



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CAMPUS RUSSAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE *SOFTWARE*

RAFAEL AUGUSTO PINHEIRO BRITO

**GAMING-RANK: UM SISTEMA PARA ACOMPANHAMENTO E GESTÃO DE
NOTAS EM ATIVIDADES DE GAMIFICAÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DE
*SOFTWARE***

RUSSAS

2026

RAFAEL AUGUSTO PINHEIRO BRITO

GAMING-RANK: UM SISTEMA PARA ACOMPANHAMENTO E GESTÃO DE NOTAS
EM ATIVIDADES DE GAMIFICAÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DE *SOFTWARE*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de *Software*
do Campus Russas da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de *Software*.

Orientadora: Profª. Dra. Jacilane de Holanda
Rabelo

RUSSAS

2026

RAFAEL AUGUSTO PINHEIRO BRITO

GAMING-RANK: UM SISTEMA PARA ACOMPANHAMENTO E GESTÃO DE NOTAS
EM ATIVIDADES DE GAMIFICAÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DE *SOFTWARE*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de *Software*
do Campus Russas da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de *Software*.

Aprovada em: 03/07/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Jacilane de Holanda Rabelo (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Ms. Pitágoras Graça Martins
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Bach. Jorge Luis Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho ao meu avô, Inácio Mendes de Brito, que não teve a chance de me ver formado, mas foi um dos grandes pilares da minha formação acadêmica e pessoal. Sua história, seus ensinamentos e o exemplo que deixou foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço à minha família, que fez de tudo possível para que eu chegasse até esse ponto.

À minha namorada que me apoiou e me acolheu, fazendo com que meus dias fossem mais fáceis e alegres.

À minha orientadora, Profa. Dra. Jacilane de Holanda Rabelo pela excelente ajuda.

Aos meus amigos, que puderam compartilhar desses anos de faculdade comigo.

“Quem tem um porquê enfrenta quase qualquer
como” (Friedrich Nietzsche, 1888/1889).

RESUMO

A gamificação tem se consolidado como uma estratégia promissora para enfrentar desafios recorrentes no ensino de engenharia de *software*, como a abordagem excessivamente teórica, a desmotivação discente e a dificuldade de conectar o conteúdo à prática profissional. Ao incorporar elementos de jogos como pontos, missões, rankings, recompensas e narrativas temáticas os autores Mettler e Pinto (2015) mostram que é possível aumentar o engajamento, a motivação intrínseca e a participação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, personalizado e significativo. Experiências gamificadas em disciplinas como Projeto Detalhado de *Software* e Manutenção de *Software*, utilizando temáticas lúdicas, relataram percepção positiva dos alunos e altos índices de interesse nas atividades, indicando que a gamificação não só torna as aulas mais atrativas, como também auxilia na consolidação de conhecimentos técnicos. Nesse cenário, o *software* de acompanhamento de notas de gamificação proposto neste trabalho torna-se fundamental, pois centraliza e torna visível o progresso dos estudantes ao longo das disciplinas, facilita o acompanhamento contínuo por parte de docentes e discentes, apoia a oferta de *feedback* imediato e fornece dados para avaliação e aprimoramento das próprias estratégias gamificadas, contribuindo para a consolidação dessa metodologia no contexto da formação em Engenharia de *Software*.

Palavras-chave: gamificação; *software* educacional; gestão de alunos.

ABSTRACT

Gamification has been consolidating itself as a promising strategy to address recurring challenges in *software* engineering education, such as an excessively theoretical approach, student demotivation, and the difficulty of connecting content to professional practice. By incorporating game elements such as points, missions, rankings, rewards, and thematic narratives, Mettler and Pinto (2015) demonstrate that it is possible to increase student engagement, intrinsic motivation, and participation, making the learning process more dynamic, personalized, and meaningful. Gamified experiences in courses such as Detailed *Software* Design and *Software* Maintenance, using playful themes, have reported positive student perceptions and high levels of interest in the activities, indicating that gamification not only makes classes more attractive but also helps consolidate technical knowledge. In this context, the gamification grade-tracking *software* proposed in this work becomes essential, as it centralizes and makes visible students' progress throughout the courses, facilitates continuous monitoring by both instructors and students, supports the provision of immediate feedback, and provides data for evaluating and improving the gamification strategies themselves, thereby contributing to the consolidation of this methodology in the context of *Software* Engineering education.

Keywords: gamification; educational *software*; student management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de etapas da metodologia	26
Figura 2 - Tela Inicial.....	32
Figura 3 - Tela de resultado de busca do aluno	32
Figura 4 - Tela de verificação de acesso do professor	33
Figura 5 - Tela de gerenciamento de turmas	34
Figura 6 - Tela de visualização da turma por aluno	34
Figura 7 - Tela de visualização de notas por atividade	35
Figura 8 - Janelas modais para confirmação de ações	36
Figura 9 - Janela modal para usar pontos	37
Figura 10 - Exemplo de uso do botão importar alunos.....	37
Figura 11 - Ambiente de desenvolvimento do sistema	38
Figura 12 - Tela inicial implementada	45
Figura 13 - Tela resultado de busca implementada.....	46
Figura 14 - Tela painel do professor implementada	46
Figura 15 - Tela de visualização de turma por aluno	47
Figura 16 - Tela de visualização de turma por atividade	47
Figura 17 - Relatório gerado pelo sistema	48
Figura 18 - Aceite de participação e uso do Gaming-Rank	49
Figura 19 - Perfil dos participantes e disciplinas de utilização do Gaming-Rank.....	50
Figura 20 - Frequência de uso do Gaming-Rank pelos participantes	51
Figura 21 - Percepção dos alunos sobre acompanhamento de desempenho e atividades	52
Figura 22 - Percepção dos alunos sobre organização, clareza e motivação	53
Figura 23 - Percepção dos alunos sobre dúvidas, pontuação e participação na disciplina	54
Figura 24 - Percepção dos professores e monitores sobre acompanhamento e gestão da disciplina	55
Figura 25 - Percepção dos professores e monitores sobre organização e evolução dos alunos	56
Figura 26 - Percepção dos professores e monitores sobre apoio à gamificação e ao trabalho docente	57
Figura 27 - Avaliação da facilidade de uso, clareza e organização da interface	58
Figura 28 - Avaliação do funcionamento, satisfação e recomendação do Gaming-Rank.....	59
Figura 29 - Avaliação sobre a continuidade do uso do Gaming-Rank em disciplinas gamificadas	60
Figura 30 - Respostas abertas sobre os pontos positivos do Gaming-Rank	61
Figura 31 - Respostas abertas sobre sugestões de melhoria para o Gaming-Rank.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação de trabalhos	24
Quadro 2 - Atores do sistema.....	28
Quadro 3 - Requisitos Funcionais.....	28
Quadro 4 - Requisitos não funcionais.....	30
Quadro 5 - Seção 2 do formulário	40
Quadro 6 - Afirmções seção do aluno	41
Quadro 7 - Afirmções da seção do professor/monitor	41
Quadro 8 - Afirmções seção de facilidade de uso	42
Quadro 9 - Perguntas abertas seção 6	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
CRUD	Create, Read, Update and Delete
CSS	Cascading Style Sheets
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ES	Engenharia de Software
HTML	HyperText Markup Language
MDS	Manutenção de Software
MVC	Model-View-Controller
MVVM	Model-View-ViewModel
MVP	Minimum Viable Product
PDS	Projeto Detalhado de Software
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não Funcional
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará
V&V	Verificação e Validação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Objetivo geral	15
1.2	Objetivos específicos	15
1.3	Organização do trabalho	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	Gamificação	17
2.2	Aplicação web.....	18
2.3	JavaScript.....	18
2.4	HTML.....	19
2.5	CSS	19
2.6	Node.js	20
2.7	PostgreSQL	20
3	Trabalhos relacionados	22
3.1	Capicoin.....	22
3.2	Sistema web de aprendizagem com uso de gamificação	22
3.3	BOPE Game.....	23
3.4	Solucione.me	23
3.5	Resumo comparativo dos trabalhos	24
4	Metodologia.....	26
4.1	Definição do sistema.....	26
4.2	Levantamento dos requisitos	27
4.2.1	Usuários do sistema	27
4.2.2	Requisitos funcionais	28
4.2.3	Requisitos não funcionais	30
4.3	Definição das tecnologias	31
4.4	Prototipação	31
4.4.1	Telas	31
4.5	Desenvolvimento	38
4.6	Aplicação e avaliação experimental do sistema.....	39
4.7	Realização de pesquisa	39
4.8	Coleta e análise de dados	40
4.8.1	Formulário	40
5	Resultados.....	44

5.1	Resultados do desenvolvimento	44
5.1.1	Telas implementadas	44
5.2	Resultados dos estudos de caso	48
5.3	Atendimento aos objetivos específicos	63
6	Conclusão e trabalhos futuros	65

1 INTRODUÇÃO

Enricone (2002) argumenta que as Instituições de Ensino Superior têm, perante a sociedade, a responsabilidade de formar e qualificar profissionais assegurando padrões de qualidade. Segundo Beckman *et al.* (1997 apud Prikladnicki, 2009), especificamente na formação em Engenharia de Software (ES), o nível de qualidade dos profissionais depende diretamente da qualidade do processo educacional.

Os jogos e a gamificação apresentam um potencial significativo para transformar o processo de ensino e aprendizagem (Santos *et al.*, 2024). Ao integrar elementos lúdicos e interativos, ambas as abordagens tendem a ampliar o engajamento dos estudantes, fortalecer a motivação intrínseca e favorecer a construção de novos conhecimentos e habilidades (Mettler; Pinto, 2015).

Na prática, o gerenciamento dessas atividades frequentemente depende de controles manuais e dispersos (planilhas, registros informais e adaptações de sistemas acadêmicos), o que aumenta o retrabalho docente e eleva o risco de inconsistências na aplicação de regras, contabilização de pontos, bônus e penalidades. Esse cenário compromete a transparência do processo avaliativo para os estudantes e dificulta a rastreabilidade das decisões, tornando o acompanhamento das atividades mais complexo, especialmente quando é necessário justificar alterações, revisar critérios ou responder a questionamentos sobre a origem de uma pontuação. Além disso, a ausência de centralização e de histórico estruturado prejudica o acompanhamento contínuo do desempenho e limita a geração de relatórios do aluno ao longo do período.

Diante desse cenário, este trabalho é motivado pela necessidade de apoiar a aplicação sistemática e transparente da gamificação no ensino de Engenharia de *Software*, reduzindo a dependência de controles manuais e custosos. A proposta surge da percepção de que a ausência de ferramentas específicas dificulta tanto a gestão das atividades gamificadas por parte dos docentes quanto a compreensão, por parte dos estudantes, de seu próprio desempenho e evolução ao longo da disciplina. Assim, busca-se contribuir para a melhoria do processo educacional por meio do desenvolvimento de uma solução computacional que centralize informações, ofereça rastreabilidade das decisões avaliativas e forneça subsídios para o acompanhamento contínuo e o aprimoramento das estratégias de gamificação adotadas.

1.1 Objetivo geral

Desenvolver e avaliar o GAMING-RANK, um sistema web para acompanhamento e gestão de notas em atividades de gamificação no curso de Engenharia de *Software*, com foco na transparência do desempenho para os alunos e apoio ao controle e geração de relatórios para os docentes.

1.2 Objetivos específicos

A fim de alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e levantar os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, por meio da coleta de informações junto ao público-alvo, considerando as necessidades de docentes e discentes no contexto da aplicação da gamificação no ensino de Engenharia de *Software*.
- Projetar e implementar uma plataforma web, contemplando as funcionalidades necessárias para o acompanhamento das atividades gamificadas, a visualização do progresso dos estudantes e o apoio à gestão das regras, pontuações e critérios definidos pelos docentes.
- Avaliar a ferramenta desenvolvida por meio de três estudos de caso, analisando sua aplicabilidade em cenários reais de ensino, bem como seu impacto no acompanhamento do desempenho dos estudantes e no suporte às práticas de gamificação.
- Identificar oportunidades de melhoria no Gaming-Rank a partir dos feedbacks obtidos na avaliação, visando aprimorar sua usabilidade, eficiência e adequação às necessidades dos usuários.

1.3 Organização do trabalho

Este trabalho está organizado em seis seções. A Seção 1 apresenta a introdução ao tema destacando a problemática, justificativa e objetivos. A Seção 2 aborda conceitos e teorias utilizadas para a construção desse trabalho. A Seção 3 apresenta a revisão de trabalhos

relacionados, examinando abordagens já existentes e estabelecendo uma comparação com a proposta desenvolvida neste estudo. Na Seção 4 são descritas as etapas de desenvolvimento deste trabalho, abrangendo desde o planejamento da plataforma até a definição da metodologia de avaliação e a coleta e análise dos dados coletados. A Seção 5 expõe os resultados alcançados tanto no desenvolvimento da plataforma quanto na condução da pesquisa. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões do trabalho e aponta possibilidades para pesquisas e desenvolvimentos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão abordados os conceitos e teorias utilizados durante a construção deste trabalho.

2.1 Gamificação

O termo gamificação foi inicialmente proposto por Nick Pelling (2002), desenvolvedor de jogos, ao conceber a aplicação de interfaces inspiradas em jogos em dispositivos eletrônicos comerciais, com o objetivo de torná-los mais fáceis de usar. A gamificação caracteriza-se pela utilização de elementos, estratégias e mecanismos típicos dos jogos em contextos distintos do entretenimento digital, buscando estimular o engajamento e a resolução de problemas (Gonçalves *et al.*, 2021).

Segundo Zichermann e Cunningham (2011), os mecanismos presentes nos jogos atuam como um importante motor motivacional para o indivíduo, favorecendo seu engajamento em diferentes contextos e ambientes. Na interpretação de Zichermann e Cunningham (2011), o engajamento pode ser compreendido como o período em que o indivíduo mantém um elevado nível de interação e conexão com outras pessoas ou com o ambiente em que está inserido.

Segundo Deterding *et al.* (2011), os elementos de design de jogos podem ser aplicados em contextos externos aos jogos, prática denominada gamificação. Nesse sentido, considerando que os jogos digitais são projetados com finalidade de entretenimento e possuem capacidade de motivar o engajamento dos usuários, suas mecânicas passaram a ser utilizadas em outros ambientes com o objetivo de tornar atividades, produtos e serviços mais agradáveis e envolventes. Dessa forma, a incorporação desses mecanismos possibilita o engajamento das pessoas na execução de processos rotineiros, em diferentes áreas do conhecimento, de maneira educativa (Soares Oliveira, 2021).

Segundo Hamari e Koivisto (2015), a gamificação em ambientes organizacionais promove mudanças de natureza intrínseca que estimulam o indivíduo a participar ativamente da aplicação do método. Assim, mais do que as recompensas oferecidas nesse tipo de abordagem, a gamificação valoriza fatores pessoais de maneira educativa, seja no fortalecimento das relações em equipe, seja na valorização do próprio indivíduo ao incentivá-lo a engajar-se no alcance de seus objetivos.

Para Fardo (2015) a gamificação pode favorecer o processo de aprendizagem, uma vez que muitos de seus elementos se fundamentam em técnicas amplamente utilizadas, há longo

tempo, por *designers* instrucionais e professores. Aspectos como a atribuição de pontuações a atividades, a oferta de *feedback* e o incentivo à colaboração em projetos constituem objetivos recorrentes de diversos planos pedagógicos. A principal diferença reside no fato de que a gamificação acrescenta uma camada mais explícita de interesse, além de oferecer um método capaz de articular esses elementos de forma integrada, aproximando-os da lógica dos jogos. Como resultado, estabelece-se uma linguagem mais familiar aos indivíduos inseridos na cultura digital, possibilitando o alcance dessas metas de maneira aparentemente mais eficiente e agradável.

