizados pelos professores, com foco especial nas disciplinas que, por exigirem maior domínio de abstração teórica, apresentam os maiores índices de reprovação e trancamento. Para ilustrar a relevância desse desafio, a tabela abaixo apresenta dados fornecidos pela coordenação do curso.

Tabela 1 – Disciplinas com maior índice de reprovação em 2021.2

DISCIPLINAS	ÍNDICE REPROVAÇÃO
Cálculo 1 e 2, Álgebra Linear, Algorítmica e Avaliação e Desempenho	40%
Números Inteiros e Criptografia, Matemática Discreta, Lógica e Computação 1	30%
Fundamentos da Computação, Estatística e Probabilidade, Algoritmos e Grafos, Linguagens Formais e Computação 2	25%

Fonte: Dados fornecidos pela coordenadoria do curso via e-mail.

Os dados reforçam que as disciplinas de natureza mais teórica e abstrata são as que mais desafiam os alunos. Nesse sentido, a solução proposta consiste em uma plataforma digital colaborativa, onde discentes e docentes poderão submeter exercícios e seus respectivos gabaritos, criando um repositório rico e contextualizado. A ferramenta buscará não apenas melhorar o desempenho dos alunos, mas também incentivar a difusão do conhecimento por meio da colaboração e de mecanismos que garantam a credibilidade do conteúdo.

Para viabilizar este projeto, adotou-se o conceito de Produto Mínimo Viável (do inglês, *Minimum Viable Product*, MVP). Popularizado por Eric Ries, o MVP consiste em desenvolver uma versão inicial do produto com apenas as funcionalidades essenciais para "testar hipóteses fundamentais do negócio" (RIES, 2011) e obter *feedback* de forma ágil. Essa abordagem influenciou a decisão de delimitar o escopo da aplicação ao Bacharelado em Ciência da Computação na UFRJ, sem descartar possíveis expansões. Os requisitos

do MVP foram definidos a partir de pesquisas com o corpo discente e docente, bem como a análise de plataformas similares.

Para além dos resultados imediatos no desempenho acadêmico, este trabalho almeja gerar benefícios duradouros, como a internalização do hábito de praticar e revisar o conhecimento adquirido. Essa cultura de aprendizado contínuo é valiosa tanto para a formação profissional quanto para o desenvolvimento pessoal dos estudantes.

Ao longo dos próximos capítulos, será destrinchado todo o processo de desenvolvimento, desde a sua idealização até a finalização do projeto. O capítulo apresentará a fundamentação teórica. Em seguida, o capítulo 3 abordará a concepção do projeto. O capítulo 4 tratará do desenvolvimento do sistema, e o capítulo 5, da avaliação da solução. Por fim, o capítulo 6 apresentará a conclusão do trabalho, destacando os objetivos alcançados e possíveis trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são abordados conceitos teóricos, estratégias e princípios que fundamentam e colaboram com a proposta. Além de apresentar, de forma comparativa, soluções já existentes que serviram de inspiração.

2.1 TEORIAS DA APRENDIZAGEM

O efeito de testagem, a curva de esquecimento e o método de repetição espaçada, além da teoria da prática deliberada, são vistos como estratégias ou princípios específicos de aprendizagem, que são abordagens que explicam como as pessoas adquirem, processam e retêm conhecimento.

2.1.1 O efeito de testagem

"Fazer um teste de memória não apenas avalia o que se sabe, mas também melhora a retenção posterior" (ROEDIGER; KARPICKE, 2006), esse fenômeno é conhecido como o efeito de testagem, no qual a prática da recuperação ativa de informações, como a resolução de exercícios, fortalece a retenção do conhecimento de forma mais eficaz do que o estudo passivo, que envolve apenas a leitura ou revisão de materiais. Ele está relacionado à teoria cognitiva, a qual estuda como o processamento de informações e a recuperação ativa (prática ativa de recordação) melhoram a retenção, mostrando que o aprendizado se constrói e se consolida na estrutura do conhecimento humano.

Em um sistema colaborativo como o proposto nesse trabalho, esse efeito pode ter um impacto significativo, auxiliando os alunos na consolidação de seus conhecimentos. Um dos principais benefícios desse efeito é o reforço da memória e a retenção a longo prazo. Ao tentarem recordar informações para solucionar questões, as conexões neurais são fortalecidas, resultando em uma melhoria na retenção ao passar do tempo.

Além disso, outro aspecto importante é a identificação de lacunas no conhecimento. Ao resolver um exercício, os alunos podem perceber áreas em que seu entendimento ainda é insuficiente ou onde enfrentam dificuldades específicas. Isso lhes permite concentrar os estudos nos tópicos que ainda não dominaram completamente.

Portanto, o efeito de testagem é um dos principais mecanismos de reforço da memória no processo de aprendizagem. Na plataforma proposta, os alunos serão incentivados a resolver problemas de forma contínua, testando e recuperando informações ativamente. Essa prática não apenas fortalece as conexões neurais, mas também consolida o conhecimento a longo prazo, sendo mais eficaz do que métodos tradicionais de revisão passiva, como reler ou destacar textos.

2.1.2 A curva de esquecimento de Ebbinghaus

A curva de esquecimento de Hermann Ebbinghaus (EBBINGHAUS, 1885) e o método de repetição espaçada são bastante relevantes no ambiente acadêmico, pois a retenção de conhecimento é fundamental para o aprendizado de longo prazo. Essa curva descreve a taxa com que a memória humana perde informações ao longo do tempo quando elas não são revisadas. Mas, com revisões em intervalos espaçados, essa curva torna-se mais estável, o que reduz o esquecimento do que é aprendido. Esse método lida com a estrutura e a funcionalidade da memória, já que aborda como reter informações de forma incremental e baseadas em revisões.

Em um ambiente universitário, o método de repetição espaçada pode ajudar os estudantes a consolidar as informações adquiridas no decorrer do curso. Esse método propõe a revisão de conteúdo em intervalos crescentes porque esses intervalos exploram os momentos que o esquecimento costuma acontecer, reforçando para que a informação não se perca. Isso é bem importante, principalmente em disciplinas teóricas que exigem o acúmulo de informações para a realização de avaliações, pois a decoreba um dia antes da prova é evitada, o que colabora para uma aprendizagem mais sólida.

Portanto, ao abordar o que foi dito acima, a plataforma proposta pode colaborar com o estudo dos estudantes, tomando cuidado para não sobrecarregá-los com exercícios e indicando que a prática em intervalos espaçados pode maximizar a retenção do que é praticado, já que, quando os limites da memória humana são respeitados, é mais fácil adquirir conhecimento de longo prazo. Logo, a prática gera mais retenção de conhecimento.

2.1.3 Teoria da prática deliberada

A teoria da prática deliberada, desenvolvida por Anders Ericsson e seus colaboradores (ERICSSON; KRAMPE; TESCH-ROMER, 1993), argumenta que a expertise não é atingida pela simples repetição, mas apresenta uma abordagem baseada na prática estruturada, intencional e focada no aprimoramento contínuo. Diferentemente da repetição mecânica, a prática deliberada envolve atividades planejadas para superar dificuldades específicas, sendo guiada por objetivos claros e *feedback* constante (ERICSSON, 2013).

Embora amplamente aplicada em áreas como esportes e música, alguns componentes fundamentais dessa teoria são também aplicáveis ao aprendizado teórico, sendo estes:

- a) **Definição de objetivos específicos:** focar em superar uma dificuldade particular
- b) ***Feedback* constante:** avaliar o desempenho, identificar erros e realizar ajustes.
- c) **Esforço focado:** concentrar-se nas áreas mais desafiadoras para o aprendiz.

Considerando que as disciplinas do curso frequentemente envolvem conceitos abstratos, a prática deliberada é essencial para a internalização do conhecimento. A plataforma foi projetada para facilitar essa abordagem de forma integrada. Ela oferece **exercícios com dificuldade progressiva**, que podem ser classificados por nível para permitir que o

aluno avance de forma estruturada. A ferramenta também garante o **feedback imediato e direcionado** por meio de simulados e da visualização de gabaritos com explicações, o que possibilita a rápida identificação e correção de erros. Por fim, o **suporte ao aprendizado focado** é viabilizado por filtros avançados, que dão autonomia ao aluno para gerar simulados sobre suas áreas de maior fragilidade e, assim, otimizar o seu tempo de estudo.

2.2 TEORIA DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

A utilização de uma metodologia ágil é vital para gerenciar e executar um projeto de forma incremental e eficiente, de modo que, a cada iteração, um valor seja acrescentado ao produto final. Por essa razão, a metodologia Scrum ¹ foi escolhida como base para implementar este projeto.

Scrum pode ser definido como "uma metodologia de gerenciamento, aprimoramento e manutenção para um sistema existente ou protótipo de produção" (SCHWABER, 1996). Ele se baseia em entregas incrementais divididas em pequenos ciclos, conhecidos como Sprints, com duração fixa (entre 1 e 4 semanas).

Para guiar o trabalho no Scrum, três artefatos principais são utilizados, sendo estes: o Product Backlog, o Sprint Backlog e o Incremento. O Product Backlog é uma lista dinâmica de tudo o que é necessário para concluir o produto, atuando como uma única fonte de requisitos para quaisquer alterações a serem feitas no produto. Os itens do Product Backlog são detalhados e priorizados pelo Product Owner, a fim de maximizar o valor do trabalho da equipe. Durante cada Sprint, uma seleção de itens do Product Backlog é escolhida para ser desenvolvida, formando o Sprint Backlog. Sendo assim, o Sprint Backlog representa todos os itens planejados para serem entregues na Sprint.

Ao final de cada Sprint, o trabalho concluído nos itens do Sprint Backlog culmina na criação de um Incremento. Um Incremento é uma adição tangível ao produto, isto é, uma mudança utilizável e um passo concreto ao objeto final, que é a entrega do produto. Para que um item seja parte de um Incremento, ele deve atender à Definition of Done (DoD).

A Definition of Done, ou "Definição de Pronto", é uma descrição formal e acordada pelo time do estado do Incremento quando ele atende às medidas de qualidade exigidas para o produto. Ela serve como um compromisso da equipe para garantir a qualidade do trabalho entregue, definindo os critérios que um Item do Backlog do Produto deve satisfazer para ser considerado "concluído". Isso pode incluir, por exemplo, testes unitários aprovados, revisão de código e validações de requisitos.

Em cada Sprint são realizados 4 eventos que são primordiais para o funcionamento desse método, tais como Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review e Sprint Retrospective. No Sprint Planning, planeja-se todo o trabalho a ser feito, a partir da seleção

¹ Disponível em <https://www.scrum.org/>. Acesso em: 10/01/2025

dos itens do Product Backlog que irão compor o Sprint Backlog, definindo-se também os objetivos principais. Daily Scrum é uma reunião diária de duração curta (geralmente 15 minutos) para que o time possa sincronizar as atividades e discutir planos, caso existam impedimentos. A reunião da Sprint Review é realizada no final de cada Sprint para analisar o que foi entregue (Incremento) e adaptar o planejamento da próxima, caso necessário. Na Sprint Retrospective, o time se reúne para fazer uma autoanálise e criar um plano para melhorias a serem aplicadas na próxima Sprint.

Apesar de o Scrum possuir um conjunto rígido e imutável de conceitos, é possível adotar partes específicas do processo para criar uma nova variação desse método (SCHWABER; SUTHERLAND, 2020). Nesse contexto, foi configurada uma nova instância de métodos de desenvolvimento ágil, ajustada para atender às particularidades e necessidades do projeto em questão, a qual será detalhada mais adiante neste trabalho.

"Software funcionando é a medida primária de progresso" é o sétimo princípio dos doze princípios presentes no Manifesto Ágil (BECK, 2001). A partir deste princípio, mas não somente deste, pode-se afirmar que a qualidade é um dos pilares fundamentais do desenvolvimento ágil. Sendo assim, diversas técnicas de Quality Assurance (em português, garantia de qualidade) são agregadas ao processo de desenvolvimento ágil, como o Code Review e o Functional Code Review.

Code Review (em português, revisão de código) é uma técnica de engenharia de software na qual um colega revisa o código escrito por outro desenvolvedor. Esse processo consiste em inspecionar o código-fonte para identificar possíveis problemas, verificar se ele está de acordo com o padrão definido pela equipe e sugerir melhorias relacionadas à legibilidade, manutenibilidade e boas práticas de desenvolvimento. Além disso, o Code Review permite identificar erros lógicos, inconsistências e potenciais vulnerabilidades de segurança, garantindo a qualidade e a confiabilidade do produto (GitLab, 2025). Essa prática também promove o compartilhamento de conhecimento, por meio de sugestões de soluções alternativas, e fortalece a colaboração entre os membros da equipe, consolidando boas práticas e impulsionando o sucesso do projeto (BAUM et al., 2016).

O termo Revisão Funcional de Código (ou Functional Code Review) não é formalmente padronizado na literatura de engenharia de software, mas a prática que ele descreve é amplamente reconhecida e crucial para a qualidade da aplicação. Geralmente, essa atividade é incorporada em processos mais amplos de teste funcional, validação de requisitos e garantia de qualidade (QA) (LIMA, 2025).

A Revisão Funcional de Código refere-se à validação, por meio da execução prática e de testes manuais, de que a funcionalidade implementada atende ao comportamento esperado e aos critérios de aceite definidos pela equipe (IEEE. . . , 1990). Diferentemente de um *code review* tradicional, que se concentra na inspeção do código-fonte para identificar problemas de lógica, estilo ou segurança, a revisão funcional envolve a interação direta do revisor com o sistema. Durante essa validação, o revisor testa fluxos de usuário e verifica aspectos

que são difíceis de detectar apenas pela inspeção do código, como:

- a) **Erros de integração:** Problemas na comunicação entre diferentes módulos ou sistemas.
- b) **Falhas de usabilidade:** Dificuldades na interação do usuário com a interface.
- c) **Comportamentos inesperados em tempo de execução:** Situações que só se manifestam quando o software está em uso.

Por isso, embora a nomenclatura possa não ser formal, a prática da revisão funcional é uma etapa fundamental no ciclo de desenvolvimento, frequentemente integrada às atividades de QA e às revisões colaborativas. Ela complementa o *code review* tradicional, focando na validação funcional da entrega para garantir a qualidade, confiabilidade e aderência aos requisitos do software (CRISPIN; GREGORY, 2009).

2.3 PLATAFORMAS RELACIONADAS

A seguir, são apresentadas diferentes plataformas que serviram de inspiração para a elaboração da ideia do projeto, juntamente com uma comparação entre elas para identificar seus pontos em comum. Adicionalmente, ao final, serão comentados os diferenciais da plataforma proposta em relação àquelas escolhidas para a análise.

2.3.1 Qconcursos

A plataforma Qconcursos² oferece uma ampla gama de questões de concursos com gabaritos comentados e a possibilidade de filtrar por diversas categorias. Possui um sistema de simulados, mas não permite a inserção de questões pelos alunos ou a geração de gabaritos alternativos. Apenas professores e profissionais de educação podem publicar questões na plataforma.

Ademais, usuários podem avaliar algumas questões, mas o foco principal está na prática de questões de concursos, sem um sistema robusto para interação entre alunos e professores.

2.3.2 Passeidireto

A plataforma Passeidireto³ é mais simples comparada a Qconcursos, com questões apresentadas em formato de texto. Essas questões e suas respostas são publicadas pelos próprios usuários. O que faz dela uma plataforma colaborativa.

Além disso, conta com materiais de estudo como resumos, apostilas, exercícios resolvidos, entre outros, publicados pelos próprios usuários. Essa forma de interação faz parecer uma rede social acadêmica, onde seus usuários podem compartilhar conteúdos entre si.