2.2 Aplicação web

Uma aplicação web pode ser definida como um sistema de software acessado por meio de um navegador, fundamentado em padrões da web e estruturado segundo a arquitetura cliente-servidor, na qual a interface de interação é executada no lado do cliente, enquanto as regras de negócio e o gerenciamento de dados são processados no servidor. Dessa forma, esse tipo de aplicação permite que usuários acessem funcionalidades e informações de maneira remota, sem a necessidade de instalação local do sistema, utilizando a infraestrutura da Internet como meio de comunicação entre cliente e servidor (Deshpande *et al.*, 2002).

Além disso, as aplicações *web* podem variar quanto ao seu nível de complexidade, indo desde sistemas simples, com conteúdo predominantemente estático e pouca interatividade, até sistemas mais avançados, com páginas dinâmicas, integração com bancos de dados, maior volume de informações e necessidade de desempenho, segurança, manutenção e disponibilidade contínua. Nesse contexto, o desenvolvimento de aplicações web exige atenção não apenas à funcionalidade do sistema, mas também à usabilidade, à organização das informações, à escalabilidade e à manutenção, aspectos essenciais para garantir que a aplicação atenda adequadamente às necessidades dos usuários (Deshpande *et al.*, 2002).

2.3 JavaScript

O JavaScript é uma das principais linguagens de programação utilizadas no desenvolvimento para a *web*. A maioria dos sites modernos utiliza essa linguagem, e os navegadores atuais, presentes em computadores de mesa, consoles de jogos, *tablets* e *smartphones*, incorporam interpretadores capazes de executar códigos *JavaScript*. Essa ampla presença torna a linguagem uma das mais difundidas da história, especialmente por estar

diretamente associada ao funcionamento de páginas e aplicações web interativas (Flanagan, 2011).

Segundo Flanagan (2011), o *JavaScript* integra a tríade fundamental de tecnologias que todo desenvolvedor web deve dominar: *HTML*, responsável pela estruturação e definição do conteúdo das páginas; *CSS*, utilizado para a apresentação visual e estilização; e *JavaScript*, empregado para definir o comportamento, a interatividade e a dinamicidade dessas páginas. Dessa forma, enquanto *HTML* e *CSS* organizam e apresentam os elementos visuais de uma aplicação, o *JavaScript* permite a criação de recursos interativos.

2.4 HTML

Segundo Cunha (2024), a linguagem *HTML* (*HyperText Markup Language*) foi concebida por Tim Berners-Lee em 1990 e caracteriza-se como uma linguagem de marcação de texto, cuja finalidade é estruturar e organizar o conteúdo apresentado em páginas *web*. Como o próprio nome sugere, essa tecnologia permite a definição da estrutura dos textos e demais elementos de uma página. Ao longo dos anos, o *HTML* passou por diversas evoluções, culminando na versão *HTML5*, que foi oficializada como padrão em 2016.

Além de sua função estrutural, o *HTML* é essencial para a organização semântica das páginas *web*, pois permite indicar o papel de cada elemento dentro do conteúdo apresentado. Essa característica contribui para que navegadores, mecanismos de busca e tecnologias assistivas interpretem melhor as informações disponibilizadas, favorecendo aspectos como acessibilidade, compatibilidade e padronização. Dessa forma, o *HTML* permanece como uma tecnologia fundamental no desenvolvimento de aplicações *web*, servindo como base para a construção da interface que será complementada por outras tecnologias. (Cunha, 2024).

2.5 CSS

O Cascading Style Sheets (CSS) é uma linguagem utilizada para definir a apresentação visual dos elementos estruturados em HTML. O termo cascading (cascata) refere-se ao mecanismo pelo qual as regras de estilo são aplicadas, considerando a ordem, a especificidade dos seletores e a herança entre eles. A primeira versão do CSS foi proposta em 1996 e, ao longo do tempo, a linguagem evoluiu significativamente. A partir de 1999 teve início o desenvolvimento do CSS3, que continua recebendo atualizações voltadas à ampliação de

funcionalidades e ao aprimoramento do processo de desenvolvimento de aplicações web (Cunha, 2024).

Além desses aspectos, o CSS permite estilizar diferentes componentes de uma página *web*, como textos, imagens, seções, tabelas e listas, considerando características de aparência como tamanho, cor, fonte, fundo, margens, bordas e posicionamento na tela. A linguagem também possibilita a definição de visualizações distintas conforme o meio de apresentação ou a resolução dos dispositivos, favorecendo a criação de *designs* adaptativos e responsivos para páginas e aplicações *web* (Cunha, 2024).

2.6 Node.js

O Node.js é um ambiente de execução de código *JavaScript* voltado para o lado do servidor, cujo objetivo é auxiliar desenvolvedores na criação de aplicações altamente escaláveis, como servidores *web*. Sua arquitetura permite a manipulação eficiente de dezenas de milhares de conexões simultâneas em uma única máquina física. O Node.js é baseado no interpretador V8 JavaScript *Engine*, um motor de execução open source implementado em C++ pelo Google e utilizado no navegador Chrome. Criado por Ryan Dahl em 2009, o desenvolvimento do Node.js é mantido pela empresa Joyent, onde o autor atua. (Paulino, 2018)

Além disso, o Node.js diferencia-se por adotar um modelo orientado a eventos, no qual as conexões não exigem a criação de uma nova *thread* do sistema operacional para cada requisição. Nesse modelo, cada conexão dispara eventos que são tratados pela própria *engine* de processamento do Node, reduzindo bloqueios e favorecendo chamadas de entrada e saída não bloqueantes. Dessa forma, essa tecnologia torna-se adequada para aplicações em rede que precisam lidar com múltiplas conexões simultâneas, mantendo uma estrutura voltada à escalabilidade e ao desenvolvimento de servidores *web* (Paulino, 2018).

2.7 PostgreSQL

O PostgreSQL é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) relacional, amplamente utilizado para o armazenamento e a administração de informações em soluções de informática aplicadas às mais diversas áreas de negócio. Trata-se de um servidor de banco de dados de grande potencial e confiabilidade, que reúne as principais características dos SGBDs mais utilizados no mercado. (Milani, 2008)

Além disso, o PostgreSQL possui licenças de uso gratuito, tanto para fins acadêmicos quanto comerciais, o que possibilita sua adoção livre por estudantes e empresas na realização de projetos e atividades de negócio. (Milani, 2008)

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção apresenta estudos da literatura que fundamentam esta pesquisa, com foco em trabalhos relacionados ao desenvolvimento de sistemas aplicados ao contexto educacional, especialmente aqueles voltados ao acompanhamento acadêmico e ao apoio à gestão de processos de ensino e aprendizagem.

3.1 Capicoin

Sistema proposto por Viana e Kruger (2025), com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes. A proposta baseia-se em uma economia de recompensas digitais, na qual os alunos acumulam créditos virtuais, chamados Capicoins, a partir da participação em atividades acadêmicas e da entrega de tarefas, podendo posteriormente convertê-los em bonificações nas avaliações. O sistema foi concebido como um aplicativo multiplataforma (*Android* e *iOS*), desenvolvido com *Flutter/Dart* e utilizando o *Firebase* como *backend*, o que garante escalabilidade, sincronização em tempo real e gerenciamento seguro de usuários. Um diferencial relevante do Capicoin é sua flexibilidade, permitindo que cada docente configure as regras de acumulação e troca de créditos de acordo com as necessidades pedagógicas da disciplina.

Diferentemente do Capicoin, que tem como foco principal o engajamento por meio de recompensas digitais, o Gaming-Rank direciona sua proposta para facilitar a atuação do docente na gestão e acompanhamento dos alunos, oferecendo maior organização, controle e rastreabilidade das atividades gamificadas. Além disso, o sistema busca motivar os discentes por meio de mecanismos de acompanhamento claro do desempenho e da evolução nas atividades, contribuindo para um processo avaliativo mais transparente e eficiente.

3.2 Sistema web de aprendizagem com uso de gamificação

Sistema idealizado por Nascente (2023), tem como objetivo centralizar uma atividade gamificada de jogo de memória, onde os docentes podem configurar pares de cartas com os conteúdos desejados.

Para sua implementação, foram utilizadas as tecnologias *Flutter* no *frontend*, *Spring* no *backend* e *PostgreSQL* como sistema de gerenciamento de banco de dados. A solução adotou

as arquiteturas cliente–servidor, em camadas e o padrão MVVM, visando melhor organização do código, separação de responsabilidades e manutenção do sistema.

Em comparação, o Gaming-Rank também se apoia em uma plataforma *web*, porém direciona sua proposta para a gestão e o acompanhamento de notas em atividades de gamificação, priorizando a organização, o controle e a rastreabilidade das informações acadêmicas. Enquanto o sistema analisado concentra-se na interação lúdica por meio de um jogo específico.

3.3 BOPE Game

Sistema proposto por Gonçalves (2017), com o objetivo de apoiar e fortalecer a aplicação da gamificação no processo de *software* BOPE utilizado no laboratório iMobilis-JM. A proposta consiste no desenvolvimento de um sistema *web* responsivo voltado ao monitoramento, organização e registro das atividades gamificadas realizadas por colaboradores, utilizando elementos como pontuação, rankings e medalhas para incentivar o engajamento e o comprometimento dos participantes.

O sistema foi desenvolvido utilizando a linguagem Ruby e o *framework* Ruby on Rails, com banco de dados PostgreSQL, adotando boas práticas de engenharia de *software* e arquitetura MVC. Diferentemente de abordagens focadas apenas na motivação por recompensas, o BOPE Game tem como principal diferencial o suporte à gestão do processo de *software*, permitindo o acompanhamento sistemático do desempenho individual e por equipe, a identificação de não conformidades e a geração de relatórios gerenciais, contribuindo para maior controle, transparência e organização das atividades no contexto de projetos acadêmicos de desenvolvimento de *software*.

3.4 Solucione.me

Sistema proposto por Chagas Júnior (2023), com o objetivo de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem a partir de dados inspirados no ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes), aumentando o engajamento dos estudantes e fornecendo insumos gerenciais para coordenações de curso. A proposta materializa-se na plataforma *web* responsiva Solucione.me, estruturada como um ambiente de quiz baseado em questões de ENADEs anteriores, incorporando elementos de gamificação como pontuação, ranking, conquistas, curtidas, comentários e compartilhamentos para estimular que os alunos respondam as questões com maior dedicação e frequência. O sistema foi desenvolvido como uma aplicação *full-stack* em *TypeScript*, organizada em um monólito com Next.js, utilizando MySQL para persistência

e Redis para métricas dinâmicas e composição do *ranking*, além de ter sido prototipado no Figma e construído sob uma abordagem ágil baseada em Scrum.

3.5 Resumo comparativo dos trabalhos

De modo geral, os trabalhos analisados evidenciam o uso da gamificação como estratégia para aumentar o engajamento e apoiar processos educacionais, porém apresentam focos e escopos distintos. O Capicoin e o Sistema Web de Aprendizagem com uso de gamificação concentram-se predominantemente na motivação discente, seja por meio de recompensas digitais configuráveis ou da interação lúdica em atividades específicas, como jogos de memória. Já o Solucione.me amplia essa perspectiva ao associar elementos gamificados ao treinamento acadêmico baseado em dados do ENADE, oferecendo estatísticas que subsidiam decisões pedagógicas em nível de curso. O BOPE Game, por sua vez, aproxima-se mais de uma visão gerencial, ao priorizar o monitoramento, a rastreabilidade e o controle de atividades gamificadas no contexto de processos de *software*.

Nesse cenário, o Gaming-Rank diferencia-se por integrar a gamificação diretamente ao acompanhamento e à gestão de notas e atividades acadêmicas, com ênfase na organização, transparência e apoio à atuação do docente. Assim, enquanto os trabalhos correlatos focam majoritariamente na motivação ou em atividades gamificadas pontuais, o Gaming-Rank propõe uma abordagem orientada à gestão acadêmica contínua, contribuindo para um processo avaliativo mais estruturado, rastreável e alinhado às necessidades institucionais. No quadro 1 é apresentado um comparativo entre os trabalhos relacionados e este trabalho.

Quadro 1 - Comparação de trabalhos

Trabalho	Web/Mobile	Geração de relatórios	Flexibilidade para diferentes tipos de gamificação	Apoio à eficiência do trabalho do docente
(Viana, <i>et al.</i> , 2025)	Mobile	Não	Sim	Não
(Nascente, 2023)	Web	Não	Não	Não
(Gonçalves, 2017)	Web	Sim	Sim	Não

(Chagas Júnior, 2023)	Web	Sim	Não	Não
Este Trabalho	Web	Sim	Sim	Sim

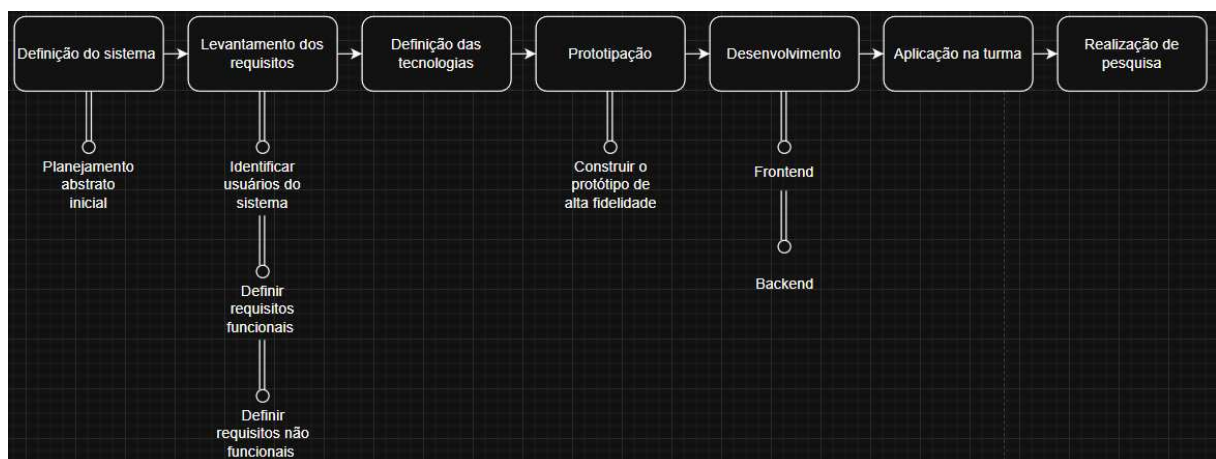
Fonte: Elaborado pelo autor

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, com abordagem metodológica mista (qualitativa e quantitativa), cujo objetivo é investigar, desenvolver e avaliar uma solução computacional voltada ao acompanhamento e à gestão de notas em atividades de gamificação no ensino de Engenharia de *Software*. A metodologia adotada foi estruturada em etapas sequenciais, contemplando desde a revisão da literatura e o levantamento de dados do contexto educacional, até o projeto, desenvolvimento, aplicação e avaliação experimental do sistema proposto, possibilitando sua evolução contínua com base nos resultados obtidos.

Inicialmente, realizou-se uma revisão da literatura com o objetivo de compreender os principais conceitos relacionados à gamificação, sistemas educacionais e acompanhamento acadêmico, bem como identificar soluções existentes e lacunas de pesquisa. Essa etapa fundamentou as decisões tomadas nas fases posteriores, especialmente na definição dos requisitos do sistema e na análise comparativa dos trabalhos relacionados. Na figura 1 é explicitado um diagrama contendo o fluxo seguido na construção deste trabalho.

Figura 1 - Diagrama de etapas da metodologia



Fonte: Elaborado pelo autor

4.1 Definição do sistema

Na etapa de definição do sistema, foi realizado um planejamento abstrato inicial com o objetivo de conceber a proposta do Gaming-Rank de forma geral. Nessa fase, buscou-se compreender, em nível conceitual, como o sistema seria organizado, quais seriam seus

principais componentes e como ocorreria a interação entre os usuários e as funcionalidades previstas, sem a preocupação imediata com aspectos técnicos ou de implementação.