² Disponível em <https://www.qconcursos.com/>. Acesso em: 23/09/2024

³ Disponível em <https://www.passeidireto.com/>. Acesso em: 23/09/2024

2.3.3 Descomplica

A plataforma Descomplica⁴ de ensino online é focada em conteúdo educacional, com foco principalmente na preparação para vestibulares e o Enem. Ela possui uma abordagem dinâmica para facilitar o aprendizado através de videoaulas, exercícios interativos e outros recursos didáticos.

Outrossim, é oferecido ao estudante a possibilidade de fazer simulados e tirar dúvidas ao vivo, o que deixa a plataforma ainda mais eficiente, porque, através de provas simuladas, os alunos podem entender o quão bem estão indo nos seus estudos.

2.3.4 GranCursos

A ferramenta GranCursos⁵ de ensino digital é especializada em cursos preparatórios para concursos públicos e outros processos seletivos. Essa plataforma conta com uma grande quantidade de cursos voltados para diversas áreas, oferecendo exercícios, simulados e videoaulas.

Ademais, a GranCursos tem uma equipe de professores especializados em concursos públicos, o que garante a qualidade do que é oferecido pela plataforma.

2.3.5 Responde Aí

O Responde Aí⁶ é uma plataforma de ensino online voltada principalmente para estudantes universitários, oferecendo suporte para diversas disciplinas da área de exatas e natureza através de material escrito, videoaulas, exercícios e até mesmo provas de instituições de ensino. Apesar disso, a interação da plataforma é limitada comparada a Qconcursos e GranCursos, por exemplo.

Ela foi criada por alunos de graduação, o que faz dela um bom adendo para estudos, pois a linguagem é de fácil entendimento e a forma de ensino não é massante. O que colabora para o aprendizado, principalmente de matérias que exigem cálculos não triviais.

2.3.6 Brainly

O Brainly⁷ é uma plataforma de estudantes para estudantes, ou seja, permite a inserção de perguntas pelos próprios usuários, mas não tem um sistema estruturado para questões de múltipla escolha com gabaritos comentados. As questões são públicas em forma de texto, assim como suas respostas.

Ela foca na colaboração entre usuários, mas não oferece a geração de simulados ou avaliação estruturada das questões e respostas como nas plataformas anteriores.

⁴ Disponível em <https://descomplica.com.br/>. Acesso em: 24/09/2024

⁵ Disponível em <https://www.grancursosonline.com.br/>. Acesso em: 24/09/2024

⁶ Disponível em <https://www.respondeai.com.br/>. Acesso em: 25/09/2024

⁷ Disponível em <https://brainly.com.br/>. Acesso em: 25/09/2024

2.3.7 AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e Moodle

Ambas as plataformas Ava⁸ e Moodle⁹ oferecem suporte para a criação de cursos para as disciplinas, onde os professores podem organizar a estrutura da disciplina de forma personalizada. Essas plataformas permitem o acesso a materiais didáticos e até à elaboração de provas.

Além disso, possuem fóruns e áreas para colaboração, mas a inserção de gabaritos alternativos e a avaliação de questões não são tão estruturadas quanto em uma plataforma dedicada a isso.

2.3.8 O que elas têm em comum?

Essas plataformas têm em comum o fato de facilitar o aprendizado e preparação de estudantes, principalmente para concursos, vestibulares e exames acadêmicos. Cada uma possui sua própria abordagem, mas todas promovem a ideia de oferecer meios educacionais que possam facilitar os estudos e o preparo de quem as usa. Abaixo é apresentada algumas semelhanças entre elas:

- a) **Recursos Educacionais:** As plataformas oferecem uma variedade de conteúdos, como questões de provas anteriores, materiais de estudo (resumos, apostilas), simulados, exercícios resolvidos, videoaulas e fóruns de discussão. Qconcursos, Descomplica e GranCursos abrangem todas essas funcionalidades.
- b) **Apoio na Preparação para Exames:** São direcionadas principalmente para a preparação de exames acadêmicos e concursos públicos, com a intenção de melhorar o desempenho dos estudantes. Qconcursos, Descomplica, GranCursos, Passeidireto e Responde Aí abrangem todas essas funcionalidades.
- c) **Interatividade e Colaboração:** Algumas plataformas (como Passeidireto e Brainly) promovem a colaboração entre usuários, permitindo o compartilhamento de conteúdos e a interação entre estudantes.
- d) **Ferramentas de Avaliação:** A maioria oferece uma forma de avaliar o progresso dos alunos por meio de simulados. Qconcursos, Descomplica e GranCursos abrangem essa funcionalidade.
- e) **Personalização e Flexibilidade:** Plataformas como AVA e Moodle permitem que os professores personalizem o conteúdo, oferecendo maior flexibilidade para organizar o aprendizado de acordo com as necessidades dos alunos.

É importante salientar que a maioria dessas plataformas possui limitações para quem não é assinante, então a maioria dos recursos proveitosos não são acessíveis para quem

⁸ Disponível em <https://ambientevirtual.nce.ufrj.br/>. Acesso em: 26/09/2024

⁹ Disponível em <https://www.moodle.poli.ufrj.br/>. Acesso em: 26/09/2024

não paga pelo uso, exceto as plataformas como AVA e Moodle, que geralmente são utilizadas no âmbito acadêmico. Mas, apesar disso, essas plataformas se destacam por suas funcionalidades que colaboram para uma melhor aprendizagem e desempenho de seus usuários.

2.3.9 Plataforma Proposta

Após a análise das plataformas existentes, a solução aqui proposta foi concebida para endereçar as lacunas identificadas, focando em diferenciais-chave para atender às necessidades específicas dos estudantes de Ciência da Computação da UFRJ.

Em primeiro lugar, seu diferencial mais significativo é o **foco exclusivo no currículo do curso**. Todo o conteúdo será estritamente direcionado para as disciplinas da grade curricular vigente¹⁰, o que garante maior qualidade e relevância do material de estudo. Em segundo lugar, a plataforma se baseia em um **modelo de conhecimento colaborativo**, no qual alunos e professores são incentivados a contribuir com a inserção de exercícios e soluções alternativas, criando um ecossistema de aprendizado dinâmico.

Adicionalmente, a ferramenta oferecerá recursos para um estudo ativo e personalizado, como a **geração de simulados customizáveis** por disciplina, tópico e nível de dificuldade. Todo o ambiente será oferecido de forma totalmente gratuita, buscando remover barreiras financeiras ao aprendizado.

Portanto, em contraste com as plataformas analisadas — que geralmente apresentam conteúdo estático e predefinido —, a solução proposta se distingue por seu ecossistema dinâmico e contextualizado. Ela valoriza e potencializa o conhecimento gerado pela própria comunidade acadêmica do curso, oferecendo, de forma gratuita, um ambiente de estudos interativo e enriquecedor, projetado para fortalecer a aplicação prática do conhecimento teórico e, consequentemente, melhorar o desempenho discente.

¹⁰ Disponível em <https://www.siga.ufrj.br/sira/temas/zire/frameConsultas.jsp?mainPage=/repositorio-curriculo/3BA3881A-92A4-F79C-3ACF-54A4AF7D2C8F.html>. Acesso em: 26/09/2024

3 CONCEPÇÃO DO PROJETO

Neste capítulo, será abordada a concepção do projeto, detalhando a metodologia de pesquisa utilizada, pesquisas, concepção do documento de visão e as histórias de usuário.

3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA

No início da concepção do projeto, foram realizadas pesquisas com alunos e professores com o objetivo de coletar *feedback* sobre a proposta e compreender as necessidades dos usuários. A intenção principal foi validar a ideia do projeto e identificar os principais problemas enfrentados no ensino das disciplinas. Para isso, dois formulários foram direcionados aos alunos e um aos professores. Além disso, alguns professores foram entrevistados enquanto respondiam ao formulário, a fim de complementar suas respostas.

Essas pesquisas e entrevistas tiveram como foco entender e validar a percepção da carência de exercícios práticos relacionados às disciplinas do curso. A primeira pesquisa, direcionada aos alunos, obteve 53 respostas e teve como objetivo compreender melhor as dificuldades enfrentadas durante as disciplinas, especialmente no que diz respeito à escassez de exercícios que auxiliem na fixação do conteúdo e na preparação para as provas. Essa etapa foi essencial para confirmar que o desenvolvimento do software seria pertinente e útil aos alunos.

Após a análise das respostas dessa primeira pesquisa, um novo formulário foi elaborado e enviado aos professores. O objetivo foi entender melhor a perspectiva docente em relação às formas de ensino adotadas, principalmente no que se refere à disponibilização de exercícios que ajudem os alunos a fixar o conteúdo e a se preparar para avaliações. Nesse questionário, foram apresentados os principais resultados obtidos com os alunos, servindo como argumento para evidenciar aos professores as dificuldades relatadas por seus estudantes. Para enriquecer ainda mais essa etapa, alguns professores foram convidados a participar de entrevistas enquanto preenchiam o formulário. Ao todo, a pesquisa foi enviada para 16 docentes do Instituto de Computação, resultando em cerca de 7 respostas, das quais 6 foram obtidas durante as entrevistas.

Além dessas iniciativas, um terceiro questionário, o qual recebeu 34 respostas, foi enviado novamente aos alunos, desta vez com o objetivo de apresentar e validar algumas das funcionalidades idealizadas para o sistema, com base nas sugestões e opiniões previamente coletadas com alunos e professores. Para a elaboração desse novo formulário, o levantamento de plataformas similares já existentes, mencionado anteriormente, foi fundamental para identificar funcionalidades que poderiam ser incorporadas ao projeto, bem como para inspirar o desenvolvimento de novas soluções.

3.2 RESULTADOS DAS PESQUISAS E ENTREVISTAS

3.2.1 Pesquisa 1: Visão dos alunos sobre exercícios das matérias

Na primeira pesquisa realizada com os alunos, foi obtido o gráfico da Figura 1, que apresenta, em uma escala de 0 a 10, o quanto os estudantes sentiam falta de mais exercícios enquanto cursavam alguma disciplina do curso. Observa-se que a maior parte dos respondentes indicou sentir falta de mais conteúdo prático.

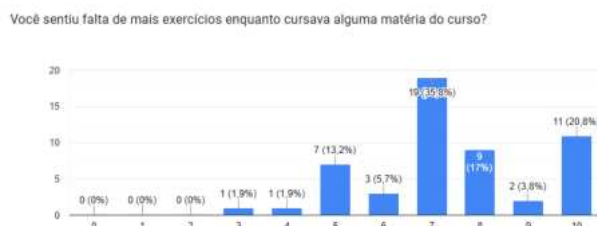


Figura 1 – Gráfico referente a quanto os alunos sentiam falta de mais exercícios enquanto cursavam alguma matéria do curso

Também foi obtido outro gráfico da figura 2 que mostra em uma escala de 0 a 10, o quanto os alunos achavam que as questões das provas eram muito diferentes dos exercícios trabalhados em aula e do material disponibilizado pelo professor. Nota-se que o gráfico está bem distribuído, mas há uma média aproximada de 5,8 na escala para essa questão.

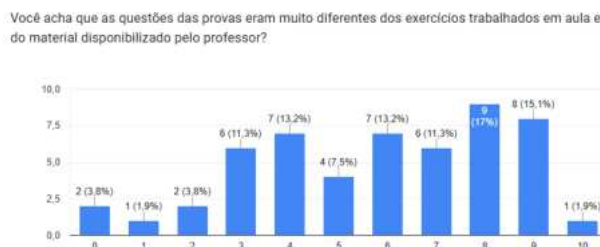


Figura 2 – Gráfico referente a quanto os alunos achavam que as questões das provas eram muito diferentes dos exercícios trabalhados em aula e do material disponibilizado pelo professor

Foi perguntado também aos alunos se eles realizaram simulados enquanto estavam se preparando para o vestibular, e o resultado pode ser visualizado no gráfico da figura 3, o qual possui uma escala de 1 (Nunca) a 5 (Muito frequentemente). A maior parte dos respondentes disse que realizava simulados com bastante frequência.



Figura 3 – Gráfico referente a realização de simulados enquanto os alunos estavam se preparando para o vestibular

Além dessas perguntas, foram feitas mais duas diretamente relacionadas a funcionalidades principais do software a ser desenvolvido. A primeira abordava o quão útil seria ter acesso a questões com gabarito fornecidas pelo professor durante os estudos para a disciplina. A segunda tratava da utilidade de a plataforma gerar simulados a partir dessas questões, permitindo que o aluno avalie seu conhecimento. Os resultados indicam que a grande maioria dos alunos considerou ambas as funcionalidades como muito úteis. Esses dados podem ser visualizados nas Figuras 4 e 5.

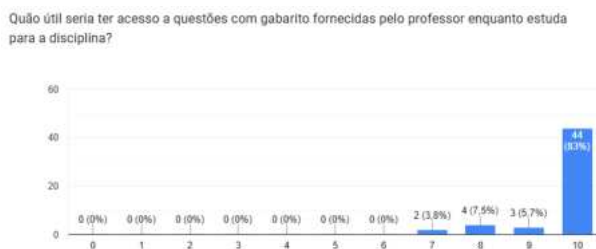


Figura 4 – Gráfico referente a quão útil seria ter acesso a questões com gabarito fornecidas pelo professor enquanto estuda para a disciplina

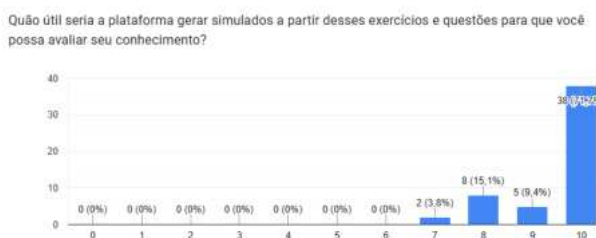


Figura 5 – Gráfico referente quão útil seria a plataforma gerar simulados a partir de exercícios e questões disponibilizadas na plataforma

Por fim, ao final do questionário, os alunos poderiam escrever uma sugestão ou comentário sobre a ideia, e muitos apreciaram a ideia da plataforma, destacando a importância dos gabaritos e explicações detalhadas para facilitar o estudo. No entanto, muitos expressaram ceticismo quanto à participação dos professores, que tendem a ser relutantes em

compartilhar provas ou gabaritos, especialmente nas disciplinas mais difíceis. Sugestões incluíram integrar monitores, permitir a contribuição de alunos e criar um sistema de rankings para as resoluções. Houve também uma ênfase em adicionar fóruns e promover colaboração entre alunos e professores.

3.2.2 Pesquisa 2: Visão dos professores sobre exercícios das matérias

Na pesquisa e entrevista realizadas com os professores, foi obtido o gráfico da figura 6 que mostra, em uma escala de 0 a 10, quanto fornecer materiais complementares, como listas de exercício, ajuda na melhora do desempenho do aluno. Percebe-se que a maioria dos votantes considerou 10 como resposta, ou seja, o fornecimento de materiais ajuda muito.

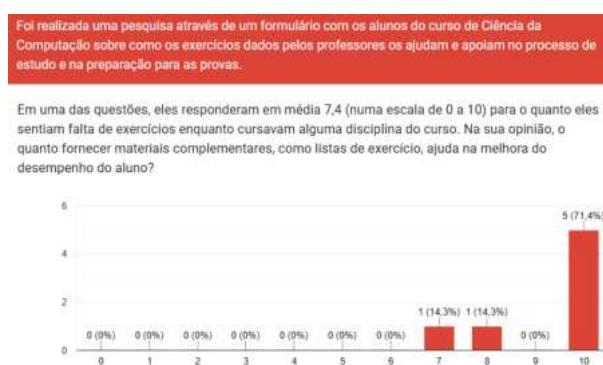


Figura 6 – Gráfico referente ao quanto fornecer materiais complementares, como listas de exercício, ajuda na melhora do desempenho do aluno

Também foi obtido outro gráfico da figura 7 que mostra, em uma escala entre 0 a 10, se o professor concordava com o uso de listas de exercícios como método de estudo. Como pode ser notado, a maioria concorda com o uso de listas.

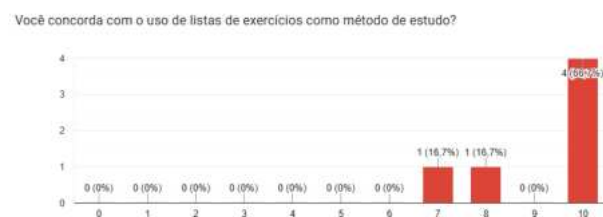


Figura 7 – Gráfico referente ao uso de listas de exercícios como método de estudo

Foi perguntado também aos professores o quanto provas antigas ajudam os alunos a estudar para as avaliações, e o resultado pode ser visualizado no gráfico da figura 8. A maioria votou nos números mais altos da escala, e os outros foram mais medianos.

Nesse mesmo formulário, 80,77% dos alunos responderam que conheciam a antiga plataforma (que foi descontinuada), InfoProvas, que continha provas antigas (sem gabarito, apenas o PDF da prova) de algumas disciplinas do curso de Ciência da Computação da UFRJ. E dos que conheciam, a plataforma foi avaliada em 7,6 (de 10), mas ainda assim, a maioria (mais de 50%) avaliou como problemas: as provas serem muito antigas, a falta de gabarito e poucas disciplinas com provas.

Além disso, em outra questão, os alunos responderam que em média 8,5 (numa escala de 0 a 10) procuram provas antigas para estudar. Tendo em vista esses dados, o quanto provas antigas ajudam os alunos a estudar para as avaliações?

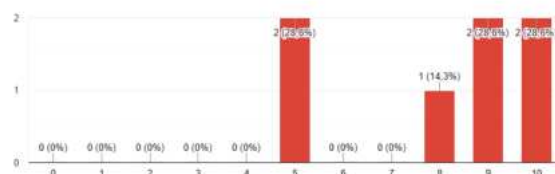


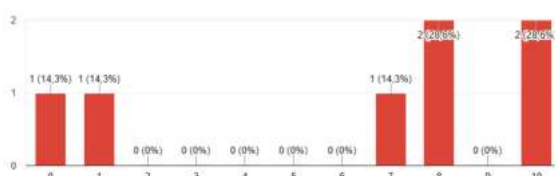
Figura 8 – Gráfico referente ao o quanto provas antigas ajudam os alunos a estudar para as avaliações

Queria-se saber também o quão dispostos estariam em fornecer conteúdos das suas disciplinas em formato de questões com gabarito numa plataforma para que os alunos possam estudar. A maioria mostrou-se disposta, mas houve relutância por parte de alguns professores entrevistados. O resultado pode ser visualizado no gráfico da figura 9.

Figura 9 – Gráfico referente ao fornecimento conteúdos das suas disciplinas em formato de questões com gabarito

Nesse mesmo formulário, perguntamos se seria útil a criação de uma plataforma onde os alunos tivessem acesso a questões simuladas. Os alunos avaliaram com 9,6 (numa escala de 0 a 10) a utilidade do acesso à questões com gabarito fornecidas pelos professores enquanto estuda a disciplina, e também cerca 9,5 (numa escala de 0 a 10) que a geração de simulados elaborados pela plataforma ajudariam os alunos a avaliarem seu conhecimento.

Quão disposto você estaria em fornecer conteúdos das suas disciplinas em formato de questões com gabarito numa plataforma para que os alunos possam estudar?



No primeiro formulário direcionado aos alunos, a maioria dos alunos ressaltou que os professores seriam relutantes com a ideia, não querendo colaborar com questões e gabaritos. E como sugestão, para contornar esse problema, alguns deles sugeriram que seria interessante que monitores ou alunos pudessem colocar questões na plataforma. Portanto, foi perguntado o quão de acordo eles estariam com essa funcionalidade. O resultado está no gráfico 10.



Figura 10 – Gráfico referente a possibilidade dos monitores ou alunos pudessem colocar questões na plataforma

Ao final do questionário e entrevista, foi pedido uma sugestão ou comentário sobre a ideia. E as opiniões foram, em geral, bastante positivas. Muitos destacaram o potencial da ferramenta como um complemento importante ao aprendizado, tanto para alunos quanto para professores. A ideia de promover a interação entre esses dois grupos foi bem recebida, especialmente com sugestões como a inclusão de *tópicos* para organizar as questões e facilitar a busca, bem como a possibilidade de criar simulados personalizados.

Por outro lado, alguns pontos críticos foram levantados. A confiabilidade do conteúdo foi uma preocupação recorrente, com destaque para a necessidade de curadoria rigorosa para evitar erros em questões e gabaritos disponibilizados por alunos. Também houve alertas sobre questões de direito autoral, reforçando a importância de respeitar a autoria do material compartilhado.

Ademais, a inclusão de questões dissertativas ou práticas, além das múltiplas escolhas, também foi sugerida como forma de diversificar o conteúdo e atender a diferentes necessidades pedagógicas. Além disso, houve o destaque para a importância de criar uma plataforma ética, com foco em incentivar o estudo aprofundado, em vez da simples memorização de respostas.

Por fim, várias recomendações foram feitas para melhorar a experiência dos usuários. Entre elas, estão a possibilidade de professores atuarem como moderadores das disciplinas, a introdução de sistemas de votação para priorizar conteúdos de maior qualidade e a inclusão de recursos que ajudem os alunos a corrigir erros, como sugestões de leitura ou materiais de estudo.

3.2.3 Pesquisa 3: Feedback dos alunos sobre algumas funcionalidades

No último formulário, o qual foi direcionado aos alunos, foram apresentadas algumas das principais funcionalidades pensadas para o software, baseando-se nas sugestões e *feedback* fornecidos pelos alunos e professores através dos formulários e entrevistas anteriores.

Além disso, a pesquisa de plataformas existentes serviu de apoio para a elaboração dessas funcionalidades.

Uma das perguntas do formulário trata-se da funcionalidade que possibilita os próprios alunos a inserirem questões com gabarito na plataforma. A maioria dos votantes apoiou a ideia, mas enfatizando que as questões devem ficar disponíveis, além de ter um indicativo se elas foram aprovadas pelo professor. O resultado pode ser visualizado abaixo:



Figura 11 – Gráfico referente a possibilidade de alunos colocarem questões com gabarito na plataforma

Outra pergunta do formulário tratou-se da funcionalidade de possibilitar que os próprios alunos inserissem gabaritos alternativos na plataforma. A maioria dos votantes apoiou a ideia, mas enfatizando que os gabaritos devem ficar disponíveis, mas ter um indicativo de que foi aprovado pelo professor. O resultado pode ser visualizado abaixo:

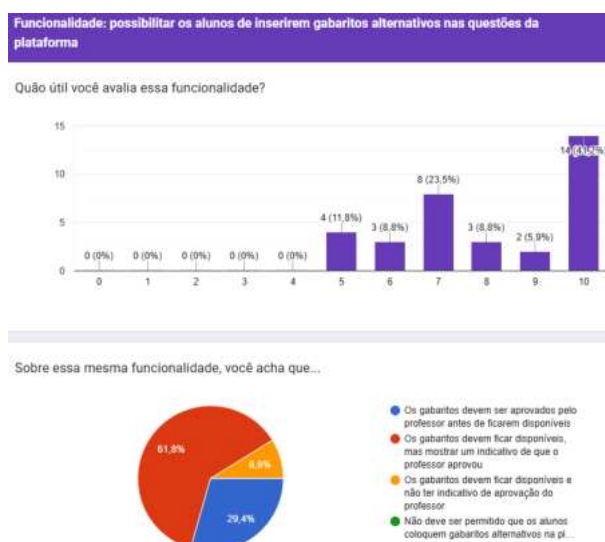


Figura 12 – Gráfico referente a possibilidade de alunos colocarem gabaritos alternativos na plataforma

Neste questionário também foi pedido sugestões e opiniões, e os alunos alegaram que é fundamental que a plataforma permita aos alunos contribuir de forma independente dos professores, submetendo questões e gabaritos sem a necessidade de aprovação inicial. Além disso, alertar os alunos sobre o impacto potencial de gabaritos incorretos e registrar os responsáveis pelas submissões são medidas importantes para prevenir problemas futuros e responsabilizar os usuários. Houve sugestão também do enfoque em disciplinas mais desafiadoras, com alta taxa de reprovação.

3.2.4 Discussão e conclusão sobre os formulários e entrevistas

Os formulários e entrevistas demonstraram que há realmente uma carência de mais exercícios e que a abundância deles ajudaria no desempenho dos alunos nas matérias do curso. Os professores, em sua maioria, demonstraram interesse na plataforma, apesar de mencionarem algumas preocupações. Já os alunos também ficaram muito interessados na plataforma, já que são os mais beneficiados por ela.

Essa pesquisa exploratória foi importante para identificar se a ideia era realmente relevante para o curso. E isso foi comprovado pelos resultados e, principalmente, comentários e sugestões tanto dos alunos quanto dos professores.

Com base nisso, a tentativa de mitigar o problema da carência de exercícios mostra-se relevante. E para apoiar o desenvolvimento desse software, foi elaborado um documento de visão, o qual foi escrito baseado em todos esses resultados demonstrados anteriormente. Esse documento tem o objetivo de viabilizar a construção da ferramenta, porque nele consta de forma detalhada a modelagem de requisitos, que é essencial para a elaboração

da plataforma. Com base neste documento, também foram criadas histórias de usuários, já que o projeto será construído utilizando a metodologia ágil.

3.2.5 O documento de visão

Após a fase de pesquisa para apresentar a proposta e entender as necessidades dos usuários, foi resolvido que um documento de visão apoiaria de forma significativa o desenvolvimento do projeto, pois ele descreve os objetivos, o escopo e as principais características do projeto. Ele define o problema a ser resolvido, os benefícios esperados, as funcionalidades de alto nível, o público-alvo, as restrições e os critérios de sucesso, servindo como guia para o desenvolvimento e a tomada de decisões. O documento de visão completo pode ser visualizado no Apêndice A.

Apesar da ênfase na flexibilidade e adaptação contínua do ágil, o documento de visão orienta as decisões ao longo do desenvolvimento. Ele é usado para garantir que todos os envolvidos tenham uma compreensão comum sobre o que está sendo criado e o porquê, mantendo a construção do projeto mais concreta.

A principal vantagem de usar um documento de visão no ágil é que ele reduz ambiguidades, especialmente nos estágios iniciais do projeto. Além disso, facilita a priorização de funcionalidades e comunica claramente a essência do projeto. Por essas razões, o desenvolvimento desse documento tornou-se essencial para o desenvolvimento da aplicação, além de apoiar a criação de histórias de usuários.

3.2.6 As histórias de usuário

Com base no documento de visão, foram construídas histórias de usuário. Histórias de usuário são utilizadas em engenharia de software para definir as necessidades do usuário de uma maneira simples e curta de funcionalidades ou requisitos de um sistema, escritas do ponto de vista do usuário final ou de uma persona específica. É uma técnica muito utilizada em metodologias ágeis com o Scrum. E são escritas no formato: Como [tipo de usuário], quero [ação ou funcionalidade], para que [objetivo ou benefício]. Veja a seguir as histórias de usuário levantadas para o projeto:

- a) Como (aluno/professor), gostaria de me cadastrar na plataforma para poder usufruir de todas as funcionalidades dela.
 - Critérios de aceite:
 - O sistema de cadastro deve ser feito com o Google.
 - As informações do usuário devem ser salvas no banco de dados.
- b) Como (aluno/professor), gostaria de visualizar as disciplinas para facilitar minha busca de questões.
 - Critérios de aceite:

- A visualização da tela de disciplinas deve ser em formato de grade.
 - O item da grade deve indicar o período de cada disciplina.
- c) Como (aluno/professor/monitor), gostaria de filtrar as disciplinas por período para facilitar minha busca.
- Critérios de aceite:
- A tela deve conter uma lista de períodos para filtrar as disciplinas.
- d) Como (aluno/professor), gostaria de inserir questões na plataforma para que os outros usuários possam acessá-las para estudos e até gerar simulados.
- Critérios de aceite:
- O usuário deve escolher o tipo de questão como múltipla escolha, numérica, e verdadeiro ou falso.
 - O formulário deve permitir a inserção de uma solução para a questão.
 - O usuário deve associar a questão a pelo menos um tópico através de tags.
 - Não deve ser permitido salvar uma questão sem o enunciado.
 - O usuário deve fornecer pelo menos duas opções de resposta caso a questão seja do tipo de múltipla escolha.
- e) Como (aluno/professor), quero visualizar uma questão específica isoladamente.
- Critérios de aceite:
- Não permitir que o aluno veja a resposta correta.
 - Não permitir que o aluno veja a solução comentada.
- f) Como (aluno/professor), gostaria de editar minhas questões na plataforma.
- Critérios de aceite:
- Permitir que qualquer campo seja alterado.
 - Não deve ser permitido salvar uma questão sem o enunciado.
 - O usuário deve associar a questão a pelo menos um tópico através de tags.
 - O usuário deve fornecer pelo menos duas opções de resposta caso a questão seja do tipo de múltipla escolha.
- g) Como (aluno/professor), gostaria de visualizar as questões para facilitar minha pesquisa de questões.
- Critérios de aceite:
- A visualização da tela de questões deve ser em formato de grade.
 - O item deve conter o título da questão
 - O item deve conter o usuário que cadastrou a questão
 - O status de verificação deve ser indicado para cada questão

- h) Como (aluno/professor), quero excluir as questões que eu inseri e outras, se me for permitido, para ter um controle melhor das questões cadastradas.
- Critérios de aceite:
 - O aluno só pode excluir suas próprias questões.
 - O professor pode excluir qualquer questão.
 - Deve mostrar um diálogo de confirmação antes de excluir a questão.
- i) Como (aluno), desejo gerar simulados para testar meus conhecimentos na matéria.
- Critérios de aceite:
 - Deve ser permitido a filtragem de questões que estarão contidas no simulado através da seleção de tags, tipos de questão e nível de dificuldade.
 - Deve ser possível escolher a quantidade de questões do simulado.
 - Deve ser permitido escolher a duração do simulado.
- j) Como (aluno), gostaria de navegar entre as questões enquanto resolvo o simulado para facilitar minha resolução.
- Critérios de aceite:
 - Indicar qual questão está sendo visualizada.
 - Permitir que o usuário escolha a questão que quer visualizar a partir do índice.
 - Indicar quais questões foram respondidas.
- k) Como (aluno), quero receber uma pontuação após realizar o simulado para ter ideia do meu desempenho.
- Critérios de aceite:
 - A nota deve ser calculada através do nível de dificuldade.
 - Mostrar um indicador da quantidade de questões respondidas corretamente.
- l) Como (aluno), quero visualizar os gabaritos das questões do simulado após ele ser feito para ter ideia do meu desempenho.
- Critérios de aceite:
 - Deve indicar a resposta correta quando a questão for respondida erradamente.
 - Deve mostrar a solução caso tenha.
 - Deve mostrar qual foi a resposta do usuário.
- m) Como (aluno), quero inserir uma solução alternativa para a questão após realizar o simulado para colaborar com outros alunos.
- Critérios de aceite:

- Deve ser permitido que o aluno adicione uma solução alternativa para a questão respondida.
- n) Como (aluno), quero visualizar soluções alternativas para a questão respondida.
- Critérios de aceite:
 - Deve ser permitido que o aluno veja todas as soluções alternativas adicionadas a questão respondida.
- o) Como (aluno), quero excluir uma solução alternativa que foi inserida por mim.
- Critérios de aceite:
 - Deve ser permitido que o aluno remova soluções alternativas que foram adicionadas por ele.
- p) Como (aluno), quero visualizar o resultado dos meus simulados através de um histórico para rever minhas soluções e desempenho.
- Critérios de aceite:
 - A visualização da tela de simulados deve ser em formato de grade.
 - O item deve conter o título do simulado.
 - O item deve conter a nota do simulado.
 - Deve indicar a data de resolução.
 - Indicar o número de questões.
- q) Como (aluno), quero excluir meus simulados do histórico.
- Critérios de aceite:
 - Deve ser permitido ao aluno excluir um simulado respondido.
 - Deve mostrar um diálogo de confirmação antes de excluir o simulado do histórico.
- r) Como (aluno), quero avaliar as questões para ajudar a identificar as melhores questões presentes na plataforma.
- Critérios de aceite:
 - Deve permitir que o aluno indique se gostou da questão após resolver o simulado.
 - Deve permitir que o aluno remova sua avaliação.
- s) Como (professor), desejo verificar questões sugeridas pelos alunos para gerar mais confiabilidade e evitar que os alunos sejam prejudicados.
- Critérios de aceite:
 - Toda questão da plataforma adicionada por algum aluno deve ter a possibilidade de ser verificada pelo professor

- Toda questão adicionada por um professor receberá o status de verificação como oficial
- t) Como (aluno/professor), gostaria de excluir meus dados para que eles não estejam mais disponíveis na plataforma .
- Critérios de aceite:
- Deve haver um botão de fácil acesso para que o usuário exclua seus dados cadastrados na plataforma.