Esse momento foi fundamental para delimitar o escopo da solução e orientar as etapas posteriores do desenvolvimento. A partir dessa definição inicial, tornou-se possível estabelecer uma visão mais clara sobre o propósito do sistema, os problemas que ele deveria auxiliar a resolver e a forma como poderia contribuir para o acompanhamento das atividades gamificadas no contexto educacional.

Além disso, essa etapa permitiu refletir sobre as necessidades dos usuários envolvidos, considerando tanto a perspectiva dos estudantes quanto a dos docentes. Assim, a definição do sistema serviu como base para organizar as ideias principais do projeto, identificar os elementos essenciais da aplicação e evitar que o desenvolvimento fosse iniciado sem uma compreensão adequada dos objetivos pretendidos.

Portanto, a definição do sistema representou uma fase preparatória importante, pois possibilitou transformar a ideia inicial do Gaming-Rank em uma proposta mais estruturada. Com isso, foi possível direcionar melhor as decisões relacionadas às funcionalidades, à organização das informações e ao fluxo de uso da aplicação, fornecendo suporte para as próximas fases do processo de desenvolvimento.

4.2 Levantamento dos requisitos

Na etapa de levantamento dos requisitos, foram identificados inicialmente os usuários do sistema, considerando seus perfis e formas de interação com a plataforma. Em seguida, procedeu-se à definição dos requisitos funcionais, descrevendo as principais funcionalidades necessárias para atender às necessidades dos usuários, como gerenciamento de turmas, atividades e notas, bem como a consulta de desempenho acadêmico.

Por fim, foram estabelecidos os requisitos não funcionais, contemplando aspectos relacionados à usabilidade, desempenho, segurança e confiabilidade do sistema.

4.2.1 Usuários do sistema

O sistema foi projetado considerando dois perfis de usuários com níveis distintos de acesso. O perfil discente possui permissões restritas à visualização de informações acadêmicas, enquanto o perfil docente, caracterizado como administrador, dispõe de funcionalidades de gerenciamento e controle das atividades gamificadas, bem como do

acompanhamento e avaliação do desempenho dos alunos. No quadro 2 está visível os atores do sistema e suas definições.

Quadro 2 - Atores do sistema

#	Ator	Definição
01	Administrador	Gerenciar turmas, atividades e notas, gerar relatórios de turma
02	Aluno	Acompanhar suas notas

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.2 Requisitos funcionais

A elicitação dos requisitos funcionais do Gaming-Rank foi realizada por meio da técnica de brainstorming, conduzida pelo autor em conjunto com a professora orientadora. Durante essa atividade, foram discutidas as necessidades dos usuários, os objetivos do sistema e as funcionalidades consideradas essenciais para apoiar o acompanhamento e a gestão das atividades gamificadas. Com base nas ideias levantadas, foram definidos e organizados os requisitos funcionais apresentados nesta seção.

Os requisitos funcionais do sistema foram definidos com base nas principais funcionalidades necessárias para atender aos objetivos do Gaming-Rank. Esses requisitos descrevem as ações que o sistema deve permitir aos usuários, contemplando o gerenciamento de turmas, atividades e notas, além da consulta de desempenho por matrícula e da geração de relatórios. No Quadro 3 estão apresentados os requisitos funcionais identificados para o sistema, juntamente com seus respectivos códigos, descrições e status de implementação.

Quadro 3 - Requisitos Funcionais

Código	Título	Descrição	Status
RF01	Cadastrar turma	O sistema deverá permitir a criação de uma turma.	Implementado
RF02	Exibir turma	O sistema deverá permitir a exibição/consulta das turmas cadastradas.	Implementado
RF03	Atualizar turma	O sistema deverá permitir a edição das informações de uma turma.	Implementado

RF04	Excluir turma	O sistema deverá permitir a exclusão de uma turma cadastrada.	Implementado
RF05	Cadastrar atividade	O sistema deverá permitir a criação de uma atividade.	Implementado
RF06	Exibir atividade	O sistema deverá permitir a exibição/consulta das atividades cadastradas.	Implementado
RF07	Atualizar atividade	O sistema deverá permitir a edição das informações de uma atividade.	Implementado
RF08	Excluir atividade	O sistema deverá permitir a exclusão de uma atividade cadastrada.	Implementado
RF09	Cadastrar nota	O sistema deverá permitir a criação de uma nota.	Implementado
RF10	Exibir nota	O sistema deverá permitir a exibição/consulta das notas cadastradas.	Implementado
RF11	Atualizar nota	O sistema deverá permitir a edição das informações de uma nota.	Implementado
RF12	Excluir nota	O sistema deverá permitir a exclusão de uma nota cadastrada.	Implementado
RF13	Buscar situação via matrícula	O sistema deverá permitir que o discente poderá buscar por sua matrícula e exibirá suas notas em todas as turmas que ele está.	Implementado
RF14	Geração de relatórios de turma	O sistema deve permitir que o administrador gere relatórios da turma.	Implementado
RF15	Visualizar notas por atividade	O sistema deve permitir que o professor tenha uma visualização das notas organizadas por atividade	Implementado
RF16	Visualizar notas por aluno	O sistema deve permitir que o professor tenha uma visualização das notas organizadas por aluno	Implementado
RF17	Importar alunos	O sistema deve permitir fazer uma importação de n alunos com suas atividades e notas	implementado

RF18	Usar pontos	O sistema deve permitir que o docente abata os pontos que o discente decidiu usar nas avaliações	Implementado
------	-------------	--	--------------

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.3 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais foram definidos para representar características de qualidade esperadas no funcionamento do Gaming-Rank. Diferentemente dos requisitos funcionais, que descrevem as ações realizadas pelo sistema, os requisitos não funcionais estão relacionados a aspectos como usabilidade, responsividade, desempenho e confiabilidade. No Quadro 4 são apresentados os requisitos não funcionais identificados para o sistema, juntamente com seus respectivos códigos, descrições e status de implementação.

Quadro 4 - Requisitos não funcionais

Código	Título	Descrição	Status
RNF01	Usabilidade	O sistema deve apresentar menus, botões e mensagens claras, permitindo fácil identificação das funcionalidades.	Implementado
RNF02	Responsividade	O sistema deve adaptar suas telas para uso em computadores, tablets e smartphones.	Implementado
RNF03	Desempenho	O sistema deve responder às requisições dos usuários em até 5 segundos após a ativação da API, desconsiderando o tempo inicial necessário para que o serviço saia do estado de inatividade. Esse requisito não se aplica à geração de relatórios.	Implementado
RNF04	Confiabilidade	O sistema deve manter os dados de turmas, atividades e notas corretamente armazenados após operações realizadas.	Implementado

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Definição das tecnologias

Na etapa de definição das tecnologias, foram selecionadas as ferramentas e tecnologias mais adequadas ao desenvolvimento do sistema, considerando os requisitos funcionais e não funcionais previamente estabelecidos. Essa escolha levou em conta aspectos como facilidade de implementação, facilidade de manutenção, compatibilidade com aplicações web, adequação ao contexto acadêmico e familiaridade do autor com as tecnologias utilizadas. Dessa forma, optou-se por ferramentas com as quais o autor já possuía maior facilidade de trabalho, contribuindo para um desenvolvimento mais eficiente, organizado e seguro. Assim, definiu-se o uso de tecnologias voltadas ao desenvolvimento web, bem como de um banco de dados para garantir a persistência e a integridade das informações, possibilitando a construção de uma solução acessível e coerente com os objetivos do sistema.

Tecnologias:

- Front-end: HTML, CSS, JavaScript
- Back-end: Node.js
- Banco de dados: PostgreSQL

4.4 Prototipação

Na etapa de prototipação, foi construído um protótipo de alta fidelidade do Gaming-Rank, com o objetivo de representar de forma visual e funcional as principais telas e fluxos do sistema. Essa fase permitiu revisar a organização da interface, a navegação entre funcionalidades e a disposição das informações. A revisão foi realizada pelo desenvolvedor, em conjunto com a professora orientadora, que atuou como representante da visão do produto, contribuindo com observações sobre a adequação das telas e dos fluxos previstos. A partir dessa análise preliminar, foram identificados pontos de melhoria e realizados ajustes antes da continuidade da implementação do sistema.

4.4.1 Telas

Na Figura 2, é apresentada a tela inicial do sistema, por meio da qual o aluno pode pesquisar suas informações utilizando a matrícula. Essa funcionalidade está relacionada ao requisito funcional RF13, que define a busca da situação do discente via matrícula. Além disso,

a presença do botão no cabeçalho, direcionando para a área do professor, contribui para a organização da navegação do sistema, relacionando-se ao requisito não funcional RNF01, referente à usabilidade.

Na Figura 3, é apresentado o resultado da busca realizada por meio da matrícula do aluno. Essa tela exibe as informações acadêmicas relacionadas ao discente, permitindo que ele acompanhe suas notas nas turmas em que está vinculado. Com isso, encerra-se o fluxo do usuário aluno no sistema, atendendo ao requisito funcional RF04, referente à busca da situação do discente via matrícula.

Figura 2 - Tela Inicial

A interface da tela inicial do sistema GamingRank, acessada pelo professor. No topo, há uma barra de navegação com o logo "GamingRank" à esquerda e os links "Professor" e "Página inicial" à direita. O corpo principal da tela é branco e contém um formulário centralizado com o título "Consultar matrícula". Abaixo do título, há um campo de entrada com o placeholder "Digite sua matrícula" e um botão azul "Buscar" à direita.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3 - Tela de resultado de busca do aluno

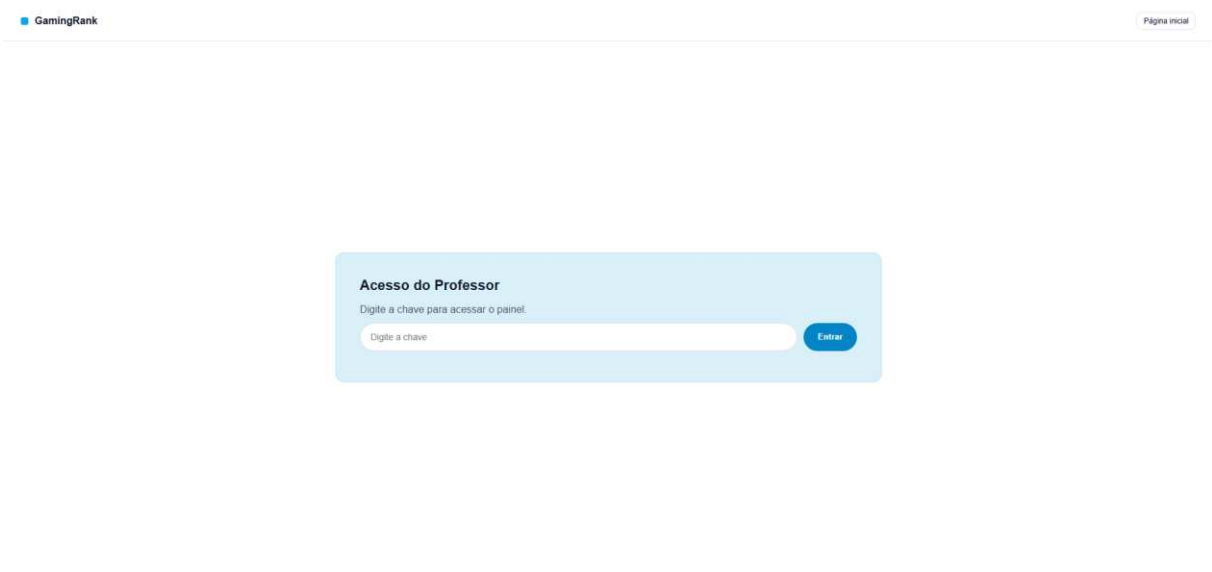
A interface de resultados de busca de aluno no sistema GamingRank, acessada pelo professor. No topo, há uma barra de navegação com o logo "GamingRank" à esquerda e os links "Professor" e "Página inicial" à direita. O corpo principal da tela é branco e contém um formulário centralizado com o título "Rafael Augusto Pinheiro Brito". Abaixo do título, há uma tabela com o cabeçalho "Exemplo" e três colunas: "Atividade", "Nota" e "Máx".

Atividade	Nota	Máx
Atividade	5	10
Atividade 2	10	10
Atividade 3	2	10
Atividade 4	10	10
Atividade 5	9	10
Total	36	50
Pontos disponíveis	26	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 4, é apresentada a tela de verificação de acesso do professor. Essa tela solicita uma chave de acesso para permitir a entrada na área administrativa do sistema, destinada ao gerenciamento de turmas, atividades, notas e relatórios. Dessa forma, ela contribui para a separação entre os perfis de usuário, mantendo o fluxo do aluno restrito à consulta por matrícula e direcionando o professor para as funcionalidades de administração do Gaming-Rank.

Figura 4 - Tela de verificação de acesso do professor



A imagem mostra a interface de verificação de acesso do professor no sistema GamingRank. No topo, há uma barra de navegação com o logo "GamingRank" à esquerda e um link "Página inicial" à direita. O conteúdo principal é uma caixa de login centralizada com o título "Acesso do Professor". Abaixo do título, há uma instrução "Digite a chave para acessar o painel." e um campo de entrada com o placeholder "Digite a chave". À direita do campo, há um botão azul com o texto "Entrar".

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 5, é apresentada a tela de gerenciamento de turmas, disponível na área do professor. Essa tela permite criar, editar e excluir turmas, além de possibilitar o acesso às turmas já cadastradas no sistema. Dessa forma, a funcionalidade atende aos requisitos funcionais RF01, RF02, RF03 e RF04 referente ao CRUD de turma, e contribui para a organização das informações utilizadas no acompanhamento das atividades gamificadas.

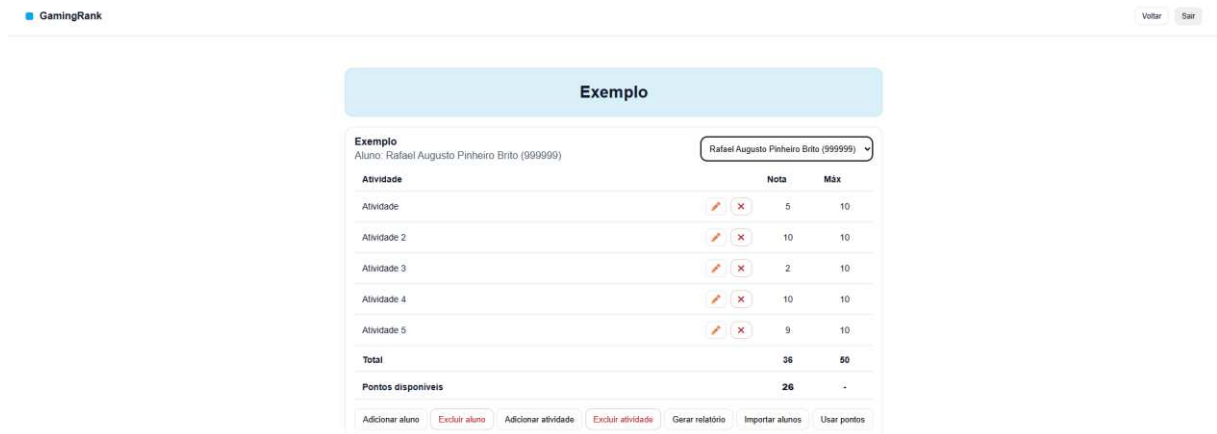
Figura 5 - Tela de gerenciamento de turmas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 6, é apresentada a tela de visualização da turma por aluno, disponível na área do professor. Nessa tela, é possível selecionar um aluno vinculado à turma e acompanhar suas atividades, notas, pontuação máxima e total de pontos obtidos, atendendo ao requisito funcional RF16, referente à visualização das notas organizadas por aluno. Além disso, a interface permite realizar ações como adicionar ou excluir alunos, adicionar ou excluir atividades, editar notas, importar alunos e gerar relatório. Dessa forma, essa tela também contempla os requisitos RF05, RF06, RF07 e RF08 relacionado ao CRUD de atividade, RF09, RF10, RF11 e RF12 referente ao CRUD de nota.