4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Neste capítulo, é apresentado o desenvolvimento do projeto, com ênfase nas tecnologias utilizadas, na metodologia adotada e no processo de construção do MVP (Produto Mínimo Viável).

4.1 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para a organização de documentos relacionados ao projeto, como relatórios, atas de reunião e formulários, foi utilizado o Google Drive. Essa ferramenta permite o compartilhamento ágil de arquivos e conta com recursos de visualização e edição em tempo real, o que facilitou a colaboração entre os membros da equipe.

O GitHub foi escolhido como ferramenta de armazenamento do código-fonte da aplicação. Por ser uma ferramenta de conhecimento comum entre os integrantes do grupo, além de oferecer recursos de controle de versão e colaboração simultânea, o GitHub simplificou o processo de integração e mesclagem de alterações no projeto.

No gerenciamento de tarefas, foi adotado o Trello, por se tratar de uma plataforma de gestão de projetos simplificada. Essa ferramenta possibilitou a criação rápida de novas tarefas, a atribuição e divisão de responsabilidades, além do acompanhamento do andamento de cada atividade, seja em progresso ou já concluída. Complementarmente, foi criada uma planilha no Google Sheets contendo todo o backlog da aplicação e o respectivo esforço estimado para cada requisito. Essa planilha foi utilizada para estimar a duração global do projeto e para definir as expectativas de entrega. Posteriormente, o backlog foi transferido para o Trello, onde os requisitos foram organizados, divididos e atribuídos aos membros da equipe, facilitando o acompanhamento do progresso durante as sprints.

Como serviço de banco de dados, autenticação e implantação, foi utilizado o Firebase desenvolvido pelo Google. Essa plataforma conta com uma vasta gama de recursos de simples integração e execução, o que permitiu que a equipe focasse no produto e na entrega. Além disso, é possível utilizar o serviço gratuitamente com um limite de uso generoso, o que foi ideal para o desenvolvimento do MVP do projeto. No projeto, foram empregados os seguintes serviços oferecidos pelo Firebase:

- a) **Firebase Authentication:** para autenticação dos usuários com o Google.
- b) **Firestore Database:** sistema de banco de dados NoSQL.
- c) **Firebase Hosting:** para hospedagem e implantação do site.

O Firestore Database é um banco de dados NoSQL orientado a documentos, que organiza os dados em uma estrutura hierárquica, semelhante a uma árvore ou grafo. Essa estrutura consiste em coleções que contêm documentos, os quais, por sua vez, podem incluir subcoleções, permitindo uma organização em múltiplos níveis. Essa arquitetura

flexível possibilita a modelagem dos dados de forma mais natural para o tipo de aplicação desenvolvida, ao permitir a redundância controlada dos dados, o que reduz a complexidade do banco e melhora a performance em consultas específicas.

Diferentemente dos bancos relacionais tradicionais, que prezam pela não-redundância e dependem de operações de join para combinar informações dispersas entre tabelas, o Firestore elimina a necessidade dessas junções complexas, simplificando a recuperação dos dados. Assim, a escolha por um banco NoSQL como o Firestore está alinhada à necessidade de flexibilidade e agilidade do projeto, sem sacrificar a organização e o desempenho no acesso às informações.

Para o desenvolvimento da aplicação, foi utilizado o **Flutter**, um *framework* de código aberto mantido pelo Google, assim como o Firebase, o que facilitou a integração entre as tecnologias adotadas. O Flutter permite a criação de aplicações multiplataforma a partir de um único código-fonte, viabilizando o desenvolvimento simultâneo para dispositivos Android, iOS e aplicações web.

Além da portabilidade, este *framework* conta com uma ampla gama de componentes visuais prontos (widgets), que possibilitam a criação de interfaces responsivas e modernas. A linguagem de programação utilizada pelo Flutter é o Dart, projetada para oferecer alta produtividade e facilidade de manutenção, contando com recursos modernos de programação, como programação funcional, lambda e extension, entre outros. Ademais, a sintaxe do Dart possui similaridade com linguagens *mainstream*, como C, Java e JavaScript, o que reduz a curva de aprendizado para novos desenvolvedores.

Com isso, a equipe pôde concentrar esforços no desenvolvimento das funcionalidades do projeto e na entrega de um MVP funcional, sem se preocupar com a implementação de interfaces amigáveis de forma fragmentada. Por essas razões, o Flutter se mostrou uma escolha adequada para atender às necessidades do projeto, proporcionando maior eficiência no desenvolvimento, qualidade visual da interface e facilidade de integração com as demais tecnologias escolhidas. Além disso, o fato de ser uma tecnologia de conhecimento prévio dos integrantes do grupo também foi um fator preponderante no momento da decisão.

4.2 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Como já apresentado nos capítulos anteriores, a metodologia de desenvolvimento ágil escolhida foi o **Scrum**, adaptada à realidade do projeto e complementada com o uso de técnicas de QA, como *Code Review* e *Functional Code Review*. Neste tópico, serão detalhadas as adaptações feitas ao processo de gerenciamento e planejamento, além de especificar demais aspectos do Scrum, como a duração das Sprints e a utilização das técnicas de *Quality Assurance*.

As Sprints tiveram duração de uma semana, sendo realizados, ao final de cada ciclo, dois rituais principais do Scrum: *Sprint Planning* e *Sprint Review*. No *Planning*, a equipe

definiu quais tarefas do backlog seriam abordadas, considerando a prioridade e a complexidade de implementação, atribuindo as atividades a cada integrante de forma a manter o esforço equilibrado e evitar sobrecarga. Durante a *Review*, o grupo realizou uma reunião para apresentar o progresso alcançado, revisar o que foi entregue e coletar *feedback* para os próximos ciclos.

O esforço de cada membro foi definido em 10 horas por Sprint, levando em consideração o tempo necessário para o entendimento inicial da atividade, o desenvolvimento e a realização dos testes. Para manter a qualidade da funcionalidade e do código, o tempo destinado à revisão e à validação funcional do par também foi incluído no planejamento do esforço.

Após a conclusão do desenvolvimento e dos testes, o programador criava o *pull request*, de forma que o revisor pudesse analisar o código, apontar problemas e sugerir melhorias, além de validar funcionalmente a atividade. O novo recurso só era aprovado e incluído no código-fonte principal caso todos os critérios de aceitação fossem devidamente alcançados e validados durante o processo de revisão.

Para que uma tarefa fosse considerada como entregue, ou nos termos de Scrum, como 'Done', ela precisaria cumprir com os critérios da DoD, que foram definidos pelo time como sendo:

- **Revisão de código por par:** necessário que o par faça a revisão do código, como descrito acima.
- **Código revisado integrado ao código-fonte principal:** após a revisão e devidas correções, o revisor precisa aprovar o *pull request* para que a alteração seja integrada ao código.
- **Critérios de aceite alcançados:** durante o processo de validação (Functional Code Review), o revisor analisa se todos os critérios de aceite foram satisfeitos e relata ao desenvolvedor quando necessário para que sejam realizadas as devidas modificações até que todos os critérios sejam satisfeitos.
- **Nenhum impacto em funcionalidades existentes:** durante o processo de validação, o revisor verifica se os fluxos já existentes foram afetados pelo novo código, exigindo modificações na implementação se preciso.

Estando todos os critérios da DoD satisfeitos, a tarefa poderia, então, ser movida para o status de 'Done' e ser considerada totalmente finalizada.

4.3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO MVP

Com as tecnologias previamente definidas e o backlog estruturado, as tarefas foram organizadas em sprints, seguindo uma hierarquia funcional. Esse ordenamento buscou

garantir que nenhuma funcionalidade dependesse de outra ainda não implementada, promovendo maior fluidez no desenvolvimento do MVP. O planejamento completo das tarefas pode ser visualizado na imagem da planilha no Apêndice B.

4.3.1 Sprint 1 (17/2/25 - 23/2/25)

Nesta primeira sprint, as atividades iniciais de estruturação do sistema foram realizadas, pois eram essenciais para a implementação da plataforma:

a) **Definir ações por perfil de usuário**

Foi estabelecido um mapeamento das ações permitidas para cada tipo de usuário (professor, aluno), a fim de garantir a implementação de regras de acesso adequadas, as quais foram definidas de acordo com o documento de visão.

b) **Criação da aplicação Flutter**

A estrutura inicial do aplicativo foi criada utilizando o *framework* Flutter, devido às suas facilidades mencionadas na seção anterior, e com o objetivo de servir como base para o desenvolvimento das interfaces e a integração com o Firebase.

c) **Integração com o Firebase**

A aplicação foi conectada ao Firebase, o que permitiu a implementação dos módulos de autenticação de usuários e integração com o banco de dados Firestore.

d) **Modelagem do banco de dados**

O banco de dados foi modelado com base nas funcionalidades levantadas. A estrutura seguiu o modelo do Firestore, utilizando coleções e documentos, de forma a refletir as relações entre os dados de maneira eficiente e compatível com os requisitos do sistema, a fim de facilitar as implementações feitas futuramente.

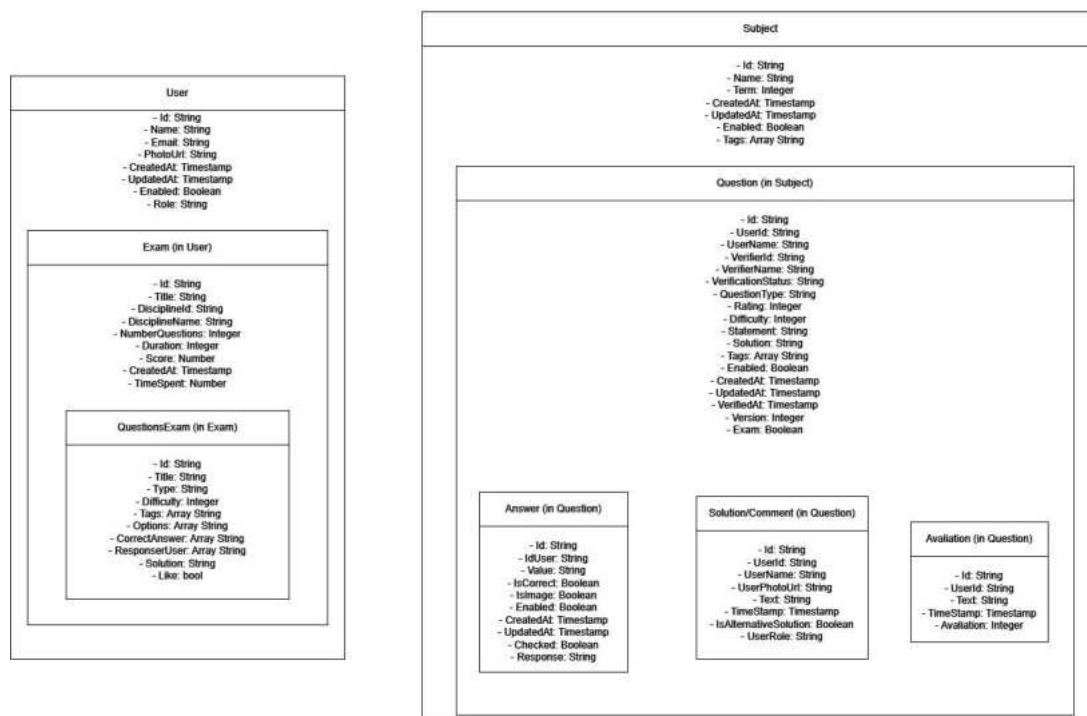


Figura 13 – Estrutura do Firestore Database representando a hierarquia de coleções e campos do documento

4.3.2 Sprint 2 (10/3/25 - 16/3/25)

Nesta sprint, optou-se por iniciar o desenvolvimento com a implementação do sistema de login, pois ele permitiu o acesso do usuário à plataforma e a exibição da tela de disciplinas, que é a primeira tela a ser exibida ao usuário após sua autenticação:

a) Sistema de autenticação

Para realizar a autenticação do usuário na plataforma, foi escolhido o sistema de autenticação do Google, por ser de fácil integração, não exigir código complexo e facilitar o acesso a informações salvas no banco de dados referentes ao usuário, como e-mail e URL da foto.

b) Tela de disciplinas

Por ser uma tela primordial para a plataforma, foi uma das primeiras a ser implementada, já que para acessar as questões os usuários precisam das disciplinas.

Para o MVP foram escolhidas as disciplinas com maior índice de reprovação mencionadas em uma tabela apresentada anteriormente. Elas foram cadastradas na plataforma e exibidas em formato de grade, conforme definido nas histórias do usuário.

4.3.3 Sprint 3 (17/3/25 - 23/3/25)

Com a visualização de disciplinas finalizada, esta sprint foi dedicada à implementação das telas de exibição de questões, etapa fundamental para permitir que os usuários consultem as questões individualmente e tenham noção do tipo de conteúdo que pode ser abordado nos simulados.

a) Tela de questões por matéria e visualização isolada da questão

Mantendo a consistência visual com a tela de disciplinas, a exibição das questões por matéria foi implementada em formato de grade, priorizando a experiência do usuário.

Além disso, foi criada uma tela para visualização isolada da questão para que os usuários pudessem visualizar toda a questão. É importante destacar que a resposta correta e a resolução só ficam disponíveis para os professores. Os estudantes precisam resolver simulados para visualizar as respostas e soluções. Isso foi feito para incentivar os estudos e a resolução de simulados.

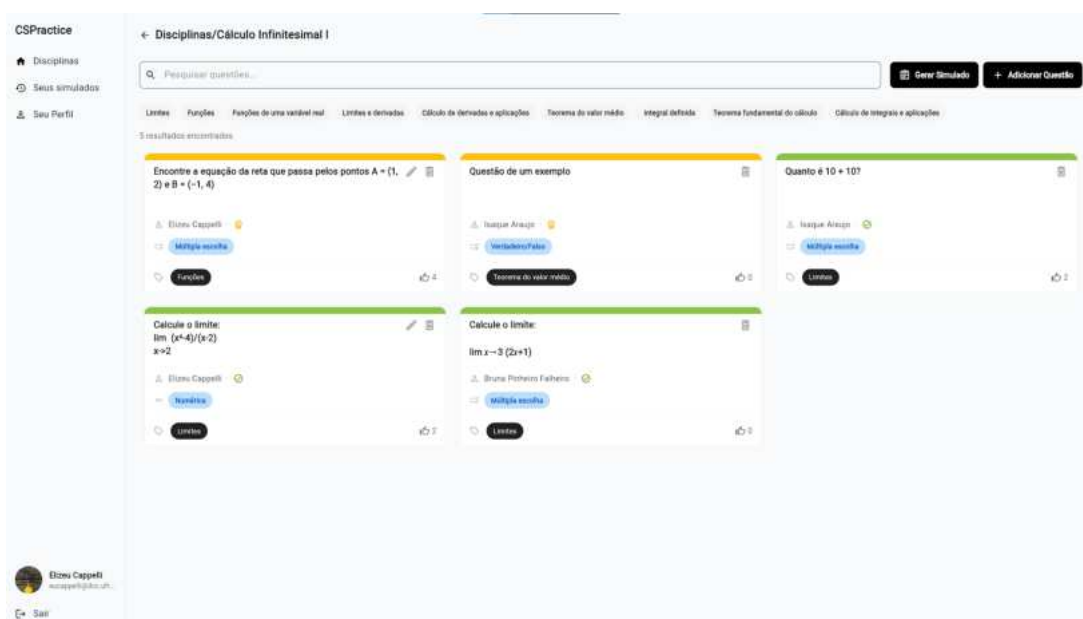


Figura 14 – Tela de exibição das questões da matéria

4.3.4 Sprint 4 (24/3/25 - 30/3/25)

Com a conclusão da tela de visualização de questões, tornou-se necessário desenvolver também uma tela para inserção de questões, já que as disciplinas precisavam de conteúdo cadastrado para que fosse possível visualizá-lo e utilizá-lo na criação de simulados.

a) Inserção de questões

Optou-se por um layout simples e funcional, considerando que essa tela é essencial para alimentar o banco de questões, etapa fundamental para viabilizar tanto a visualização de questões de forma avulsa quanto a geração de simulados.

The screenshot shows the 'Adicionar Questão' (Add Question) interface in the CSPractice application. The sidebar on the left contains links to 'Disciplinas', 'Seus simulados', and 'Seu Perfil'. The main content area is titled 'Disciplinas/Cálculo Infinitesimal I/Adicionar Questão'. It includes a large text input for the question statement, a dropdown menu for 'Tipo de questão' (Question Type) currently set to 'Múltipla escolha', a difficulty slider labeled 'Dificuldade: Regular' ranging from 'Muito fácil' to 'Muito difícil', a section for 'Opções' (Options) with two radio buttons and text input fields, a 'Gabarito' (Answer) section with a text input, and a 'Tags' section with a list of mathematical topics like 'Limites', 'Funções', 'Funções de uma variável real', etc. A checkbox at the bottom indicates 'Esta questão só deve ser visualizada no simulado'. A 'Salvar questão' button is located at the bottom right.

Figura 15 – Tela de inserção de questão

4.3.5 Sprint 5 (31/3/25 - 6/4/25)

Com a tela de inserção de questões concluída, esta sprint marcou o início da implementação da funcionalidade de criação de simulados, etapa essencial para dar propósito prático ao banco de questões que agora podia ser alimentado pela plataforma.

a) **Geração de simulado:**

A funcionalidade de simulado foi feita com base nas histórias de usuário, visando oferecer uma experiência personalizada e próxima de uma avaliação. Para isso, definiu-se que as questões seriam selecionadas aleatoriamente, com base em filtros definidos pelo próprio usuário, preocupando-se com a flexibilidade na adaptação do simulado ao gosto dos usuários.

Como a lógica de geração e execução do simulado exigiria maior complexidade técnica, sua implementação foi planejada para a sprint seguinte, junto da funcionalidade de exibição de resultados. No entanto, a interface visual foi desenvolvida e validada antecipadamente, com o objetivo de garantir uma boa experiência do usuário.

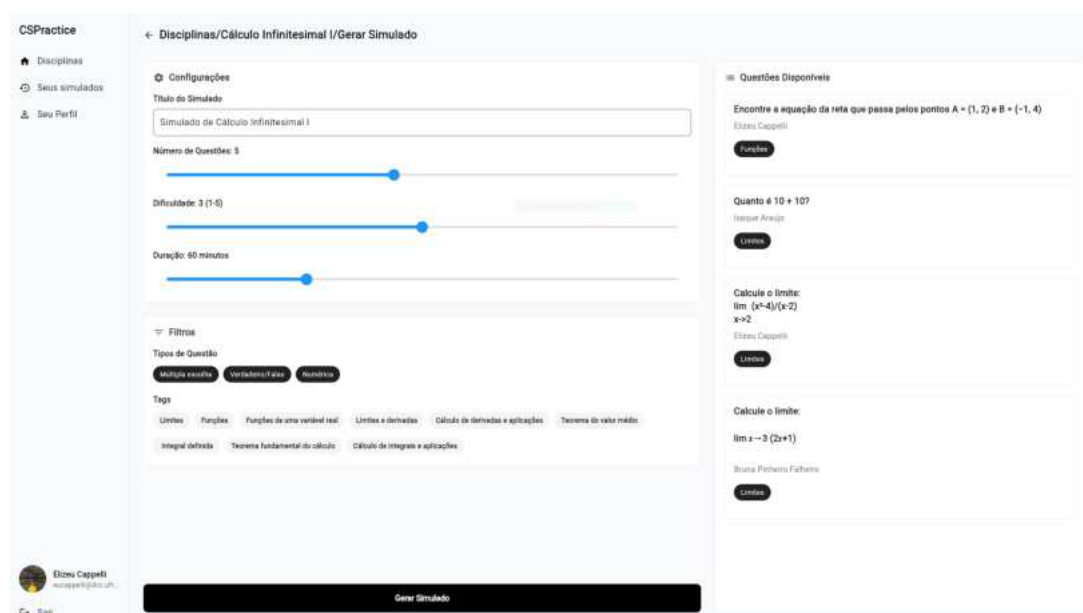


Figura 16 – Tela para gerar simulado

4.3.6 Sprint 6 (7/4/25 - 13/4/25)

Esta sprint teve como foco o avanço da experiência do usuário na criação e realização de simulados. Para isso, foram implementadas funcionalidades fundamentais: exclusão de questões, realização do simulado e visualização dos resultados. Cada uma dessas etapas foi motivada por necessidades práticas de uso da plataforma.

a) Exclusão de questão

A funcionalidade de exclusão foi adicionada para permitir maior controle e curadoria do banco de questões, especialmente por parte de professores que poderiam realizar a remoção de questões inadequadas; logo, essa possibilidade tornou-se indispensável.

b) Realização do simulado

A realização do simulado foi pensada para simular uma prova, promovendo o engajamento dos alunos e preparando-os para avaliações das disciplinas. A exibição paginada das questões, acompanhada de um indicador de progresso, foi escolhida para tornar o processo mais organizado e menos sobrecarregado visualmente.

Essa estrutura foi testada rigorosamente após a integração com a interface, visando garantir uma navegação fluida e precisa durante toda a experiência do simulado.

c) Visualização do resultado do simulado

A visualização dos resultados foi projetada para fornecer ao aluno *feedback* claro e detalhado sobre seu desempenho, elemento essencial para o aprendizado.

Houve a inclusão das questões respondidas com destaque para as corretas, além da liberação da solução comentada apenas após a conclusão do simulado, o que respeitou o fato de os alunos terem acesso ao gabarito e soluções após a resolução do simulado.



Figura 17 – Tela que mostra o resultado do simulado

4.3.7 Sprint 7 (14/4/25 - 20/4/25)

Nesta sprint, foram implementadas três funcionalidades centrais: verificação de questões por professores, edição de questões cadastradas e a tela de histórico de simulados realizados. A verificação de questões foi primordial para dar mais confiabilidade ao conteúdo cadastrado na plataforma, pois assim os alunos se sentiriam mais confortáveis ao usar questões verificadas para seus estudos.

a) Sistema de verificação de questão

A verificação das questões foi implementada para garantir a qualidade e a confiabilidade do material disponível na plataforma. Como forma de controle, foi definido que questões criadas por professores seriam automaticamente marcadas como “oficiais”, enquanto as enviadas por alunos exigiriam validação por um docente, passando a exibir o status “questão verificada” apenas após aprovação.

A interface foi adaptada para refletir visualmente esses diferentes estados, facilitando a identificação por todos os usuários.



Figura 18 – Tela que mostra uma questão com status oficial

b) Edição de questão

A funcionalidade de edição foi motivada pela necessidade de correção das questões cadastradas. Reutilizando a interface da tela de inserção, foram feitos ajustes para que os dados da questão selecionada fossem carregados e pudessem ser modificados com facilidade.

c) Histórico de simulados realizados

A tela de histórico foi desenvolvida para permitir que os usuários acompanhassem sua evolução ao longo do tempo, revisitando simulados concluídos e analisando seu desempenho. Essa funcionalidade é fundamental para promover o estudo contínuo, porque o aluno pode identificar onde precisa melhorar.

4.3.8 Sprint 8 (21/4/25 - 27/4/25)

Esta sprint teve como foco o fortalecimento da experiência do usuário e a conformidade legal da plataforma. Foram desenvolvidas a tela de perfil do usuário, melhorias na interface e a exibição dos termos de serviço e da política de privacidade, as quais são medidas importantes tanto para a usabilidade quanto para a transparência com o usuário.

a) Perfil do usuário

A criação da tela de perfil foi motivada pela necessidade de oferecer mais controle ao usuário sobre suas informações. A partir dessa tela, o usuário pode visualizar seus dados cadastrados e optar pela exclusão de sua conta — funcionalidade essencial para atender aos princípios da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), especialmente no que se refere ao direito de eliminação de dados pessoais.

b) **Termos de serviço e política de privacidade**

Como parte do compromisso com a transparência, foi implementada a exibição dos termos de serviço e da política de privacidade na tela de autenticação da plataforma. Essa funcionalidade foi desenvolvida apenas de forma visual porque não necessitou de integração com o banco de dados.

c) **Hospedagem do serviço**

Foi realizado o primeiro *deploy* da aplicação para ser acessada pelos usuários utilizando o Hosting do Firebase. O sistema foi disponibilizado pelo seguinte link <https://cspractice-79a82.firebaseio.com/>.

d) **Melhorias na interface**

Com o avanço do desenvolvimento, tornou-se necessário revisar o que já havia sido implementado, a fim de aperfeiçoar a usabilidade da plataforma. Essa etapa resultou em diversas melhorias pontuais, voltadas a tornar a navegação mais fluida e a apresentação das informações mais clara. As principais mudanças incluíram:

- Aprimoramento das validações nos formulários, reduzindo erros de preenchimento;
- Alteração da ordem de exibição das questões nos simulados, destacando a questão selecionada inicialmente;
- Inclusão da data de atualização nas questões, oferecendo mais contexto sobre seu conteúdo;
- Adição do horário de finalização nos resultados dos simulados, para maior detalhamento do desempenho;
- Ajuste nos tamanhos de fonte, melhorando a legibilidade;
- Reorganização da listagem de disciplinas com ordenação mais intuitiva.

Essas mudanças foram motivadas por observações práticas feitas durante o uso da plataforma e refletem um processo contínuo de refinamento da interface.

4.3.9 **Sprint 9 (28/4/25 - 4/5/25)**

Nesta sprint, foram implementadas funcionalidades de inserção e exclusão de soluções alternativas às questões e a possibilidade de remoção de simulados do histórico. É importante destacar a implementação da inserção de solução alternativa, pois ela mostra ao aluno que é possível chegar à resposta correta de outra forma e ainda reforça a colaboração entre os alunos que utilizam a plataforma.

a) **Inserção de solução alternativa às questões**

Foi implementada a possibilidade de os usuários adicionarem soluções alternativas às questões após a realização de simulados. Essa funcionalidade é relevante para a construção colaborativa de resoluções.

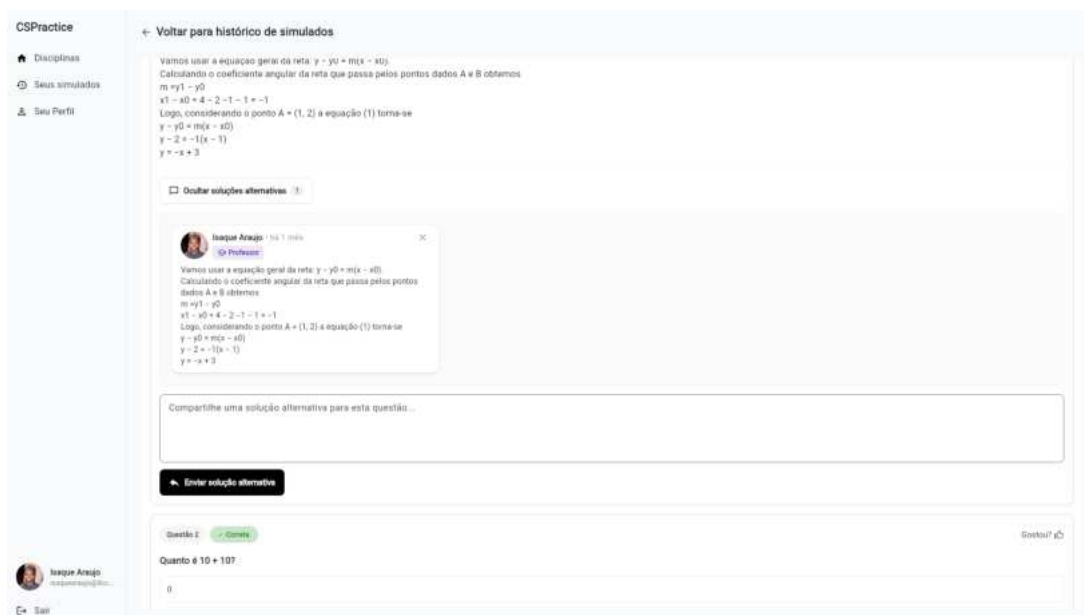


Figura 19 – Tela que mostra a solução alternativa adicionada por um usuário

b) Exclusão de solução alternativa

Como forma de garantir maior controle e flexibilidade ao usuário, foi implementada também a opção de exclusão das soluções alternativas previamente cadastradas.

c) Exclusão de simulado do histórico

Com o objetivo de oferecer mais autonomia ao usuário na gestão de seus dados, foi implementada a funcionalidade de exclusão de simulados do histórico. Essa medida permite que o usuário mantenha seu histórico mais organizado, removendo simulados antigos, irrelevantes ou realizados apenas para testes.

4.3.10 Sprint 10 (5/5/25 - 11/5/25)

Nesta sprint, foram implementadas funcionalidades voltadas ao aprimoramento da interação dos usuários com as questões, por meio de um sistema de avaliação, além da realização de correções de responsividade visando uma experiência mais fluida em diferentes dispositivos.

a) Sistema de avaliação de questões

Com o objetivo de permitir aos usuários expressarem sua opinião sobre as questões utilizadas nos simulados, foi implementado um sistema simples de avaliação baseado em curtidas (“joinhas”). Ao final da resolução de um simulado, o usuário pode indicar que gostou de uma questão por meio de um clique em um botão específico.

Essa funcionalidade permite à plataforma identificar quais questões são mais bem avaliadas, o que pode auxiliar futuramente em mecanismos de recomendação ou priorização de conteúdo.

b) Correções de responsividade

Durante testes de usabilidade em diferentes dispositivos, foram identificados pontos de inconsistência na exibição da interface em telas menores, especialmente em dispositivos móveis. A partir disso, foram realizados ajustes no layout, tamanhos de fonte, margens e comportamento de componentes, com o objetivo de garantir uma experiência responsiva e adaptável.

As correções resultaram em uma navegação mais confortável e funcional, independentemente da resolução da tela utilizada.