Figura 6 - Tela de visualização da turma por aluno



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 7, é apresentada a tela de visualização de notas por atividade. Nessa tela, o professor pode consultar uma atividade específica e visualizar os alunos vinculados a ela, juntamente com suas respectivas notas e pontuação máxima. Essa funcionalidade atende ao requisito funcional RF15, referente à visualização das notas organizadas por atividade, além de auxiliar no acompanhamento do desempenho dos alunos em cada atividade gamificada.

Figura 7 - Tela de visualização de notas por atividade



Atividade 3		
Exemplo		
Atividade: Atividade 3		
Aluno	Nota	Máx
Rafael Augusto Pinheiro Brito (999999)	2	10
aluno 1 (0000000000001)	-	10
aluno 2 (0000000000002)	-	10
aluno 3 (0000000000003)	-	10
aluno 4 (0000000000004)	-	10

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 8, são apresentadas as janelas modais utilizadas para confirmação e execução de ações no sistema. Essas janelas permitem adicionar e excluir alunos, bem como adicionar e excluir atividades de uma turma. A utilização de modais contribui para que o professor realize essas operações sem sair da tela principal da turma, mantendo o fluxo de gerenciamento mais direto e organizado.

Figura 8 - Janelas modais para confirmação de ações

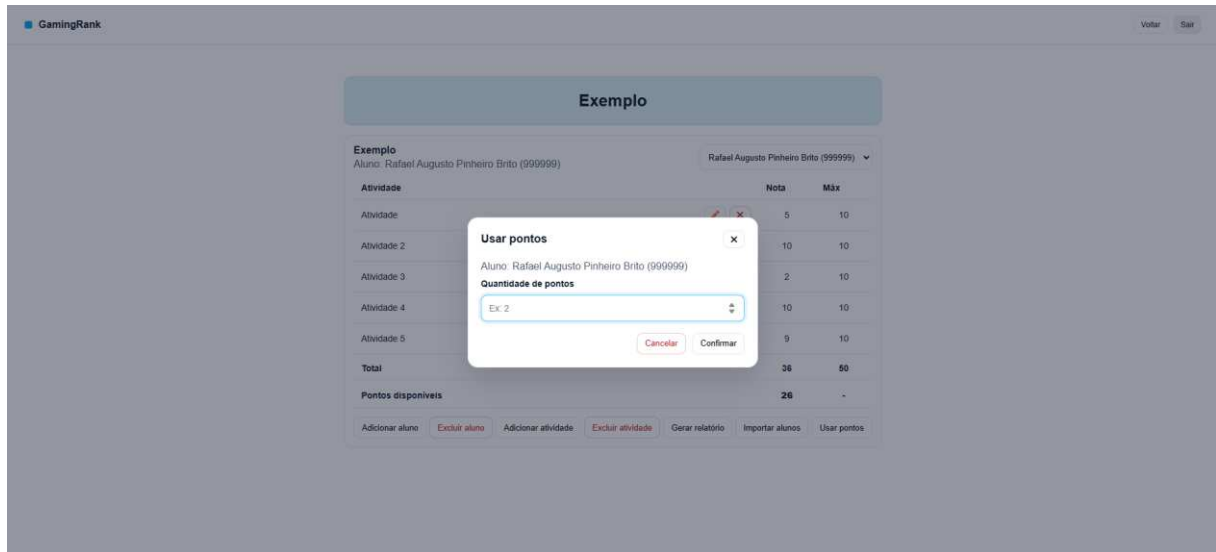
The figure displays four modal windows arranged in a 2x2 grid, each with a close button (X) in the top right corner.

- Adicionar aluno:** Contains two text input fields. The first is labeled "Matrícula" with a placeholder "Digite a matrícula". The second is labeled "Nome" with a placeholder "Digite o nome do aluno". At the bottom right are two buttons: "Cancelar" (red) and "Salvar" (gray).
- Excluir aluno:** Contains a confirmation message in red: "Tem certeza que deseja excluir o aluno 'Rafael Augusto Pinheiro Brito (999999)' desta turma?". At the bottom right are two buttons: "Cancelar" (gray) and "Excluir" (red).
- Adicionar atividade:** Contains two text input fields. The first is labeled "Nome da atividade" with a placeholder "Ex: Atvd 1". The second is labeled "Máximo de pontos" with a placeholder "10". At the bottom right are two buttons: "Cancelar" (red) and "Salvar" (gray).
- Excluir atividade:** Contains a dropdown menu labeled "Atividade" with the text "Atividade (máx: 10)" and a downward arrow. Below it is a red confirmation message: "A atividade 'Atividade' será excluída e as notas dela também serão removidas.". At the bottom right are two buttons: "Cancelar" (gray) and "Excluir" (red).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 9, é apresentada a janela modal utilizada para o uso de pontos por um aluno em uma turma. Nessa tela, o professor informa a quantidade de pontos que será utilizada pelo discente e confirma a ação diretamente pela interface. Essa funcionalidade atende ao requisito funcional RF18, referente ao uso de pontos, permitindo que o docente desconte os pontos que o aluno decidiu utilizar nas avaliações.

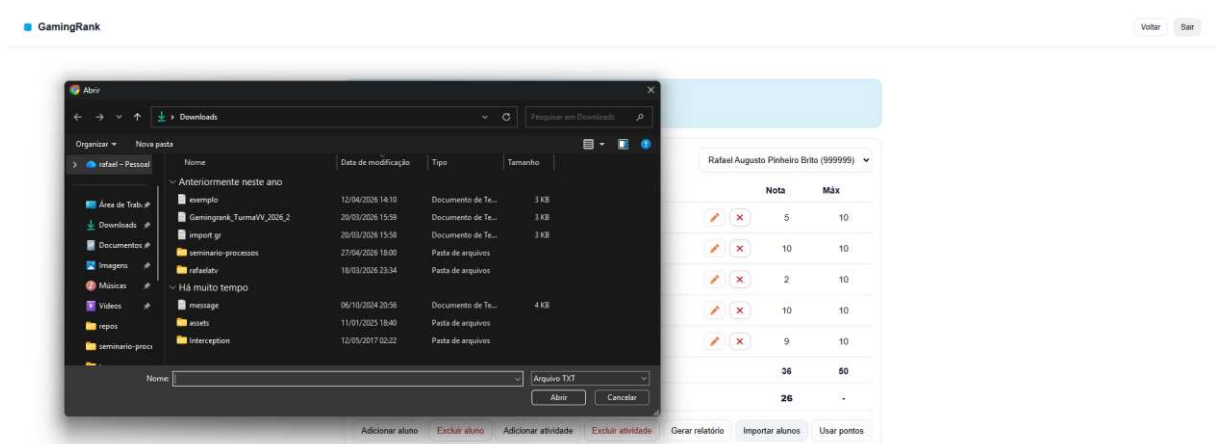
Figura 9 - Janela modal para usar pontos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 10, é apresentado um exemplo do uso do botão de importação de alunos. Ao acionar essa funcionalidade, o sistema abre uma janela para seleção de arquivo, permitindo que o professor importe dados de alunos para a turma. Essa funcionalidade atende ao requisito funcional RF17, referente à importação de alunos com suas respectivas atividades e notas, tornando o cadastro das informações mais prático e organizado.

Figura 10 - Exemplo de uso do botão importar alunos



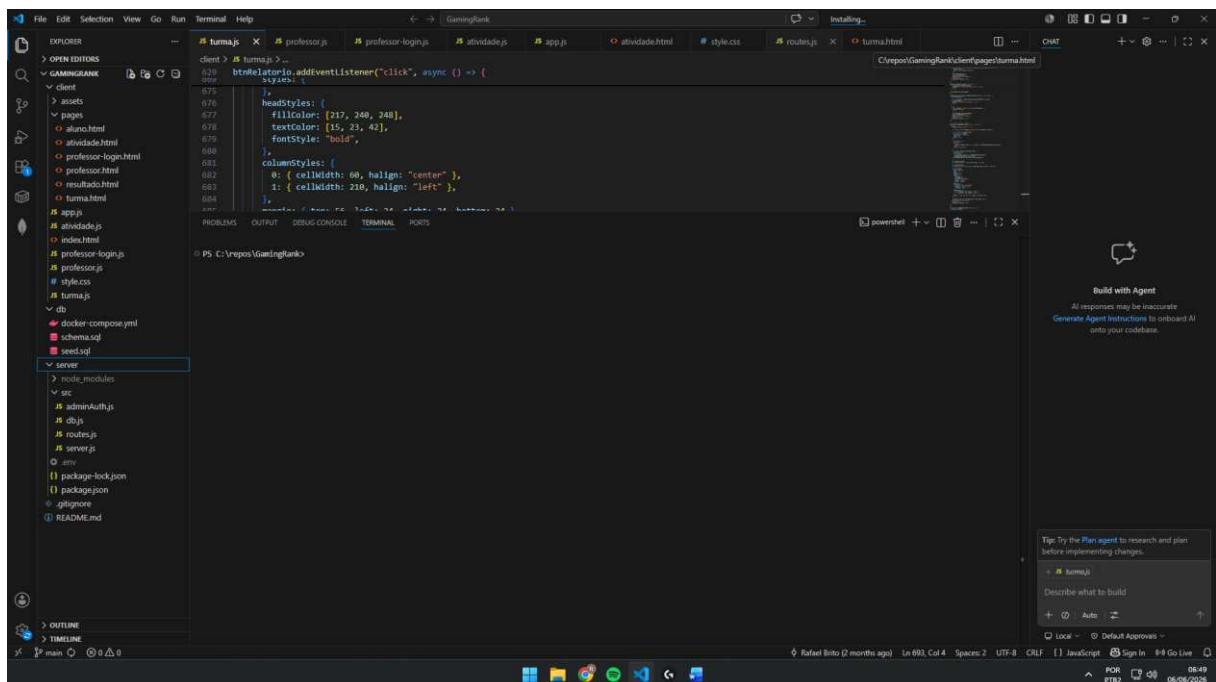
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5 Desenvolvimento

Nesta etapa, deu-se início ao desenvolvimento do sistema propriamente dito, começando pela implementação do *front-end*, utilizando as tecnologias HTML, CSS e JavaScript, com foco na criação das telas e dos componentes de interface do *Gaming-Rank*. As telas foram desenvolvidas com base nas diretrizes estabelecidas no protótipo de alta fidelidade, buscando manter coerência visual, organização das informações e facilidade de navegação entre as funcionalidades.

Posteriormente, iniciou-se o desenvolvimento do *back-end*, utilizando Node.js, responsável pela lógica de negócio, processamento das requisições e comunicação com o banco de dados. A Figura 11 apresenta um exemplo do ambiente de desenvolvimento utilizado durante a implementação do sistema, evidenciando a organização dos arquivos e a codificação das funcionalidades que compõem a aplicação.

Figura 11 - Ambiente de desenvolvimento do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.6 Aplicação e avaliação experimental do sistema

O *Gaming-Rank* foi aplicado nas turmas de Manutenção de Software, Verificação e Validação e Projeto Detalhado de Software do curso de Engenharia de Software da UFC Campus Russas, sendo utilizado como ferramenta de apoio ao acompanhamento e à gestão das notas em atividades gamificadas ao longo do período letivo.

As atividades propostas nas disciplinas, como exercícios práticos, desafios, entregas de trabalhos e participação em aula, foram cadastradas e gerenciadas no sistema pelos docentes. Os discentes, por sua vez, puderam acompanhar seu desempenho por meio da consulta à plataforma, visualizando suas pontuações e evolução ao longo da disciplina. Essa aplicação permitiu avaliar o impacto do sistema tanto na organização do processo avaliativo por parte do docente quanto no acompanhamento do desempenho pelos alunos, além de fornecer subsídios para a análise dos resultados obtidos.

4.7 Realização de pesquisa

Ao final do semestre letivo, os discentes foram convidados a participar de uma pesquisa por meio de um formulário estruturado, o qual abordou aspectos relacionados à satisfação acadêmica e às percepções pessoais acerca da utilização do sistema. O instrumento de coleta de dados foi utilizado para avaliar a experiência dos alunos, o impacto da plataforma no acompanhamento do desempenho acadêmico e sua contribuição para a motivação ao longo da disciplina.

Os dados coletados por meio do formulário foram analisados de forma descritiva, permitindo identificar as percepções dos discentes quanto à usabilidade da plataforma, à clareza no acompanhamento do desempenho, à contribuição do sistema para a motivação e ao apoio à eficiência do trabalho docente.

Por fim, os resultados obtidos a partir da aplicação do sistema e da análise dos dados coletados foram utilizados como subsídio para a identificação de pontos de melhoria, orientando ajustes e aprimoramentos na plataforma desenvolvida. Essa etapa reforçou o caráter iterativo da pesquisa, contribuindo para a evolução do *Gaming-Rank* e para sua adequação ao contexto educacional analisado.

4.8 Coleta e análise de dados

Os estudos de caso envolveram três turmas, totalizando 115 discentes participantes no contexto de uso do *Gaming-Rank*. Ao final da aplicação do sistema nas disciplinas, os participantes foram convidados a responder um formulário estruturado, elaborado com o objetivo de coletar percepções sobre a utilidade, facilidade de uso, satisfação e contribuição da plataforma para o acompanhamento das atividades gamificadas.

O formulário foi aplicado de forma online, por meio da plataforma Google Forms. As questões fechadas foram estruturadas em escala Likert de cinco pontos, variando de 1 a 5, em que 1 corresponde a “discordo totalmente” e 5 corresponde a “concordo totalmente”.

4.8.1 Formulário

O formulário foi organizado em seis seções. A primeira seção apresentou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), informando os objetivos da pesquisa, o caráter voluntário da participação e o uso acadêmico dos dados coletados. A segunda seção correspondeu à triagem dos participantes, com perguntas destinadas a identificar o perfil do respondente, como aluno, professor ou monitor, além da disciplina em que o sistema foi utilizado. O quadro 5 representa as perguntas da seção 2.

Quadro 5 - Seção 2 do formulário

#	Pergunta
01	Qual seu perfil na disciplina?
02	Você utilizou o Gaming-Rank durante a disciplina?
03	Em qual disciplina você utilizou o Gaming-Rank
04	Com que frequência você utilizou o Gaming-Rank?

Fonte: Elaborado pelo autor.

A terceira seção foi direcionada aos alunos e utilizou questões em escala Likert para avaliar aspectos como acompanhamento do desempenho, compreensão da situação acadêmica, organização, motivação e clareza sobre a gamificação. As afirmações utilizadas nessa seção são apresentadas no Quadro 6. A quarta seção foi destinada aos professores e monitores, também com questões em escala Likert, abordando o apoio do sistema na gestão das notas, atividades,

pontuações e acompanhamento dos alunos. As afirmações correspondentes a essa seção são apresentadas no Quadro 7.

Quadro 6 - Afirmações seção do aluno

#	Afirmação
01	O Gaming-Rank foi importante para acompanhar meu desempenho na disciplina.
02	O Gaming-Rank me ajudou a entender melhor minha situação em relação às notas e atividades.
03	O Gaming-Rank facilitou o acompanhamento das atividades da disciplina.
04	O Gaming-Rank contribuiu para minha organização durante a disciplina.
05	O Gaming-Rank me ajudou a saber quais atividades eu precisava realizar ou melhorar.
06	O Gaming-Rank tornou mais claro o funcionamento da gamificação na disciplina.
07	O uso do Gaming-Rank me deixou mais motivado a acompanhar meu desempenho.
08	O Gaming-Rank reduziu minhas dúvidas sobre pontuação, notas ou progresso.
09	De modo geral, o Gaming-Rank ajudou minha participação na disciplina.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 7 - Afirmações da seção do professor/monitor

#	Afirmação
01	O Gaming-Rank ajudou no acompanhamento do desempenho dos alunos.
02	O Gaming-Rank facilitou a gestão das notas, atividades e pontuações da disciplina.
03	O Gaming-Rank reduziu o esforço manual necessário para organizar informações da disciplina.
04	O Gaming-Rank tornou mais fácil identificar alunos com dificuldades ou baixo desempenho.
05	O Gaming-Rank ajudou a acompanhar a participação dos alunos nas atividades gamificadas.