5 AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DA PLATAFORMA DESENVOLVIDA

Neste capítulo, é apresentado o processo de validação do sistema, contando com metodologia e planejamento de pesquisa, resultados da avaliação feita pelos usuários e a correlação com o objetivo geral.

5.1 METODOLOGIA E PLANEJAMENTO DE PESQUISA

Com o objetivo de avaliar e validar as implementações propostas no MVP, foi desenvolvida uma metodologia de pesquisa mista, buscando coletar *feedback* qualitativo e quantitativo de todas as partes interessadas, com enfoque nas funcionalidades pertinentes a cada grupo. O objetivo principal foi verificar se as funcionalidades implementadas atendiam aos requisitos propostos e proporcionavam uma experiência satisfatória aos usuários finais. Para isso, foram realizadas duas abordagens distintas, uma para cada grupo de usuários: alunos e professores.

5.1.1 Pesquisa com alunos

Com o intuito de coletar dados quantitativos e uma visão detalhada sobre a experiência de uso das funcionalidades principais do MVP, foi elaborado um formulário online direcionado aos alunos. Este formulário foi estruturado para avaliar cada funcionalidade proposta, com perguntas específicas divididas em três categorias:

- a) Satisfação com fatores-chave da funcionalidade: nesta seção, os alunos foram questionados sobre o quão satisfatórios foram os elementos principais de cada funcionalidade. O objetivo era identificar a percepção do usuário sobre a usabilidade e a clareza dos componentes da interface.
- b) Validação dos requisitos: para cada funcionalidade, os alunos foram solicitados a validar o nível de entrega da plataforma em relação aos requisitos propostos no MVP. As opções de resposta permitiram classificar a funcionalidade como:
 - **Não entregou:** a funcionalidade não atende aos requisitos mínimos esperados.
 - **Entregou parcialmente:** a funcionalidade atende a alguns requisitos, mas há lacunas significativas.
 - **Entregou totalmente:** a funcionalidade atende plenamente a todos os requisitos propostos para o MVP.
- c) Avaliação Geral da Funcionalidade: finalmente, cada funcionalidade foi avaliada em uma escala de 0 a 5, onde 0 representava "muito ruim" e 5 significava "muito boa". Esta métrica forneceu uma visão consolidada da percepção geral dos alunos sobre a qualidade e utilidade de cada funcionalidade.

5.1.2 Entrevista com professores

Para a avaliação da perspectiva dos professores, que possuem um papel crucial na adoção e utilização da plataforma, optou-se por uma entrevista qualitativa ao vivo. Esta abordagem permitiu um diálogo mais aprofundado e a coleta de *feedback* espontâneo e detalhado.

Durante a entrevista, a plataforma e suas funcionalidades principais foram apresentadas aos professores, com foco especial naquelas que impactam diretamente suas atividades (como, por exemplo, a verificação do conteúdo). Os entrevistados foram incentivados a explorar a plataforma e, em seguida, fornecer um *feedback* abrangente, abordando aspectos como:

- a) **Relevância das Funcionalidades:** se as ferramentas propostas atendem a fins pedagógicos.
- b) **Benefícios Potenciais:** como a plataforma poderia apoiar os alunos e professores no aprendizado.
- c) **Pontos de Melhoria:** sugestões para aprimoramento e novas funcionalidades.
- d) **Usabilidade e Intuitividade:** facilidade de uso e aprendizado da plataforma.

Essa metodologia combinada buscou fornecer uma visão abrangente e multifacetada da avaliação do MVP, utilizando dados quantitativos dos alunos para a validação das funcionalidades e *insights* qualitativos dos professores para um *feedback* mais estratégico e aprofundado.

5.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FEITA PELOS USUÁRIOS

5.2.1 Pesquisa 4: Avaliação e validação do MVP - Alunos

No formulário de teste do MVP direcionado aos alunos foi obtido o gráfico da figura 20 que mostra, em uma escala de 0 a 10, quão satisfatórios são os campos para adicionar questões que agregam à plataforma. Percebe-se que a maior parte dos alunos que responderam avaliou bem essa funcionalidade. Além disso, para complementar a avaliação anterior, foi perguntado também se os requisitos para aquela funcionalidade foram cumpridos, como pode ser visto na figura 21.



Figura 20 – Gráfico referente a quão satisfatório são os campos do formulário para adicionar questões que agregam à plataforma

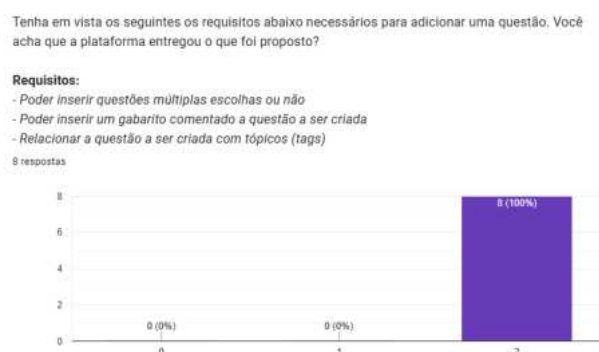


Figura 21 – Gráfico que mostra se os requisitos da funcionalidade foram entregues

Foi perguntado também aos alunos o quão satisfatórios são os filtros para encontrar uma questão específica, como mostra o gráfico da figura 22, o qual possui uma escala de 0 (Totalmente insatisfatório) a 10 (Totalmente satisfatório). A maior parte dos respondentes avaliou a funcionalidade com nota máxima. Em seguida, foi perguntado se os requisitos para aquela funcionalidade foram cumpridos.



Figura 22 – Gráfico referente a quão satisfatórios são os filtros para encontrar uma questão específica

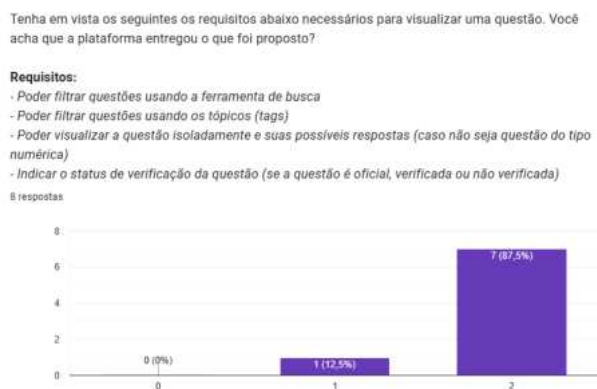


Figura 23 – Gráfico que mostra se a funcionalidade foi entregue com os requisitos propostos

Além disso, os alunos responderam também o quão satisfatórios são os filtros para gerar um simulado, o que pode ser visto na figura 24, o qual possui uma escala de 0 (Totalmente insatisfatório) a 10 (Totalmente satisfatório). A maior parte avaliou a funcionalidade com nota máxima. Logo após, foi perguntado se os requisitos para aquela funcionalidade foram cumpridos.



Figura 24 – Gráfico referente a quão satisfatório são os filtros para gerar um simulado

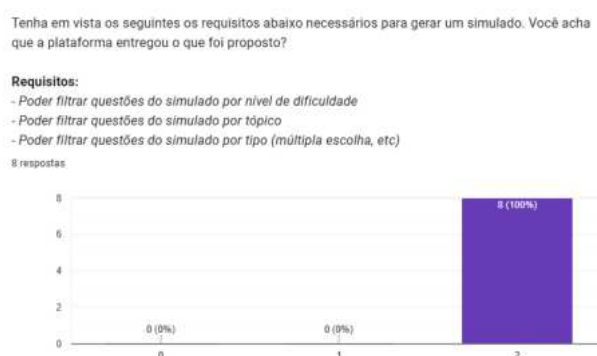


Figura 25 – Gráfico que mostra que os requisitos foram totalmente cumpridos

Outra pergunta que os alunos responderam foi referente a quão satisfatória é a navegação e usabilidade durante a resolução do simulado, o que pode ser visto na figura 26, o

gráfico possui uma escala de 0 (Totalmente insatisfatório) a 10 (Totalmente satisfatório). As notas foram mistas, mas a maior parte acima de 6. Logo após, foi perguntado se os requisitos foram entregues para a funcionalidade.



Figura 26 – Gráfico referente a quão satisfatória é a navegação e usabilidade durante a resolução do simulado

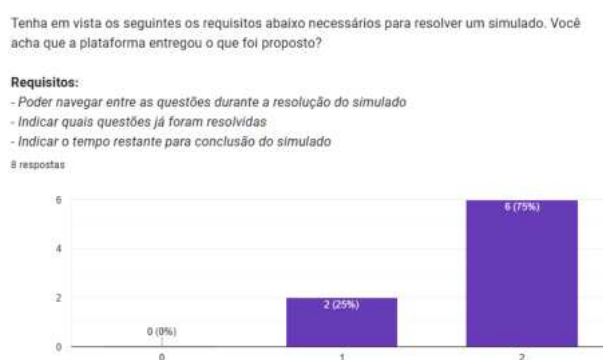


Figura 27 – Gráfico que mostra o nível de entrega da funcionalidade

Os alunos responderam também o quão satisfatórios são os dados estatísticos do resultado do simulado e os gabaritos das questões, o que pode ser visto na figura 28, o qual possui uma escala de 0 (Totalmente insatisfatório) a 10 (Totalmente satisfatório). A maior parte avaliou a funcionalidade com nota máxima. Logo após, foi perguntado se os requisitos para aquela funcionalidade foram cumpridos com sucesso.



Figura 28 – Gráfico referente a quão satisfatórios são os dados estatísticos do resultado do simulado e os gabaritos das questões

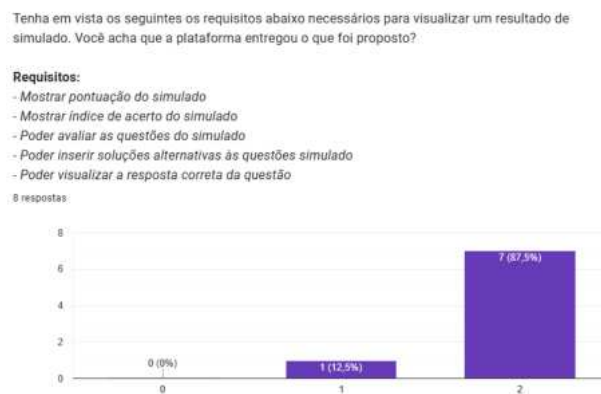


Figura 29 – Gráfico que mostra a satisfação dos usuários referente aos requisitos

Na última pergunta foi perguntado qual era a avaliação geral da plataforma, o que pode ser visto na figura 30, o qual possui uma escala de 0 (Muito ruim) a 5 (Muito boa). A média foi 4, sendo o máximo 5.

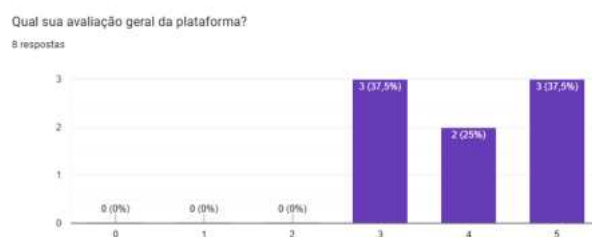


Figura 30 – Gráfico referente a avaliação geral da plataforma

Ao final do questionário, os alunos puderam escrever um comentário geral sobre as funcionalidades ou sobre a plataforma em geral. Em geral, eles disseram que a plataforma tem grande potencial e já oferece uma experiência positiva, com navegação intuitiva e proposta bem estruturada. No entanto, alguns usuários relataram problemas técnicos importantes, como alternativas cortadas em questões longas, campos de resposta ausentes em questões numéricas e botões ocultos que exigem ajustes de zoom para visualização.

Várias sugestões foram feitas para enriquecer a experiência, incluindo suporte a LaTeX, que é um sistema de preparação de documentos e processamento de texto. Além disso, formatação de código para programação e a possibilidade de incorporar vídeos do YouTube. Também foram mencionadas melhorias na organização, como filtros por disciplina, nível de dificuldade e tipo de questão, além da capacidade de favoritar conteúdos e visualizar a quantidade de questões por matéria.

Outros pontos de melhoria incluem o aperfeiçoamento da parte visual, *feedback* visual em ações como curtir uma questão, e a adição de novas matérias conforme o currículo atualizado. No geral, a recepção foi bastante positiva, com elogios à proposta e à interface,

e os usuários acreditam que, com ajustes e uma comunidade ativa, a plataforma pode se tornar ainda mais útil e abrangente.

5.2.2 Avaliação e validação do MVP - Professores

De forma geral, os professores ficaram bastante satisfeitos com o que foi desenvolvido, destacando que a plataforma já proporciona uma experiência positiva aos alunos. Um dos pontos mais elogiados foi a funcionalidade que permite ao aluno visualizar a resposta correta e a solução passo a passo apenas após a realização do simulado, o que contribui para a efetividade do aprendizado.

No entanto, alguns professores relataram problemas visuais relacionados à exibição das respostas corretas e das soluções detalhadas. Além disso, diversas sugestões foram apresentadas para aprimorar ainda mais a plataforma, incluindo:

- a) Implementação de um sistema de ranking baseado nas estatísticas de acertos dos usuários.
- b) Indicação de materiais de apoio, como vídeos e textos complementares.
- c) Maior interação entre os usuários por meio de fóruns.
- d) Inclusão de operações com vetores nas disciplinas pertinentes.
- e) Utilização de símbolos matemáticos em todas as matérias de conteúdo matemático.
- f) Possibilidade de personalização do tamanho da fonte para melhorar a acessibilidade e a experiência do usuário.

Essas contribuições foram valiosas e ofereceram um excelente direcionamento para planejamentos futuros.

5.3 CORRELAÇÃO COM O PROPÓSITO GERAL

Uma das funcionalidades centrais da plataforma é a resolução de simulados, em que o aluno apenas tem acesso à resposta correta e à solução passo a passo após concluí-lo. Isso está diretamente alinhado com o efeito de testagem, conforme discutido por Roediger e Karpicke (ROEDIGER; KARPICKE, 2006), que demonstra que a prática ativa melhora significativamente a retenção do conteúdo em comparação com métodos passivos, como a simples leitura. Pode-se concluir, a partir dos dados das pesquisas realizadas com os alunos, que esta funcionalidade tem potencial para elevar o processo de aprendizagem.

Além disso, o *feedback* contínuo e a possibilidade de detectar os pontos fracos, aspectos presentes na visualização da nota e da correção das respostas do simulado, foram avaliados positivamente de forma significativa pelos alunos. De igual modo, a opção de filtrar os assuntos do simulado durante a geração foi considerada extremamente positiva. Todos esses componentes foram introduzidos na plataforma, tendo como base os princípios da prática deliberada, mostrando-se, então, importantes para o aprendizado de maneira geral.

Os resultados obtidos demonstraram que a proposta da plataforma também está alinhada com o propósito de facilitar o acesso a exercícios para disciplinas que apresentam altos índices de reprovação e exigem grande assimilação teórica, conforme indicado na Tabela 1. A maioria das disciplinas com maiores taxas de trancamento e reprovação envolve conteúdos matemáticos ou computacionais densos, como Cálculo, Álgebra Linear, Matemática Discreta, Lógica e Algoritmos, áreas nas quais a prática constante é essencial para a aprendizagem.

Tendo em vista os resultados obtidos, notou-se uma recepção positiva dos alunos às funcionalidades testadas, o que reforça a importância de uma ferramenta que centralize e organize o conteúdo prático. As funcionalidades foram majoritariamente bem avaliadas, tanto em termos de satisfação quanto ao cumprimento dos requisitos propostos. Isso evidencia que o MVP atendeu de forma satisfatória às necessidades iniciais mapeadas durante a fase de levantamento de requisitos com discentes e docentes.