06	O Gaming-Rank contribuiu para uma visão mais clara da evolução dos alunos ao longo da disciplina.
07	O Gaming-Rank auxiliou na organização e controle da gamificação aplicada na disciplina.
08	O Gaming-Rank reduziu dúvidas ou solicitações dos alunos sobre notas, pontuação ou progresso.
09	De modo geral, o Gaming-Rank contribuiu positivamente para o trabalho do professor/monitor.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quinta seção avaliou a facilidade de uso e a satisfação geral com o *Gaming-Rank*, contemplando aspectos como clareza das informações, organização da interface, funcionamento do sistema e recomendação de uso em outras disciplinas. As afirmações utilizadas nessa seção são apresentadas no Quadro 8. Por fim, a sexta seção reuniu perguntas abertas, permitindo que os participantes descrevessem, de forma livre, os pontos positivos, possíveis melhorias e percepções gerais sobre a contribuição do sistema no contexto da disciplina. As perguntas abertas utilizadas são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 8 - Afirmações seção de facilidade de uso

#	Afirmação
01	O Gaming-Rank foi fácil de usar.
02	As informações apresentadas no Gaming-Rank eram claras.
03	A interface do Gaming-Rank era organizada e compreensível.
04	Consegui encontrar facilmente as informações que precisava no sistema.
05	O Gaming-Rank apresentou bom funcionamento durante o uso.
06	De modo geral, fiquei satisfeito com o Gaming-Rank.
07	Eu recomendaria o uso do Gaming-Rank em outras disciplinas.
08	O Gaming-Rank deveria continuar sendo utilizado em disciplinas com gamificação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 9 - Perguntas abertas seção 6

#	Pergunta
01	O que você mais gostou no Gaming-Rank?
02	O que poderia ser melhorado no Gaming-Rank?
03	Na sua opinião, o Gaming-Rank ajudou no contexto da disciplina? Explique.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados alcançados, divididos em duas subseções. A primeira subseção detalha os resultados do desenvolvimento do Gaming-Rank, com foco nas funcionalidades implementadas na versão final do MVP (Produto Mínimo Viável). A segunda subseção apresenta os resultados dos estudos de caso realizados com as três turmas participantes, analisando as percepções dos alunos, professores e monitores sobre a usabilidade, a satisfação geral e a contribuição da ferramenta para o acompanhamento das atividades gamificadas.

5.1 Resultados do desenvolvimento

A plataforma desenvolvida atingiu os objetivos propostos para a versão final do Gaming-Rank, contemplando todos os requisitos funcionais definidos para o sistema. Conforme apresentado na seção de requisitos, as funcionalidades relacionadas ao gerenciamento de turmas, atividades, notas, consulta da situação do discente por matrícula, geração de relatórios, visualização de notas por atividade e por aluno, importação de alunos e uso de pontos foram implementadas e disponibilizadas na aplicação.

Dessa forma, foi possível garantir uma versão funcional e utilizável do sistema no momento da realização dos estudos de caso com as turmas participantes. O atendimento integral dos requisitos funcionais permitiu que alunos, professores e monitores utilizassem a plataforma de acordo com seus respectivos fluxos, possibilitando a avaliação prática do Gaming-Rank no contexto de acompanhamento das atividades gamificadas. A plataforma está disponível publicamente por meio do link: <https://Gaming-Rank.pages.dev>.

5.1.1 Telas implementadas

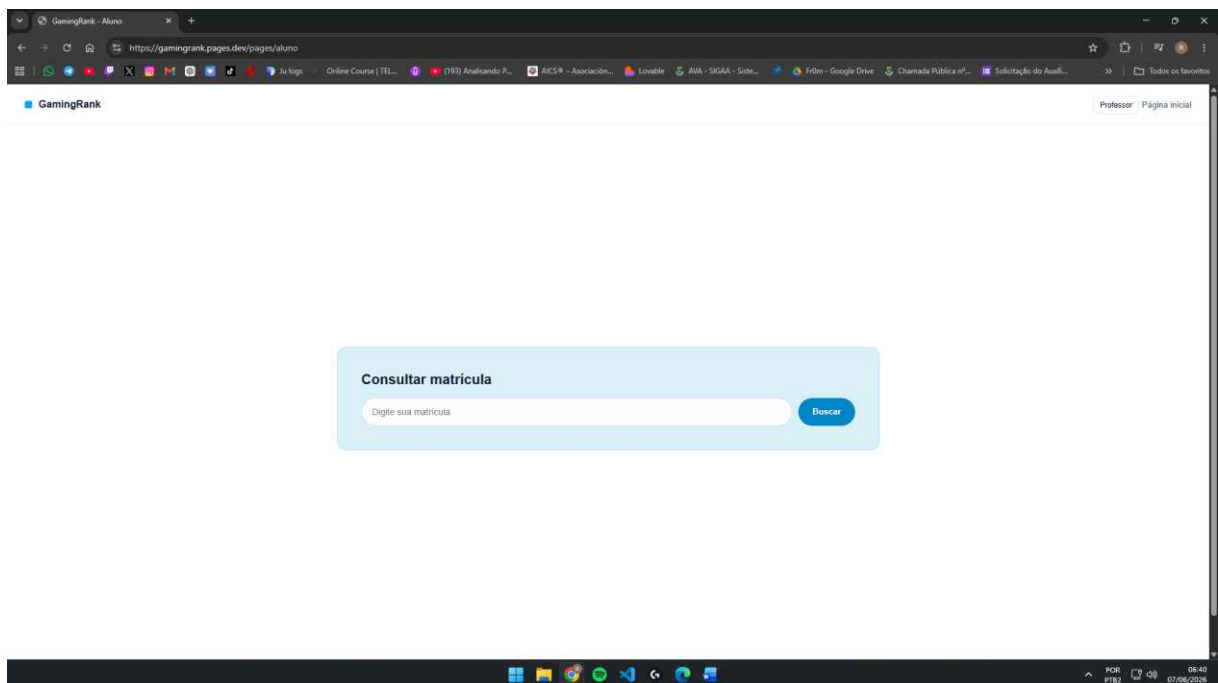
A Figura 12 apresenta a tela inicial implementada do *Gaming-Rank*, na qual o aluno pode consultar sua situação informando sua matrícula. A Figura 13 exhibe o resultado dessa busca, com as informações do discente organizadas por turma, incluindo atividades, notas, pontuação máxima, total de pontos e pontos disponíveis. Os dados sensíveis presentes na imagem foram ocultados em vermelho para preservar a privacidade do aluno.

A Figura 14 apresenta o painel do professor, que permite visualizar, criar, editar, excluir e acessar turmas cadastradas. Nas Figuras 15 e 16, são apresentadas as telas de

visualização da turma por aluno e por atividade, respectivamente, possibilitando o acompanhamento de notas, atividades, totais e pontos disponíveis, além de ações como importação de alunos, uso de pontos e geração de relatórios.

Por fim, a Figura 17 apresenta um relatório gerado pelo sistema, consolidando as informações da turma e o desempenho dos discentes. Assim, as principais funcionalidades previstas foram implementadas e disponibilizadas na versão final do sistema.

Figura 12 - Tela inicial implementada



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 13 - Tela resultado de busca implementada

MDS

Atividade	Nota	Máx
Jogo da Memória - Modelos de Manutenção - 07/04	0.3	0.5
Quiz das casas - 17/03	0.4	0.5
Quiz do Pickers (QR Code) - 31/03	0	0.5
Quiz dos líderes (gam. extra) - 17/03	0	0.2
Quiz dos líderes refletido - 31/03	0	0.5
Quiz individual - 12/03	0.4	0.5
Total	1.1	2.7
Pontos disponíveis	1.1	-

PDS

Atividade	Nota	Máx
Missão 1	0.7	0.7
Missão 2	0.4	0.8
Missão 3	0.7	0.8
Práticas sobre Metodologias Ágeis	0.2	0.2
Total	2	2.5
Pontos disponíveis	2	-

VeV

Atividade	Nota	Máx
-----------	------	-----

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 - Tela painel do professor implementada

Painel do Professor

Turmas

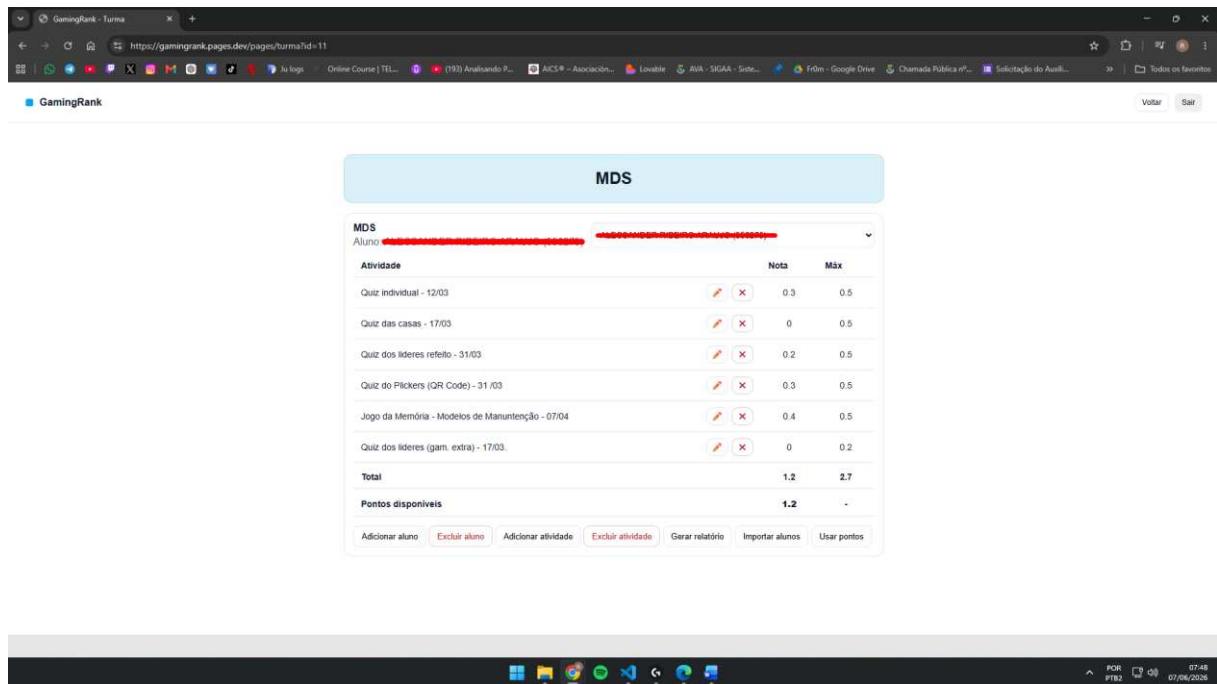
Nome da turma (ex: PDS) [Criar turma](#)

Turmas carregadas: 4

ID	Nome	Ações
15	Exemplo	Editar Excluir
11	MDS	Editar Excluir
12	PDS	Editar Excluir
13	VeV	Editar Excluir

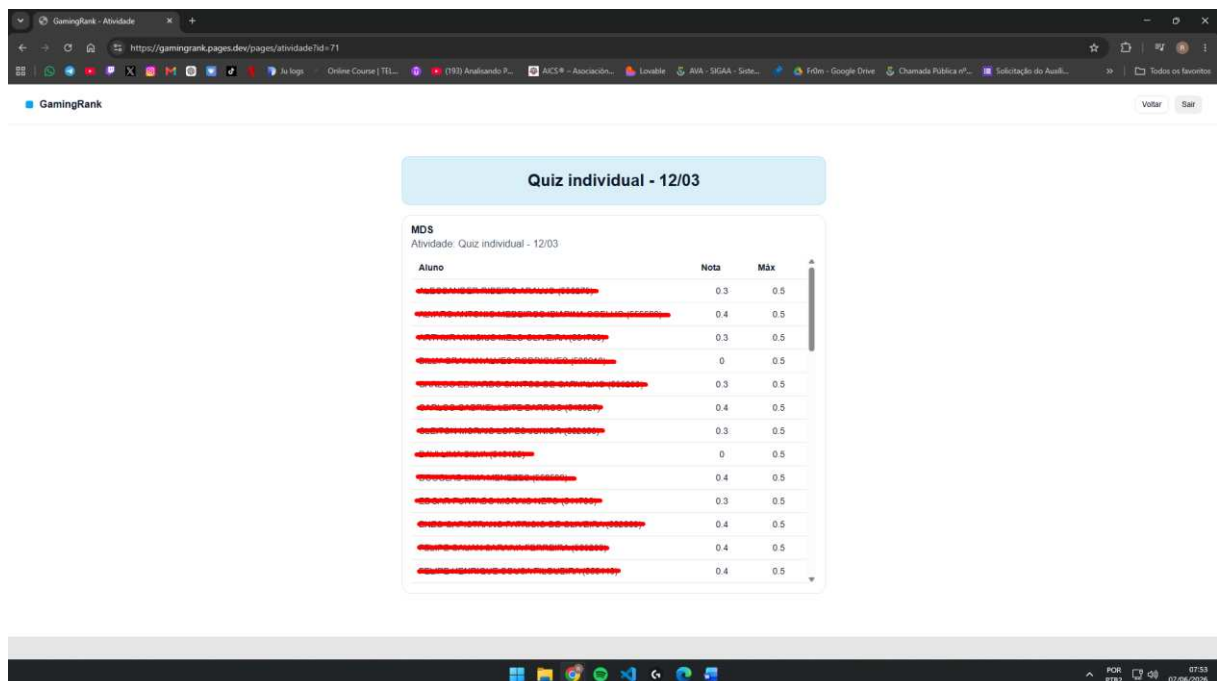
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 15 - Tela de visualização de turma por aluno



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 - Tela de visualização de turma por atividade



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 17 - Relatório gerado pelo sistema