Somado a isso, os comentários gerais ao final do questionário destacaram o potencial colaborativo da plataforma. Os alunos e professores sugeriram melhorias técnicas, como envio de soluções em foto ou PDF, suporte a LaTeX e formatação de código, sistema de ranking, indicação de materiais de apoio, criação de fóruns, inclusão de símbolos matemáticos, configurações de fonte da plataforma, e também apontaram ajustes importantes de usabilidade e organização, como filtros por disciplina, nível de dificuldade e tipo de questão. Essas sugestões vão ao encontro do objetivo de promover uma colaboração mútua entre alunos e professores, com curadoria e validação do conteúdo feitas pelos docentes, garantindo assim credibilidade e qualidade.

Dessa forma, a avaliação do MVP indica que a plataforma tem potencial não apenas para melhorar o desempenho dos alunos nas disciplinas, mas também para estimular uma cultura de prática contínua e de compartilhamento de conhecimento. Isso contribui diretamente para o propósito mais amplo do trabalho, que é fortalecer o aprendizado ao longo da formação acadêmica e fomentar um ambiente mais colaborativo e engajado entre alunos e professores.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como propósito desenvolver uma ferramenta colaborativa capaz de auxiliar os alunos nos estudos das disciplinas do curso de Ciência da Computação por meio da resolução de exercícios compartilhados em um ambiente centralizado, envolvendo tanto docentes quanto discentes. Todo o processo de concepção e desenvolvimento da plataforma foi fundamentado nas dificuldades enfrentadas pelos estudantes, especialmente nas disciplinas com maior índice de reprovação, e embasado em teorias de aprendizagem que destacam a importância da prática e da aprendizagem ativa.

Para garantir que a solução atendesse às reais necessidades dos usuários, foram realizadas pesquisas de plataformas já existentes no mercado, bem como entrevistas e aplicação de formulários com alunos e professores da graduação. A coleta de *feedback* junto aos membros do curso foi essencial para o planejamento das funcionalidades e para o alinhamento da proposta com o contexto do curso.

A aplicação foi desenvolvida com base nos princípios de um Produto Mínimo Viável (MVP), concentrando-se em funcionalidades essenciais e eficazes para uma primeira versão. Essa abordagem permitiu o desenvolvimento de funcionalidades essenciais que realmente trariam valor aos alunos e professores.

Os resultados obtidos demonstraram que a ferramenta foi construída de acordo com as expectativas, apresentando um desempenho satisfatório. Além dos testes internos, a plataforma passou por testes de usabilidade com alunos e professores, cujos retornos foram fundamentais para identificar falhas técnicas, propor melhorias e reforçar a viabilidade do projeto.

Durante o desenvolvimento, algumas dificuldades foram enfrentadas. A escolha pelas tecnologias a serem utilizadas para desenvolver a plataforma foi limitada pelo nível de complexidade e dificuldade de integração, por isso optou-se por *frameworks* que eram de maior afinidade para os integrantes do projeto e que necessitavam de menor esforço de desenvolvimento, a fim de acelerar a entrega do produto final, focando na ideia ao invés da arquitetura em si. Entre as principais limitações técnicas, destaca-se a complexidade de integrar funcionalidades mais avançadas para atender toda a demanda do curso; por essa razão, foi escolhida a implementação de um MVP com funcionalidades mais simples, mas que fossem essenciais para o funcionamento da plataforma. Sendo assim, o tempo gasto no processo de desenvolvimento, que poderia ser um agravante, foi mitigado e não se tornou um empecilho para a entrega do produto final.

A partir do que foi relatado pelas partes interessadas, e pelo que havia sido planejado antes da definição do MVP, visando à continuidade e evolução do projeto, foram definidas as seguintes metas futuras:

- a) Realizar a implementação dos tipos de perfis e requisitos funcionais descritos no

Documento de Visão que não foram desenvolvidos, como os perfis do tipo "monitor" e "moderador". Além disso, implementar o salvamento das respostas dos usuários, com o objetivo de calcular o índice de acerto de cada questão, permitindo o ranqueamento das questões e a identificação das maiores dificuldades dos alunos.

- b) Implementar funcionalidades técnicas sugeridas por usuários, como envio de imagens e PDF, suporte a LaTeX para fórmulas matemáticas, formatação adequada para códigos de programação e melhorias nos filtros de toda a plataforma.
- c) Aprimorar a organização e usabilidade da plataforma, com foco na experiência do usuário e na acessibilidade dos conteúdos.
- d) Estabelecer mecanismos para incentivar a prática contínua e a colaboração, promovendo a cultura de compartilhamento de conhecimento e o engajamento de alunos e professores de forma ativa. Para isso, pretende-se criar formas de lembrar os usuários de praticarem ou colaborarem com a plataforma, como o envio de e-mail, baseando-se na curva de esquecimento de Ebbinghaus.
- e) Expandir a plataforma para todas as matérias do curso, sem limitar-se às disciplinas mais teóricas, promovendo uma melhor colaboração entre todos os docentes e discentes.

Conclui-se que este trabalho proporcionou a criação de uma solução relevante e promissora para o contexto acadêmico da graduação em Ciência da Computação. A ferramenta não apenas contribui para o aprimoramento do desempenho acadêmico individual, como também fortalece a colaboração e o compartilhamento de conhecimento entre alunos e professores. Espera-se que a plataforma continue evoluindo, sendo aprimorada continuamente e, no futuro, consolidando-se como uma aliada valiosa no processo de ensino-aprendizagem dos alunos da graduação.

REFERÊNCIAS

- BAUM, T. et al. A faceted classification scheme for change-based industrial code review processes. In: **2016 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security (QRS)**. [S.l.: s.n.], 2016. p. 74–85.
- BECK, e. a. K. **Manifesto Ágil**. 2001. Acessado em: 29 de maio de 2025. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/principles.html>.
- CRISPIN, L.; GREGORY, J. **Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams**. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2009.
- EBBINGHAUS, H. **Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie**. Leipzig: Duncker & Humblot, 1885.
- ERICSSON, A.; KRAMPE, R. T.; TESCH-ROMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychological Review**, v. 100, p. 363–406, 1993. Disponível em: <http://projects.ict.usc.edu/itw/gel/EricssonDeliberatePracticePR93.pdf>.
- ERICSSON, K. A. Training history, deliberate practice and elite sports performance: an analysis in response to tucker and collins review—what makes champions? **British Journal of Sports Medicine**, British Association of Sport and Exercise Medicine, v. 47, n. 9, p. 533–535, 2013. ISSN 0306-3674. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/47/9/533>.
- GitLab. **What is a code review?** 2025. Acessado em: 31 de maio de 2025. Disponível em: https://about.gitlab.com/topics/version-control/what-is-code-review/?utm_source=chatgpt.com\#what-are-code-reviews-and-how-do-they-work.
- IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. **IEEE Std 610.12-1990**, p. 1–84, 1990.
- LIMA, J. de. **Functional Code Review: Software Testing Really Going All the Way to the Left**. 2025. Acessado em: 31 de maio de 2025. Disponível em: <https://enterpriseviewpoint.com/functional-code-review-software-testing-really-going-all-the-way-to-the-left/>.
- RIES, E. **The lean startup : how constant innovation creates radically successful businesses**. London; New York: Portfolio Penguin, 2011. ISBN 9780670921607 0670921602. Disponível em: http://www.amazon.de/The-Lean-Startup-Innovation-Successful/dp/0670921602/ref=sr_1_2?ie=UTF8&qid=1396199893&sr=8-2&keywords=eric+ries.
- ROEDIGER, H. L.; BUTLER, A. C. The critical role of retrieval practice in long-term retention. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 15, n. 1, p. 20–27, 2011. ISSN 1364-6613. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364661310002081>.
- ROEDIGER, H. L.; KARPICKE, J. D. Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. **Psychological Science**, [Association for Psychological Science, Sage Publications, Inc.], v. 17, n. 3, p. 249–255, 2006. ISSN 09567976, 14679280. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40064526>.

SCHWABER, K. Scrum development process. In: . [S.l.]: Springer, London, 1996. p. 117–134.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. The scrum guide the definitive guide to scrum: The rules of the game. 2020.

GLOSSÁRIO

deploy consiste no processo de disponibilizar uma aplicação para uso, seja para testes interno ou para o público geral.

extension permite adicionar funcionalidades a tipos existentes da linguagem sem a necessidade de modificar o código-fonte desses tipos.

lambda maneira de escrever uma função em uma única expressão, sem a necessidade de defini-la explicitamente.

LaTeX um sistema ou programa de marcação para a editoração de documentos de alta qualidades tipográfica específico para a elaboração de textos científicos.

NoSQL bancos de dados não relacionais que armazenam dados em um formato não tabular, e não em tabelas relacionais baseadas em regras, como os bancos de dados relacionais.

Product Owner profissional responsável por garantir que o produto desenvolvido atenda às necessidades do cliente e gere valor para o negócio.

programação funcional paradigma de programação que trata a computação como uma avaliação de funções matemáticas, evitando estados ou dados mutáveis.

APÊNDICE A – DOCUMENTO DE VISÃO

Documento de apoio para o desenvolvimento escrito no Google Docs.

Documento de Visão

Código do Software = 1.0

Nome do Software = CSPractice

1. Objetivo

Oferecer uma plataforma com exercícios relacionados às disciplinas do curso de Ciência da Computação, possibilitando a geração de simulados e o acesso mais centralizado. Além de colaborar para uma melhor interação entre alunos e professores do curso.

2. Referências

<https://www.qconcursos.com/>

<https://descomplica.com.br/>

<https://www.respondeai.com.br/>

<https://infoprovas.dcc.ufrj.br/>

<https://ambientevirtual.nce.ufrj.br/>

3. Visão Geral do Ambiente Atual

Atualmente os alunos a depender da disciplina cursada tem acesso somente aos materiais disponibilizados pelo professor sejam eles slides, listas de exercícios entre outros. Geralmente esse acesso só ocorre ou é permitido enquanto o aluno cursa determinada disciplina. Nem sempre esse acesso é suficiente, pois às vezes há carência de determinados exercícios para fixar a matéria, ou até mesmo o acesso a eles fora do ambiente da disciplina é limitado.

4. Visão Geral do Problema

Os alunos de Ciência da Computação sentem falta de exercícios enquanto cursam as disciplinas, e também sentem falta de questões de provas antigas, pois ajudam na fixação dos conteúdos abordados. Alguns professores não disponibilizam provas antigas ou não passam muitos exercícios, o que dificulta o entendimento completo de como será cobrada a matéria em uma avaliação. Além disso, o acesso limitado a esse tipo de material, quando disponibilizado, pode atrapalhar o aluno caso ele queira ter uma ideia de como serão os exercícios cobrados em uma disciplina que pretende cursar no futuro.

A) Descrição: Falta de mais exercícios

afeta: estudantes do curso

resulta em: dificuldade em fixar o conteúdo da matéria e mal empenho nas provas

possíveis soluções: aumentar a quantidade de exercícios disponíveis e com fácil acesso estimulando a fixação do conteúdo

B) Descrição: Falta de gabarito dos exercícios

afeta: estudantes do curso

resulta em: dificuldade em realmente saber se a solução do exercício feita está correta

possíveis soluções: disponibilizar gabarito ou incentivar o compartilhamento de soluções entre os alunos com acompanhamento do professor para não direcionar os alunos ao erro. Um bizuário (*termo usado pelo professor gusmão que representa um documento com dicas de como resolver um exercício*) a depender do exercício poderia também ser excelente.

C) Descrição: Acesso a exercícios somente enquanto cursa a matéria

afeta: estudantes do curso

resulta em: dificuldade em encontrar exercícios relacionados à matéria

possíveis soluções: disponibilizar exercícios, com a permissão do professor da matéria em uma plataforma centralizada, a qual pode ter exercícios disponibilizados também por alunos, mas com verificação dos professores

D) Descrição: Dificuldade em entender os nível de dificuldade dos exercícios

afeta: estudantes do curso

resulta em: Não saber o quão preparado está para uma prova

possíveis soluções: Nivelar os exercícios pela dificuldade, talvez com uma indicação como fácil/médio/difícil ou um ranqueamento de acertos dos alunos desses exercícios

E) Descrição: Dificuldade em aplicar o conhecimento teórico ao resolver exercícios

afeta: estudantes do curso

resulta em: trancamentos

possíveis soluções: Elaborar boas explicações dos exercícios, incentivar a leitura de materiais extras, incentivar o estudo colaborativo entre os próprios alunos

F) Descrição: Dúvidas não sanadas

afeta: estudantes do curso

resulta em: Dificuldade em planejar uma solução do problema

possíveis soluções: Incentivar sempre que os alunos tirem dúvidas com os professores ou até mesmo com os próprios colegas

G) Descrição: Exercícios dos materiais disponibilizados diferentes do que é cobrado nas avaliações

afeta: estudantes do curso

resulta em: Falta de segurança ao realizar uma prova e notas ruins

possíveis soluções: Exercícios elaborados pelos próprios professores ou assemelhar às questões das provas com os exercícios dos materiais

H) Descrição: Dificuldade em resolver as questões das provas em tempo hábil

afeta: estudantes do curso

resulta em: Notas ruins

possíveis soluções: Disponibilizar e incentivar a realização de exercícios que sejam parecidos com as questões das provas ou criar simulados para que o aluno possa treinar.

5. Envolvidos

Aluno	Mais afetado pelo problema
Professor	Encarregado de lecionar a matéria e avaliar os alunos
Monitor	Encarregado de dar suporte ao aluno e ao professor
Desenvolvedor	Responsável pelo desenvolvimento de plataforma
Moderador	Responsável pela moderação da plataforma

6. Usuários

Aluno	Principal utilizador do sistema. Responde exercícios, realiza simulados e até mesmo disponibiliza exercícios.
Professor	Responsável por alimentar a plataforma com exercícios e verificar, caso necessário, exercícios e gabaritos disponibilizados pelos alunos.
Monitor	Responsável por alimentar a plataforma com exercícios e verificar, caso necessário, exercícios e gabaritos disponibilizados pelos alunos com apoio do professor.
Moderador	Responsável por monitorar a plataforma, principalmente para verificar se há algo que não cumpra as diretrizes da plataforma

7. Visão Geral da Solução Proposta

Desenvolver um sistema que auxilie o aluno usuário a melhorar seu estudo através de mais exercícios relacionados ao conteúdo dado nas disciplinas, o que não substitui as aulas em sala e materiais disponibilizados pelos professores. O sistema tem como objetivo principal ajudar a melhorar o desempenho do aluno enquanto estuda, facilitando o entendimento da matéria, melhorando seu preparo para determinados exercícios, diminuindo o número de trancamentos e abandonos.

Esse sistema deverá receber exercícios com gabarito ou não dos professores principalmente, mas também será possível receber dos próprios alunos e dos monitores gerando uma melhor colaboração. É importante ressaltar que todo conteúdo fornecido por alunos terá a possibilidade de ser verificado pelos professores para evitar que o aluno seja direcionado ao erro, prejudicando o mesmo.

O sistema funcionará como um grande banco de exercícios que poderão ser filtrados por conteúdo, autoria, matéria, ementa etc. Estes exercícios poderão ter gabaritos oficiais

disponibilizados pelos professores e gabaritos alternativos disponibilizados pelos alunos e monitores possibilitando uma melhor colaboração entre todos os usuários do sistema.

Contará com uma funcionalidade de ranqueamento de questões para nivelamento de nível de dificuldade, gerando um melhor preparo. Essa funcionalidade será de suma importância ao gerar simulados para que não caia só questões fáceis ou difíceis por exemplo.

O sistema incentivará o aluno a não se limitar ao gabarito dos exercícios, pois muitas vezes ele não é único e o que pode ser cobrado em uma avaliação pode ser diferente. Para complementar isso, como dito anteriormente, haverá possibilidade de ter gabaritos alternativos feitos pelo próprio aluno.

Haverá preocupação com a questão da ética e direito autoral, permitindo que os professores principalmente removam questões colocadas que não foram autorizadas por eles como por exemplo uma questão de prova.

Espera-se que o sistema colabore para um melhor desempenho do aluno nas matérias do curso, principalmente aquelas mais exatas, ajudando-os a diminuir suas dificuldades ao estudar. E que ele atue de forma complementar às aulas e materiais disponibilizados pelos próprios professores.

Escopo do Sistema: Ajudar os alunos de Ciência da Computação da UFRJ a ter um melhor desempenho nas matérias através de mais exercícios.

Fronteira do Sistema: Apenas Relacionado ao curso de Ciência da Computação da UFRJ.

Benefícios Esperados: No curto prazo, pretende-se facilitar o acesso aos exercícios em um repositório consolidado, melhorando a fixação de conteúdo estudado e reduzindo o tempo gasto ao procurar exercícios em diversas fontes. Além disso, obter uma melhora a longo prazo no desempenho dos estudantes do curso de ciência da computação, também diminuindo a evasão do curso e quantidade de reprovação e trancamento das matérias, melhorando ainda o coeficiente de rendimento médio do curso.

Impactos do Sistema: Com mais exercícios e mais prática, se sair bem na faculdade se tornará mais fácil. O objetivo é garantir que o aluno consiga se desenvolver na graduação com mais facilidade diminuindo frustrações.

Critérios de Aceite: A curto prazo facilitar o acesso a exercícios relacionados às matérias do curso, sem ignorar as outras formas de estudo como as aulas dos professores e materiais complementares disponibilizados. Ademais, obter resultados a médio ou longo prazo na melhoria do desempenho do aluno no curso.

8. Requisitos

8.1. Negócio

RQN1. Contribuir para uma melhora no desempenho dos alunos nas matérias

Os usuários (Aluno, professor e monitor) deverão colaborar entre si para que o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos nas matérias seja

alcançado. Isso pode ocorrer durante o uso da plataforma e até em outros momentos fora dela através de discussões sobre ela e até mesmo o incentivo ao uso da mesma. Com isso, a ferramenta irá colaborar para um melhor desempenho dos alunos.

RQN2. Facilitar o acesso à questões

Com acesso facilitado a questões, a fixação de conteúdo estudado pode ser melhorada além de reduzir o tempo gasto ao procurar exercícios em diversas fontes. O acesso se tornará fácil já quem irá alimentar a plataforma será o próprio corpo discente e docente. Isso irá acontecer sempre que possível.

RQN3. Ser um diferencial no curso de Ciência da Computação

Esse tipo de sistema é bastante útil principalmente para os cursos relacionados às áreas mais exatas, logo o sistema tem como objetivo ajudar os estudantes a se desenvolver melhor durante a graduação no curso. E por ser uma ferramenta colaborativa entre os próprios professores e alunos do curso, todo conteúdo disponibilizado na plataforma será coerente com as matérias da graduação.

RQN4. Reduzir a quantidade de trancamentos e abandonos de matérias

Alunos abandonam ou trancam as matérias muitas vezes por terem muita dificuldade, seja para entender a teoria ou até mesmo resolver questões. Ajudando os estudantes a conseguirem lidar melhor com isto, espera-se diminuir a taxa de de trancamentos e abandonos de matérias

8.1.1. Priorização dos requisitos de negócio

ID do Requisito	Nome do Requisito	Priorização (crítica – média – baixa)
RQN1	Contribuir para uma melhora no desempenho dos alunos nas matérias	média
RQN2	Facilitar o acesso à questões	crítica
RQN3	Ser um diferencial no curso de Ciência da Computação	média
RQN4	Reduzir a quantidade de trancamentos e abandonos de matérias	crítica

8.2. Funcionais

RQF1. Cadastrar usuário na plataforma

O sistema deverá permitir que os usuários se cadastrem na plataforma. Isso deverá ser feito no primeiro acesso. Funcionalidade importante para que os usuários possam usufruir de todas as funcionalidades na plataforma.

RQF2. Navegar entre disciplinas

O sistema deverá permitir que os usuários possam navegar entre as disciplinas. Isso é feito enquanto o usuário procura uma disciplina na plataforma. Essa funcionalidade é importante para que o usuário possa encontrar as questões de cada disciplina.

RQF3. Filtrar disciplinas

O sistema deverá permitir que os usuários possam filtrar as disciplinas por período. Isso é feito enquanto o usuário procura uma disciplina na plataforma. Essa funcionalidade é importante para que o usuário possa encontrar as questões de cada disciplina.

RQF4. Inserir questões

O sistema deverá permitir que professores, monitores e alunos insiram questões na plataforma. Isso ocorrerá quando o usuário estiver na tela de questões da disciplina. Essa funcionalidade é basicamente a funcionalidade principal da plataforma, pois alimentará o banco de questões para geração de simulados.

RQF5. Definir o tipo de questão a ser cadastrada

O sistema deverá permitir que professores, monitores e alunos insiram e escolham o tipo de questão a ser cadastrada. Isso ocorrerá na tela de inserção de questão. Essa funcionalidade é importante para definir o tipo de questão que mais se adequa ao que o usuário pretende cadastrar.

RQF6. Inserir gabaritos comentados para questões

O sistema deve possibilitar a associação de um gabarito comentado para cada questão pelos professores, monitores e alunos. Isso ocorrerá na tela de inserção de questão. Essa funcionalidade complementa a de inserir, porque cada questão na plataforma, se possível, terá um gabarito comentado.

RQF7. Relacionar tags as questões

O sistema deverá possibilitar a associação da questão inserida a tags das disciplinas quando uma questão for cadastrada. Isso será feito ao inserir questões na plataforma pelos professores, monitores e alunos. Essa ação é importante para facilitar a busca de questões na plataforma além de ser importante para a filtragem de questões que estarão presentes no simulado.

RQF8. Visualizar uma questão específica

O sistema deverá permitir aos usuários a visualização de uma questão e suas possíveis respostas isoladamente, desde que ela não seja uma questão específica para simulado. Isso ocorrerá na tela onde será apresentado a lista de questões da disciplina. Funcionalidade importante para evitar que as questões só sejam visualizadas ao solucionar um simulado e facilitar a busca do usuário por uma questão.

RQF9. Editar questões

O sistema deverá permitir que professores, monitores e alunos editem questões na plataforma. Isso ocorrerá quando o usuário estiver na tela de questões da disciplina e solicitar a edição de uma questão. Essa funcionalidade permite a edição de uma questão para garantir correção de erro de cadastro e possíveis novas versões.

RQF10. Navegar entre questões

O sistema deverá permitir que os usuários possam navegar entre as questões. Isso é feito enquanto o usuário procura por uma questão na plataforma. Essa funcionalidade é importante para que o usuário possa encontrar as questões de cada disciplina.

RQF11. Excluir questões

O sistema deverá possibilitar a exclusão de questões cadastradas. Isso poderá ser feito a qualquer momento. Essa funcionalidade é importante para que o usuário possa excluir uma questão na plataforma que ele não deseja que esteja mais na mesma.

RQF12. Gerar simulados

O sistema deverá permitir que alunos e monitores gerem simulados com as questões cadastradas. É uma funcionalidade importante para que o aluno possa testar seus conhecimentos tanto quanto sua velocidade para resolução.

RQF13. Filtrar questões para geração de simulados

O sistema deverá permitir que alunos e monitores utilizem filtros para customização para a geração de simulados, como seleção de tags, tipos de questão e níveis de dificuldade das questões. Funcionalidade poderá ser utilizada na hora de gerar um simulado. Essa funcionalidade é importante para que o simulado se adeque às necessidades do usuário.

RQ14. Configurar simulado

O sistema deve permitir que alunos e monitores escolham a quantidade de questões do simulado e sua duração. Essa funcionalidade complementa a de Filtrar questões para geração de simulados. Essa funcionalidade é importante para que o simulado se adeque a disponibilidade de tempo do usuário.

RQ15. Navegar entre as questões do simulado

O sistema deverá permitir que ao resolver um simulado, o usuário possa responder a questão a sua escolha. Essa funcionalidade é importante para que o usuário responda às questões na ordem que preferir.

RQF16. Pontuar o simulado após sua resolução

O sistema deverá calcular e exibir a pontuação do aluno no simulado ao final de sua realização. Funcionalidade executada pela plataforma e que permitirá que o usuário tenha ideia do seu desempenho.

RQF17. Visualizar resultado do simulado

O sistema deverá permitir que o usuário visualize o resultado do simulado após sua realização. Funcionalidade importante que possibilitará que o usuário acesse seu resultado do simulado após sua realização ou em outro momento.

RQF18. Inserir uma solução alternativa na questão do simulado

O sistema deverá permitir que o usuário cadastre uma solução alternativa após a resolução do simulado. Funcionalidade importante que possibilitará que o usuário acesse seu resultado do simulado após sua realização ou em outro momento.

RQF19. Excluir uma solução alternativa da questão do simulado

O sistema deverá permitir que o usuário exclua uma solução alternativa após a resolução do simulado. Funcionalidade importante que possibilitará que o usuário exclua uma solução cadastrada por ele.

RQF20. Visualizar histórico de simulados

O sistema deverá permitir que o usuário acesse seus simulados resolvidos através de um histórico. Funcionalidade importante que possibilitará que o usuário veja os resultados dos seus simulados já feitos.

RQF21. Excluir simulado do histórico de simulados

O sistema deverá permitir que o usuário acesse exclua simulados resolvidos através de um histórico. Funcionalidade importante que possibilitará que o usuário delete os resultados dos simulados que ele não deseja mais ver.

RQF22. Avaliar de questões

O sistema deverá permitir que monitores e alunos avaliem questões com um joinha. Essa funcionalidade pode ser executada ao final da realização do simulado. Além disso, ela é importante para identificar as melhores questões.

RQF23. Salvar as respostas do usuário ao realizar um simulado

O sistema deverá salvar as respostas dos alunos. Isso ocorrerá sempre que um simulado for concluído com sucesso. Funcionalidade importante para calcular o índice de acerto.

RQF24. Calcular Índice de acerto

Com as respostas dos alunos salvas, o sistema irá calcular o índice de acerto em cada questão. Isso será uma funcionalidade programada que ocorrerá em momentos recorrentes. Funcionalidade importante para identificar onde estão as maiores dificuldades dos alunos.

RQF25. Aprovar questões

O sistema deverá permitir que professores aprovem questões sugeridas pelos alunos após uma revisão para gerar mais confiabilidade e evitar que os alunos sejam prejudicados. Essa ação pode ser realizada a qualquer momento.

RQF26. Excluir dados da plataforma

O sistema deverá permitir que os usuários excluam seus dados da plataforma. Funcionalidade importante para que os usuários possam deletar seus dados e garantir o cumprimento da LGPD.

8.2.1. Priorização dos requisitos funcionais

ID do Requisito	Nome do Requisito	Priorização (crítica – média – baixa)
RQF1	Cadastrar usuário na plataforma	crítica
RQF2	Navegar entre disciplinas	média
RQF3	Filtrar disciplinas	média
RQF4	Inserir questões	crítica
RQF5	Definir o tipo de questão a ser cadastrada	crítica
RQF6	Inserir gabaritos comentados para questões	crítica
RQF7	Relacionar tags as questões	crítica
RQF8	Visualizar uma questão específica	média
RQF9	Editar questões	crítica
RQF10	Navegar entre questões	média
RQF11	Excluir questões	média

RQF12	Gerar simulados	crítica
RQF13	Filtrar questões para geração de simulados	crítica
RQF14	Configurar simulado	crítica
RQF15	Navegar entre as questões do simulado	crítica
RQF16	Pontuar o simulado após sua resolução	crítica
RQF17	Visualizar resultado do simulado	crítica
RQF18	Inserir uma solução alternativa na questão do simulado	média
RQF19	Excluir uma solução alternativa da questão do simulado	média
RQF20	Visualizar histórico de simulados	crítica
RQF21	Excluir simulado do histórico de simulados	média
RQF22	Avaliar de questões	média
RQF23	Salvar as respostas do usuário ao realizar um simulado	média
RQF24	Calcular Índice de acerto	média
RQF25	Aprovar questões	média
RQF26	Excluir dados da plataforma	crítica

8.3. Não Funcionais

Desempenho

RQNF1. Ter velocidade

O sistema deverá ter uma resposta de velocidade satisfatória às requisições para garantir uma boa usabilidade ao ser utilizado por todos os usuários a qualquer momento.

Segurança

RQNF2. Validar campos

O sistema deverá validar para cada campo a ser preenchido pelo usuário na plataforma para garantir um bom uso da plataforma e evitar conteúdo errôneo que talvez seja inserido na plataforma pelos seus usuários.

RQNF3. Nivelar permissões

O sistema deverá níveis de permissão para cada tipo de usuário em relação ao acesso a cada funcionalidade para evitar uma má gestão ou até a inserção de conteúdo sem autorização. As funcionalidades da plataforma estarão disponíveis a depender do usuário, seja ele professor, aluno ou monitor. Esse nível de permissão será definido ao criar uma conta na plataforma.

RQNF4. Assegurar o banco de dados

As informações armazenadas no banco de dados são protegidas de acessos externos. Somente quem tem acesso à plataforma poderá acessar essas informações para evitar possíveis usos indevidos desses dados. Essa segurança será feita pela própria plataforma o tempo todo.

Confiabilidade

RQNF5. Disponibilizar o sistema

O sistema estará disponível para efetuar um serviço solicitado pelo usuário em, pelo menos, 99% das vezes para garantir seu uso e aproveitamento em qualquer navegador e a qualquer momento.

Software básico

RQNF6. Gerenciar o banco de dados

O banco de dados será o Firestore, que é um banco de dados de documentos NOSQL.

RQNF7. Definir as linguagens de programação a serem utilizadas no sistema

O sistema será desenvolvido em flutter com dart.

Usabilidade

RQNF8. Garantir a qualidade da interface de usuário

A interface de usuários será intuitiva para facilitar o uso e compreensão do funcionamento do software, e com uma identidade visual para atrair o usuário. Isso é importante para que a ferramenta seja atrativa e incentive o usuário a continuar usando.

Manutenibilidade

RQNF9. Facilitar a modificação

O software será facilmente modificável para manutenção constante e atualizações do mesmo. Isso será feito através de uma boa codificação para garantir a manutenção e até mesmo a implementação de novas funcionalidades a qualquer momento pelos desenvolvedores.

Padrões

RQNF10. Gerenciar o desenvolvimento do sistema através de metodologias ágeis

O sistema será desenvolvido utilizando o padrão KANBAN para garantir um desenvolvimento pleno e de qualidade por todos os envolvidos em sua construção durante todo seu desenvolvimento.

8.3.1. Priorização dos requisitos não funcionais

ID do Requisito	Nome do Requisito	Priorização (crítica – média – baixa)
RQNF1	Ter velocidade	média
RQNF2	Validar campos	média
RQNF3	Nivelar permissões	crítica
RQNF4	Assegurar banco de dados	crítica
RQNF5	Disponibilizar o sistema	crítica
RQNF6	Gerenciar o banco de dados	crítica
RQNF7	Definir as linguagens de programação a serem utilizadas no sistema	média
RQNF8	Garantir a qualidade da interface de usuário	crítica
RQNF9	Facilitar modificação	média
RQNF10	Gerenciar o desenvolvimento do sistema através de metodologias ágeis	crítica

9. Restrições

9.1. Deverá ser responsivo no ambiente web e mobile;

APÊNDICE B – TAREFAS PARA CADA SPRINT

Planilha construída utilizando o Google Sheets definindo as tarefas por sprint.

[illegible]