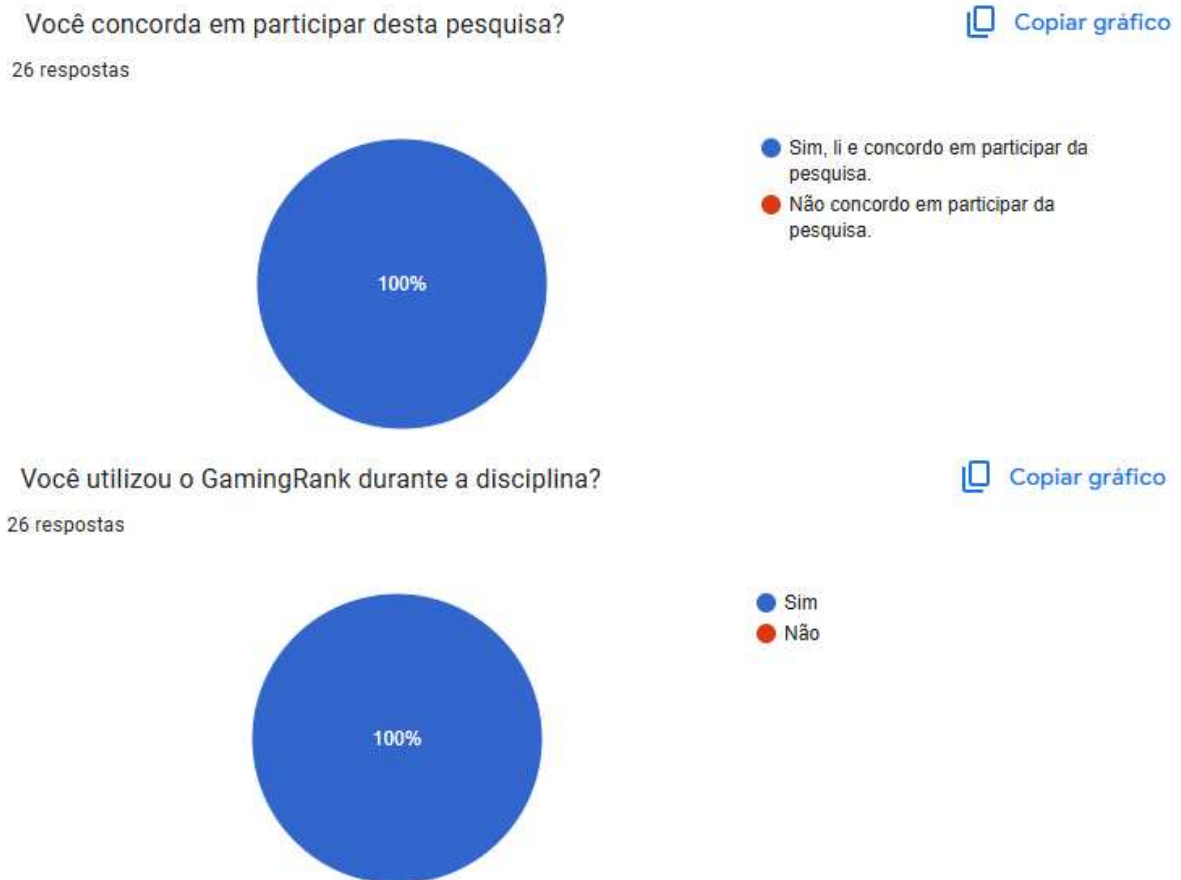
Matricula	Aluno	Atividade 1 (10)	Atividade 2 (10)	Atividade 3 (10)	Atividade 4 (10)	Atividade 5 (10)	TOTAL	Ponto disponível
999999	Rafael Augusto Pinheiro Brito	5	10	2	10	19	36	26
000000000001	aluno 1	0	0	0	0	0	0	0
000000000002	aluno 2	0	0	0	0	0	0	0
000000000003	aluno 3	0	0	0	0	0	0	0
000000000004	aluno 4	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 Resultados dos estudos de caso

O formulário aplicado ao final dos estudos de caso obteve 26 respostas válidas. Embora os estudos tenham envolvido três turmas, totalizando 115 discentes no contexto de uso do Gaming-Rank, a análise apresentada nesta seção considera apenas os participantes que responderam ao instrumento de avaliação. O número reduzido de respostas pode estar relacionado ao curto período em que o formulário permaneceu disponível e à ausência de estratégias específicas para incentivar a participação dos alunos. Dessa forma, a amostra foi composta predominantemente por participantes que demonstraram interesse espontâneo em contribuir com a pesquisa, aspecto que deve ser considerado como uma limitação do estudo. Todos os respondentes concordaram em participar da pesquisa e afirmaram ter utilizado o sistema durante a disciplina, conforme apresentado na Figura 18.

Figura 18 - Aceite de participação e uso do Gaming-Rank



Fonte: Elaborado pelo autor.

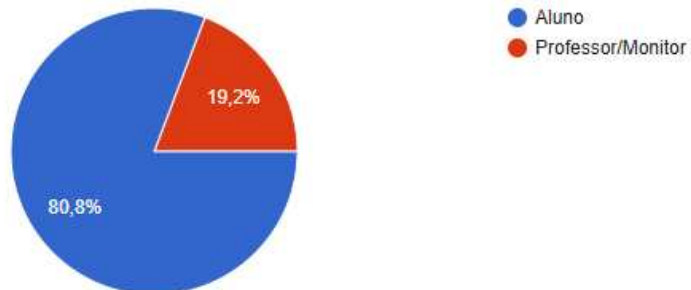
Na etapa de triagem, observou-se que 80,8% dos respondentes eram alunos, enquanto 19,2% correspondiam a professores ou monitores. Em relação às disciplinas em que o *Gaming-Rank* foi utilizado, foram registradas respostas nas turmas de PDS, MDS e V&V. Como apresentado na Figura 19, a turma de V&V concentrou o maior número de respostas, seguida por PDS e MDS.

Figura 19 - Perfil dos participantes e disciplinas de utilização do Gaming-Rank

Qual é o seu perfil na disciplina?

 Copiar gráfico

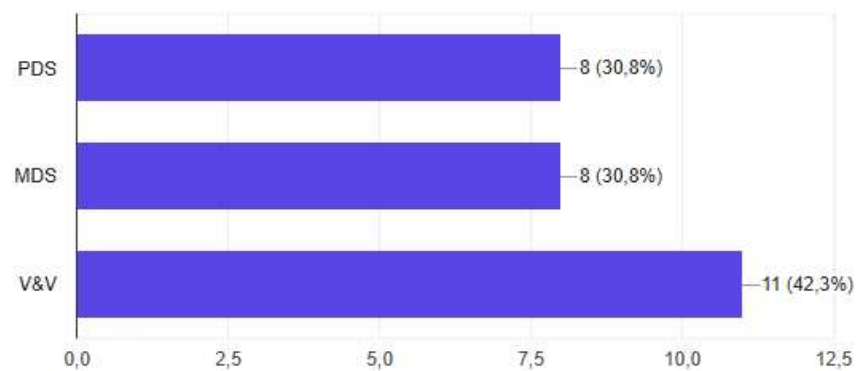
26 respostas



Em qual disciplina você utilizou o GamingRank

 Copiar gráfico

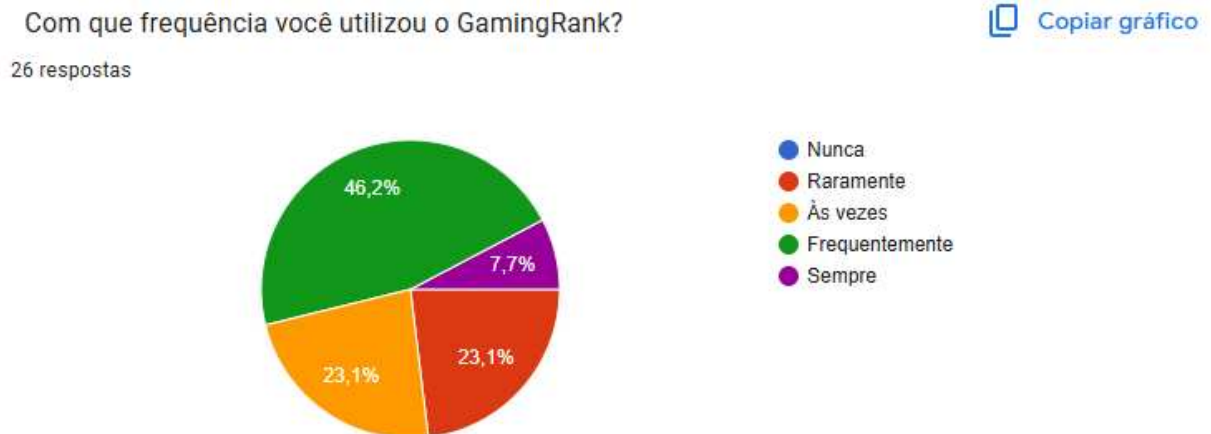
26 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à frequência de uso, os dados indicam que a maior parte dos participantes utilizou o sistema com recorrência durante a disciplina. Conforme a Figura 20, 46,2% afirmaram utilizar o *Gaming-Rank* frequentemente, 23,1% às vezes, 23,1% raramente e 7,7% sempre.

Figura 20 - Frequência de uso do Gaming-Rank pelos participantes



Fonte: Elaborado pelo autor.

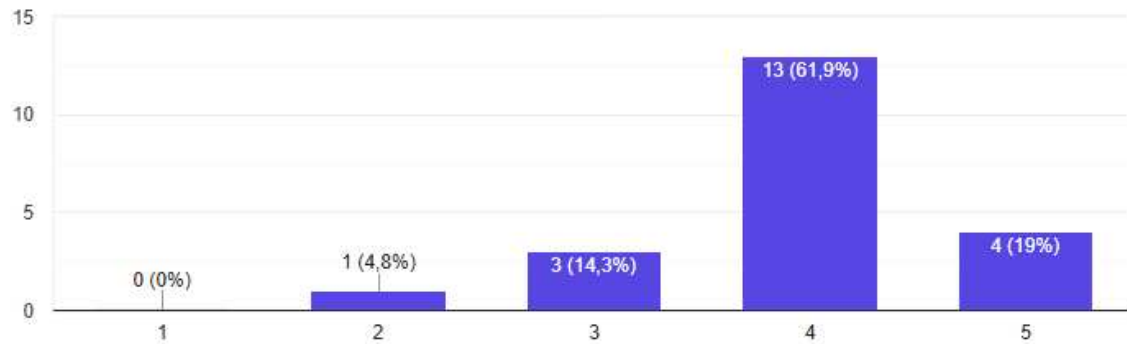
Os resultados das perguntas direcionadas aos alunos indicam uma percepção majoritariamente positiva sobre a contribuição do sistema. Como apresentado na Figura 21, a maioria dos discentes concordou que o *Gaming-Rank* foi importante para acompanhar o desempenho na disciplina, ajudou a compreender melhor sua situação em relação às notas e atividades e facilitou o acompanhamento das atividades propostas.

Figura 21 - Percepção dos alunos sobre acompanhamento de desempenho e atividades

O GamingRank foi importante para acompanhar meu desempenho na disciplina.

 Copiar gráfico

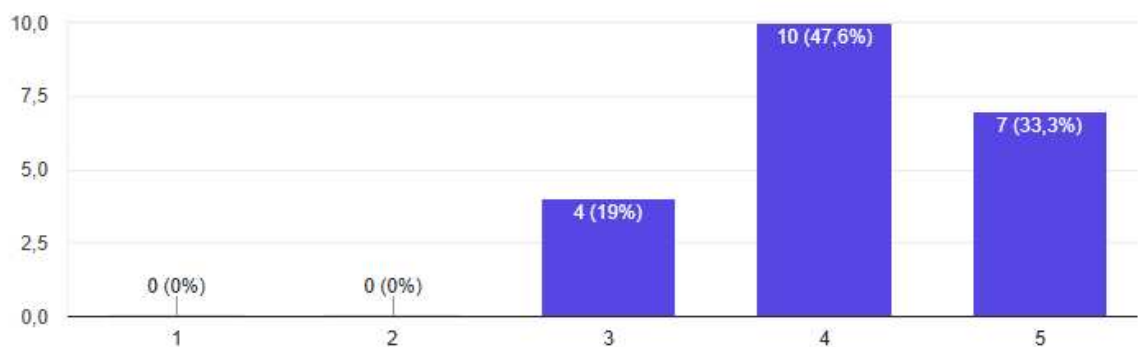
21 respostas



O GamingRank me ajudou a entender melhor minha situação em relação às notas e atividades.

 Copiar gráfico

21 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

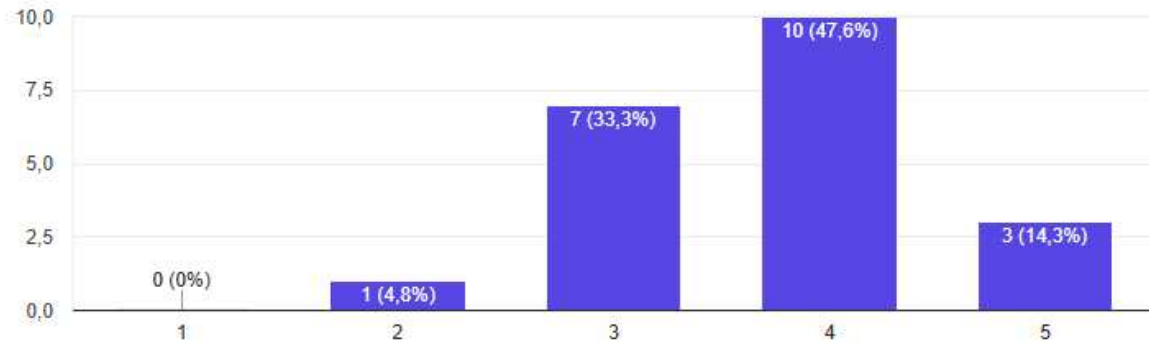
Também se destacam os resultados relacionados à organização, motivação e clareza sobre a gamificação. Conforme as Figuras 22 e 23, os alunos avaliaram positivamente a contribuição do sistema para identificar quais atividades precisavam realizar ou melhorar, compreender o funcionamento da gamificação e reduzir dúvidas sobre pontuação, notas ou progresso.

Figura 22 - Percepção dos alunos sobre organização, clareza e motivação

O GamingRank contribuiu para minha organização durante a disciplina.

 Copiar gráfico

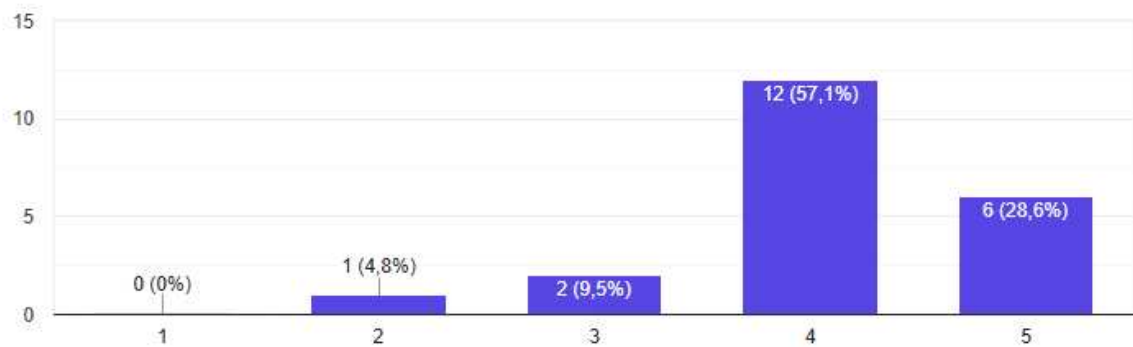
21 respostas



O GamingRank me ajudou a saber quais atividades eu precisava realizar ou melhorar.

 Copiar gráfico

21 respostas



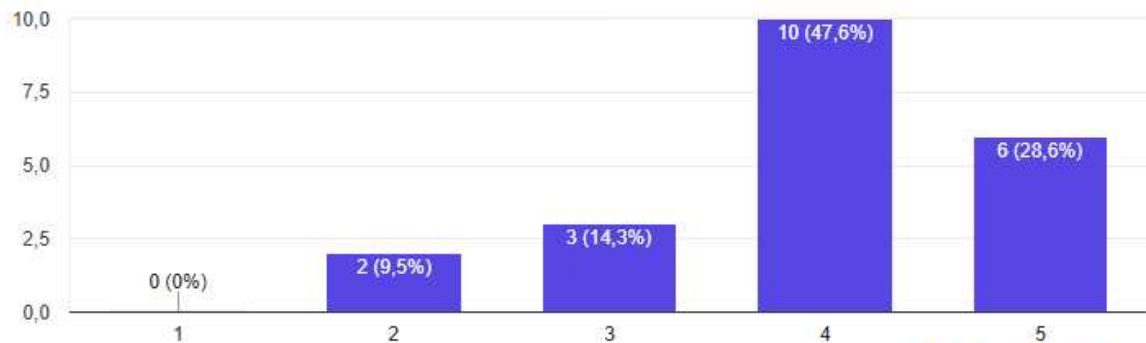
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 - Percepção dos alunos sobre dúvidas, pontuação e participação na disciplina

O uso do GamingRank me deixou mais motivado a acompanhar meu desempenho.

 Copiar gráfico

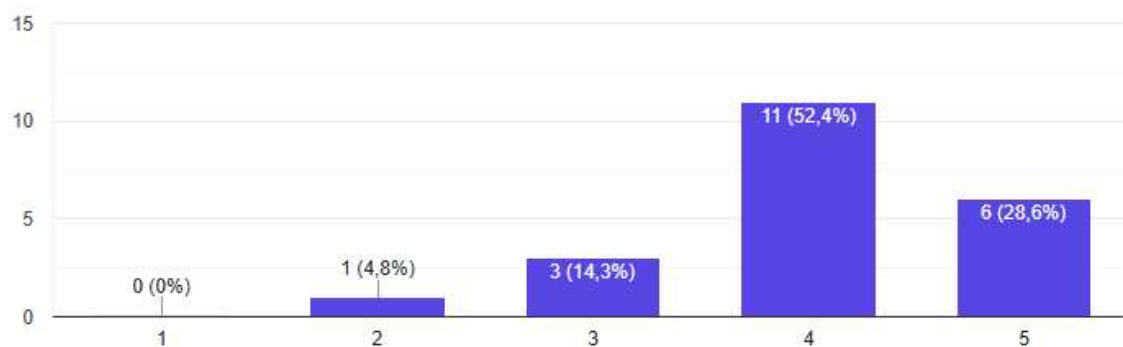
21 respostas



O GamingRank reduziu minhas dúvidas sobre pontuação, notas ou progresso.

 Copiar gráfico

21 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

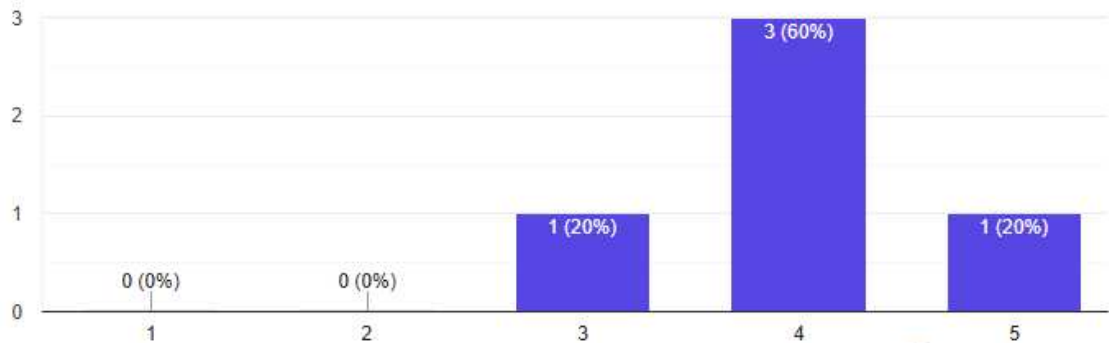
Nas perguntas destinadas aos professores e monitores, os resultados também foram positivos. Como apresentado na Figura 24, os respondentes desse grupo indicaram que o *Gaming-Rank* auxiliou no acompanhamento do desempenho dos alunos e facilitou a gestão de notas, atividades e pontuações da disciplina.

Figura 24 - Percepção dos professores e monitores sobre acompanhamento e gestão da disciplina

O GamingRank ajudou no acompanhamento do desempenho dos alunos.

 Copiar gráfico

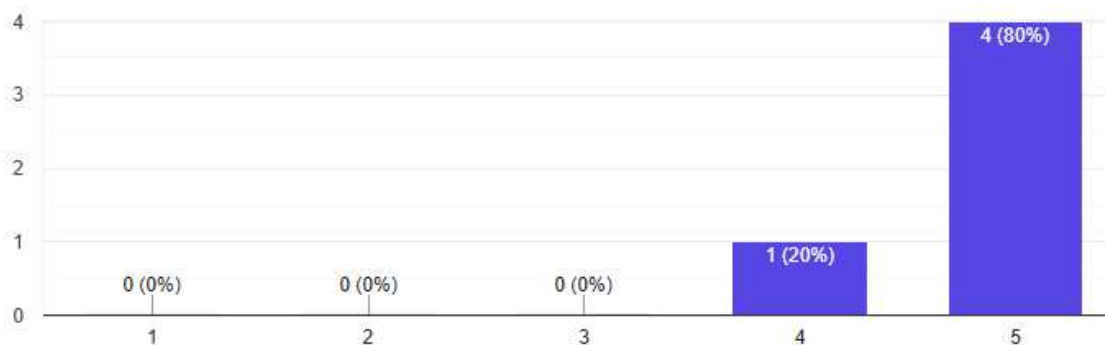
5 respostas



O GamingRank facilitou a gestão das notas, atividades e pontuações da disciplina.

 Copiar gráfico

5 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

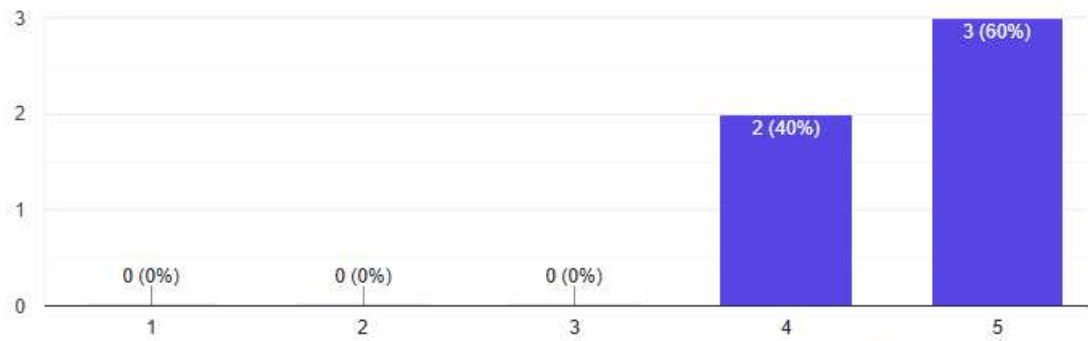
Além disso, na Figura 24 é perceptível que os professores e monitores destacaram que o sistema reduziu o esforço manual necessário para organizar informações da disciplina e contribuiu para uma visão mais clara da evolução dos alunos ao longo do período letivo. Conforme a Figura 25, também houve avaliação positiva quanto ao apoio do sistema na organização da gamificação e na redução de dúvidas ou solicitações dos alunos sobre notas, pontuação ou progresso.

Figura 25 - Percepção dos professores e monitores sobre organização e evolução dos alunos

O GamingRank reduziu o esforço manual necessário para organizar informações da disciplina.

 Copiar gráfico

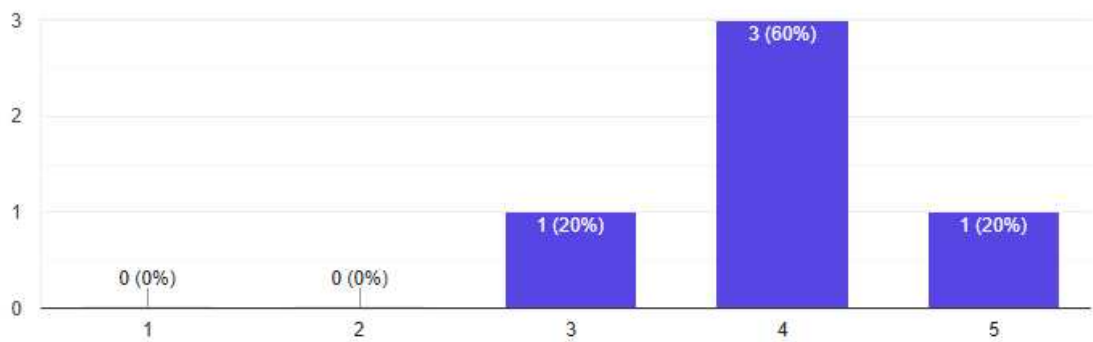
5 respostas



O GamingRank contribuiu para uma visão mais clara da evolução dos alunos ao longo da disciplina.

 Copiar gráfico

5 respostas



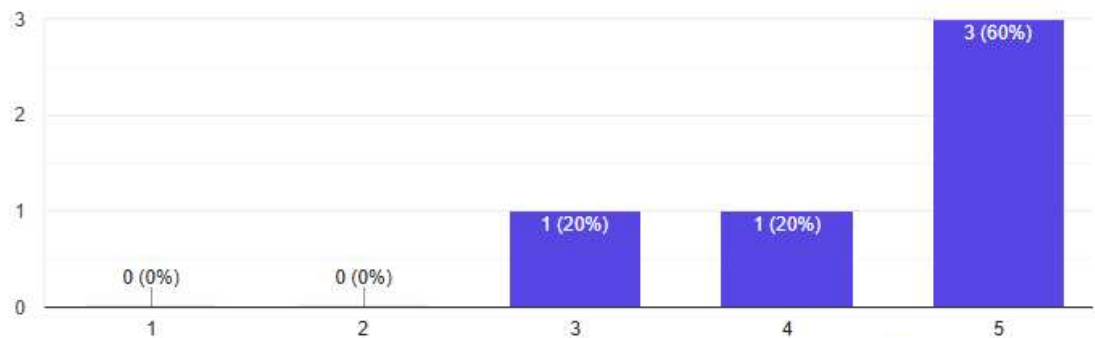
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 26 - Percepção dos professores e monitores sobre apoio à gamificação e ao trabalho docente

O GamingRank auxiliou na organização e controle da gamificação aplicada na disciplina.

 Copiar gráfico

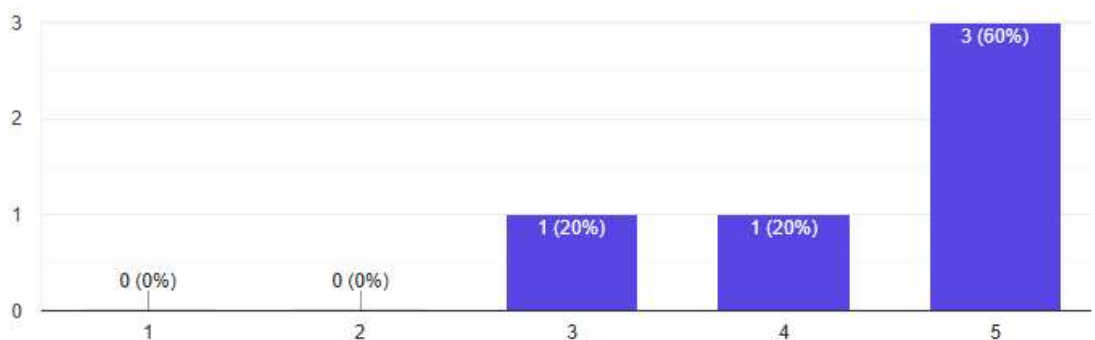
5 respostas



O GamingRank reduziu dúvidas ou solicitações dos alunos sobre notas, pontuação ou progresso.

 Copiar gráfico

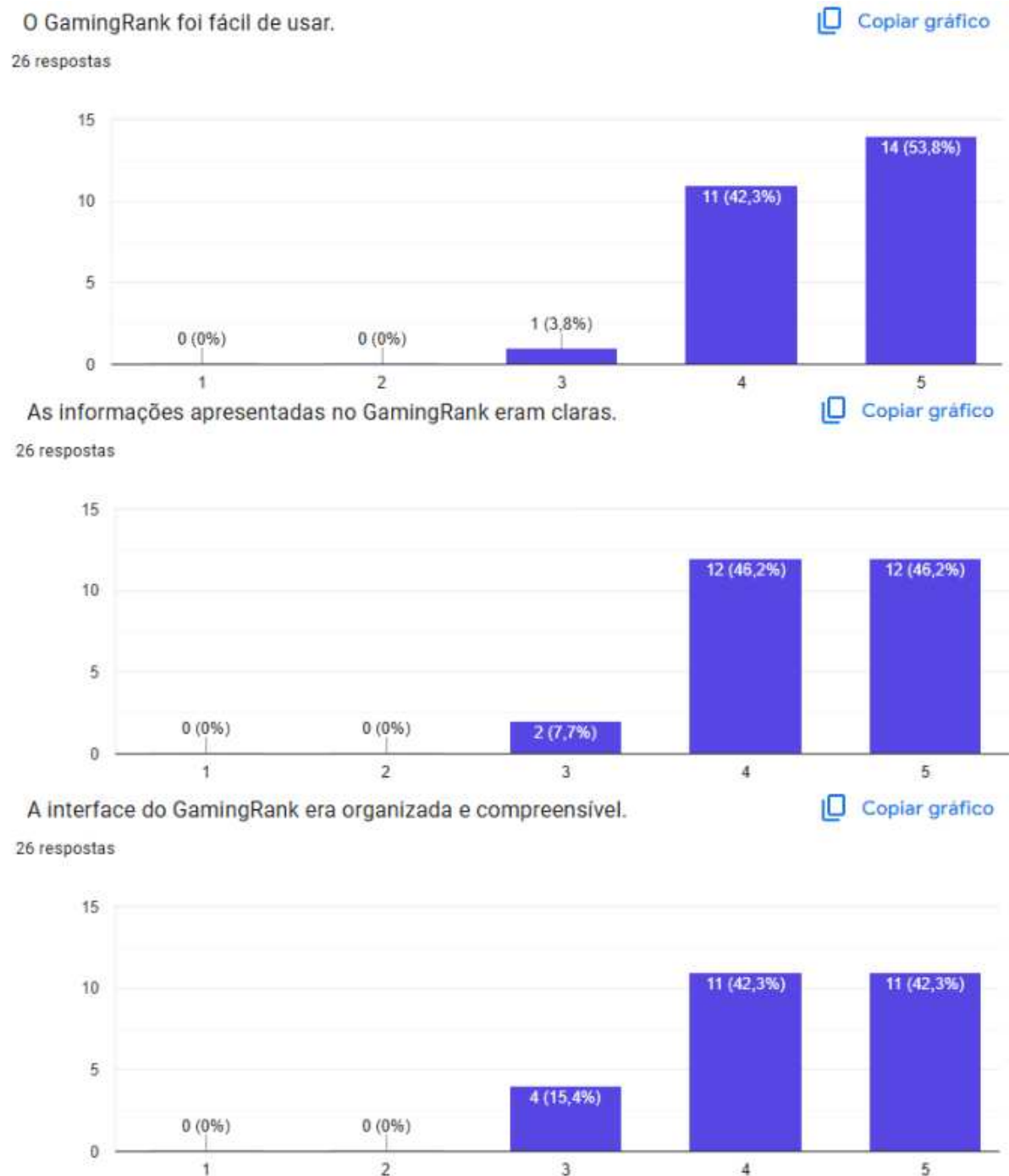
5 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados sobre facilidade de uso e satisfação geral reforçam a boa aceitação da plataforma. A Figura 27 mostra que a maioria dos participantes considerou o *Gaming-Rank* fácil de usar, com informações claras e interface organizada e compreensível.

Figura 27 - Avaliação da facilidade de uso, clareza e organização da interface

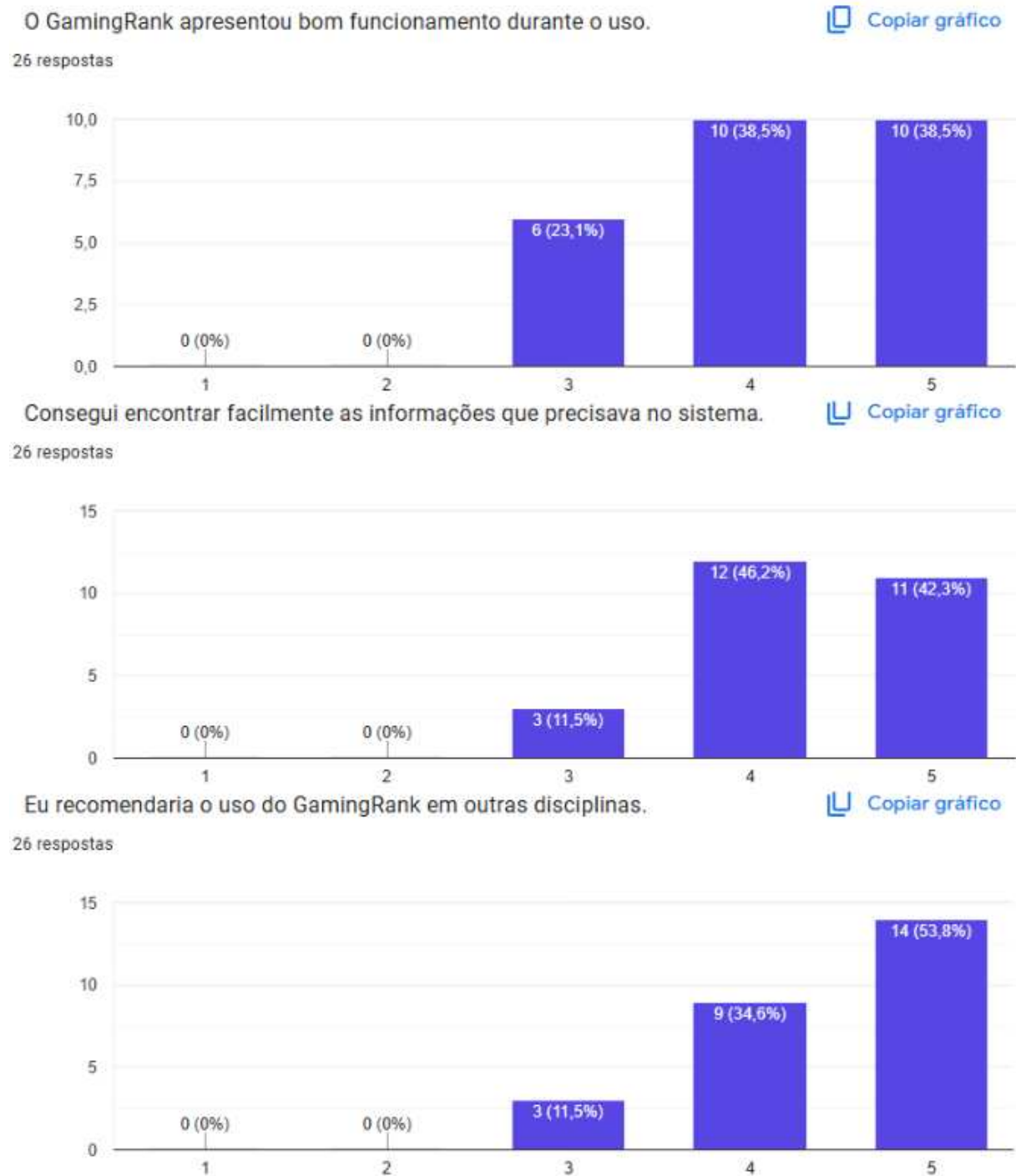


Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda em relação à satisfação geral, na Figura 28, percebe-se que os participantes avaliaram positivamente o funcionamento do sistema, a facilidade para encontrar informações e a recomendação de uso em outras disciplinas. Como apresentado na Figura 29, a maioria

também concordou que o *Gaming-Rank* deveria continuar sendo utilizado em disciplinas com gamificação.

Figura 28 - Avaliação do funcionamento, satisfação e recomendação do Gaming-Rank



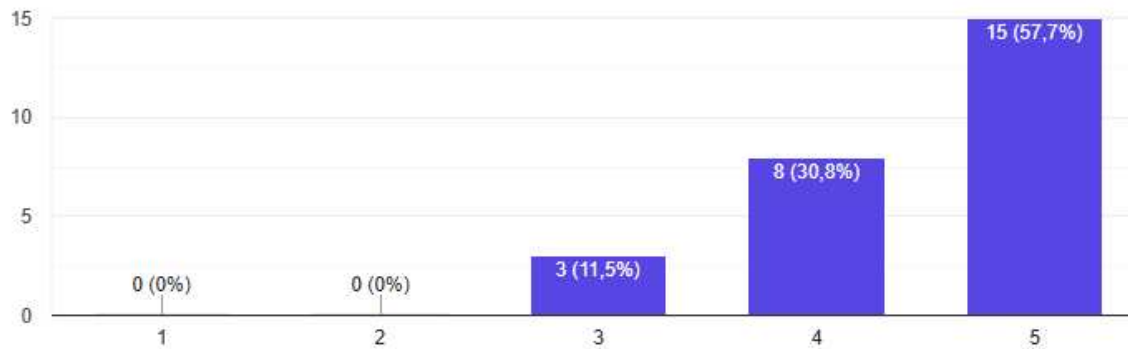
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 29 - Avaliação sobre a continuidade do uso do Gaming-Rank em disciplinas gamificadas

O GamingRank deveria continuar sendo utilizado em disciplinas com gamificação.

 Copiar gráfico

26 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas abertas reforçam os resultados quantitativos. Entre os pontos mais citados positivamente, destacam-se a simplicidade da interface, a facilidade de uso, a clareza das informações, a praticidade na visualização das notas e a consulta das pontuações. Na Figura 30, alguns participantes mencionaram que o sistema é “simples e direto”, possui “interface limpa e fácil de usar” e facilita a verificação das notas e pontuações.

Figura 30 - Respostas abertas sobre os pontos positivos do Gaming-Rank

Perguntas abertas

O que você mais gostou no GamingRank?

14 respostas

A interface eh limpa e fácil de usar

Achei bem completo

O fato da interface ser clara e objetiva

A proposta do sistema

A rapidez na atualização dos pontos extras

simples e direto

A sua simplicidade com o objetivo.

A facilidade para consulta às pontuações e também não precisar por nota por nota, enviar só um arquivo mesmo.

Usabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação às melhorias, parte dos participantes afirmou não identificar mudanças necessárias. No entanto, algumas sugestões foram registradas, como a inclusão de datas de futuras gamificações, descrições mais detalhadas das atividades, melhoria no tempo de resposta e exibição mais completa das notas em formato semelhante a uma planilha. Também foi relatado um problema pontual no lançamento de notas, indicando a necessidade de aprimoramentos técnicos em versões futuras. Essas sugestões são apresentadas na Figura 31.

Figura 31 - Respostas abertas sobre sugestões de melhoria para o Gaming-Rank

O que poderia ser melhorado no GamingRank?

12 respostas

Ver a data das futuras gamificacao, detalhes sobre atividade realizada
Ser mais fácil para se ter acesso e acompanhar
Nada
Não vejo nada a ser mudado
Na minha opinião, nada.
Não tenho ideia no momento
Descrição mais detalhada
Particularmente eu tive alguns problemas na hora de lançar nota, que as vezes as notas não iam, e isso se repetia algumas vezes.
A interface. Queria ter uma parte onde eu pudesse ver a notas de todos os alunos em todas as atividades, como uma planilha. E também que mostrasse explicitamente a quantidade de pontos que foram usados, da maneira que está pode ser meio confuso
Tempo de resposta
Na minha experiência ao colocar a matricula demorou mais do que o esperado para aparecer o resultado
A interface

Fonte: Elaborado pelo autor.

De modo geral, os resultados do estudo de caso indicam que o Gaming-Rank foi bem recebido pelos participantes, apesar dos problemas relatados em relação à interface e ao tempo de resposta do sistema. A plataforma contribuiu para o acompanhamento das notas, pontuações e atividades gamificadas, além de apoiar professores e monitores na organização das informações da disciplina. Assim, os dados coletados apontam que o sistema cumpriu sua proposta de auxiliar o acompanhamento da gamificação no contexto educacional analisado.

Em relação ao tempo de resposta, é importante destacar que esse aspecto pode ser afetado pelo ambiente de hospedagem utilizado. Como o sistema foi hospedado em opções gratuitas, a API pode entrar em estado de inatividade após determinado período sem uso,

processo conhecido como sleep. Dessa forma, quando uma nova requisição é feita após esse período, o sistema pode levar mais tempo para responder inicialmente, até que a API seja reativada.

5.3 Atendimento aos objetivos específicos

A partir dos resultados obtidos, foi possível analisar o atendimento aos objetivos específicos estabelecidos para este trabalho. O primeiro objetivo consistiu em identificar e levantar os requisitos funcionais e não funcionais do Gaming-Rank. Esse objetivo foi atendido por meio da realização de um brainstorming entre o autor e a professora orientadora, durante o qual foram discutidas as necessidades dos usuários, os problemas relacionados ao acompanhamento das atividades gamificadas e as funcionalidades necessárias para a plataforma. Como resultado, foram definidos os requisitos apresentados nos Quadros 3 e 4, que orientaram as etapas de prototipação e desenvolvimento do sistema.

O segundo objetivo específico foi projetar e implementar uma plataforma web que possibilitasse o acompanhamento das atividades gamificadas e apoiasse a gestão de notas, pontuações e critérios definidos pelos docentes. Esse objetivo foi atendido integralmente, uma vez que todas as funcionalidades previstas nos requisitos funcionais foram implementadas. Entre elas, destacam-se o gerenciamento de turmas, atividades, alunos e notas, a consulta do desempenho pela matrícula, a visualização das informações por aluno e por atividade, a importação de dados, o uso de pontos e a geração de relatórios. A implementação dessas funcionalidades resultou em uma versão funcional do Gaming-Rank, utilizada nas disciplinas participantes dos estudos de caso.

O terceiro objetivo consistiu em avaliar a ferramenta por meio de três estudos de caso, analisando sua aplicabilidade em situações reais de ensino e sua contribuição para o acompanhamento do desempenho dos estudantes e para o apoio às práticas de gamificação. Esse objetivo também foi atendido, visto que o Gaming-Rank foi utilizado nas disciplinas de Manutenção de Software, Verificação e Validação e Projeto Detalhado de Software. A avaliação contemplou as percepções de alunos, professores e monitores sobre facilidade de uso, organização das informações, acompanhamento das notas, gestão das atividades e satisfação geral com a plataforma.

O quarto objetivo específico consistiu em identificar oportunidades de melhoria no Gaming-Rank a partir dos feedbacks obtidos durante a avaliação. Esse objetivo foi atendido, pois as respostas dos participantes permitiram reconhecer aspectos que podem ser aprimorados

em versões futuras, como o tempo de resposta do sistema, a inclusão de descrições mais detalhadas das atividades, a disponibilização de datas das próximas gamificações, o aperfeiçoamento do lançamento de notas e a criação de formas mais completas de visualização das informações. Esses resultados fornecem direcionamentos para aumentar a usabilidade, a eficiência e a adequação da ferramenta às necessidades dos usuários.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar o Gaming-Rank, um sistema web destinado ao acompanhamento e à gestão de notas em atividades gamificadas no contexto de disciplinas do curso de Engenharia de Software. A proposta surgiu da necessidade de facilitar a visualização do desempenho dos estudantes, apoiar o controle das pontuações e melhorar a organização das informações relacionadas às atividades gamificadas realizadas ao longo do semestre.

Durante o desenvolvimento, foram implementadas funcionalidades direcionadas aos perfis de aluno, professor e monitor. Para os discentes, o sistema possibilitou a consulta da situação acadêmica por meio da matrícula, apresentando notas, atividades, pontuação máxima, total de pontos obtidos e pontos disponíveis. Para professores e monitores, foram disponibilizados recursos para o gerenciamento de turmas, alunos, atividades e notas, além da importação de dados, utilização de pontos e geração de relatórios. Dessa forma, os requisitos funcionais definidos foram atendidos, resultando em uma versão funcional e aplicável do sistema.

A avaliação foi realizada por meio de estudos de caso em três turmas, permitindo observar a utilização do Gaming-Rank em um contexto real de ensino. Ao todo, 115 discentes estiveram inseridos no contexto de uso da plataforma, dos quais 26 participaram da avaliação por meio do formulário aplicado. Os resultados indicaram uma percepção predominantemente positiva, especialmente em relação à facilidade de uso, clareza das informações, organização da interface, acompanhamento das notas e apoio à gestão das atividades gamificadas.

As respostas dos alunos indicaram que o sistema contribuiu para o acompanhamento do desempenho, para a compreensão da situação em relação às notas e atividades e para a redução de dúvidas sobre pontuação e progresso. Da mesma forma, professores e monitores relataram que o Gaming-Rank auxiliou na gestão das notas, atividades e pontuações, além de reduzir o esforço manual necessário para organizar as informações das disciplinas. Esses resultados demonstram que a plataforma cumpriu sua proposta de apoiar discentes e docentes no acompanhamento da gamificação.

Como contribuição científica, este trabalho apresenta evidências empíricas sobre a utilização de uma ferramenta específica para o acompanhamento e a gestão de notas em atividades gamificadas no ensino de Engenharia de Software. Além disso, apresenta um conjunto de requisitos funcionais e não funcionais, uma solução computacional aplicada em três disciplinas e uma análise das percepções de alunos, professores e monitores. Esses

resultados podem servir de referência para pesquisas futuras e para o desenvolvimento de outras ferramentas voltadas ao apoio da gamificação em contextos educacionais.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações foram identificadas. A quantidade de respostas obtidas foi inferior ao número total de alunos envolvidos nos estudos de caso, o que restringe a generalização dos resultados. Também foram apontadas oportunidades de melhoria relacionadas ao tempo de resposta do sistema, à descrição das atividades, à visualização das informações e a problemas pontuais no lançamento de notas.

Em relação à segurança, a versão avaliada utiliza uma chave compartilhada para restringir o acesso à área administrativa. Esse mecanismo apresenta uma limitação, pois a descoberta ou o compartilhamento da chave pode permitir que um aluno acesse indevidamente funcionalidades destinadas aos professores. Como aprimoramento, recomenda-se a implementação de contas individuais para os docentes, com autenticação por credenciais próprias, armazenamento seguro de senhas, controle de permissões por perfil, expiração de sessões e registro das ações realizadas. Essas medidas poderão aumentar a segurança e a rastreabilidade das alterações efetuadas no sistema.

Como trabalhos futuros, propõe-se aprimorar o desempenho da aplicação, principalmente quanto ao tempo de resposta após períodos de inatividade da API. Também se recomenda melhorar a descrição das atividades gamificadas, incluir informações sobre as datas das próximas gamificações e criar visualizações mais completas, como uma tela em formato de planilha contendo as notas de todos os alunos em todas as atividades. Além disso, sugere-se aperfeiçoar o processo de lançamento de notas, ampliar os relatórios gerados e implementar recursos que permitam um acompanhamento mais detalhado da evolução dos estudantes.

Por fim, recomenda-se aplicar o Gaming-Rank em novas turmas e disciplinas que utilizem estratégias de gamificação, com o objetivo de ampliar a quantidade de participantes e obter dados mais abrangentes. A utilização em diferentes contextos educacionais poderá contribuir para identificar novas necessidades, avaliar a ferramenta de forma mais ampla e orientar a continuidade de sua evolução como solução de apoio à gestão de atividades gamificadas.

REFERÊNCIAS

CHAGAS JÚNIOR, José Maria das *et al.* **Solucione.me: um sistema responsivo baseado em gamificação para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, apoiado no ENADE.** Mossoró, RN: Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2023. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26705> Acesso em: 04/01/2026.

CUNHA, Bruna C. R. **Desenvolvimento full-stack com JavaScript: uma visão geral e prática.** São Carlos, SP: Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, 2024. Disponível em: <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/download/142/627/1070?inline=1> Acesso em: 04/01/2026.

DESHPANDE, Yogesh *et al.* **Web engineering.** San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/1956571_Web_Engineering Acesso em: 04/01/2026.

Deterding, Dixon *et al.* **From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamefulness_Defining_Gamification#read Acesso em: 05/06/2026

Enricone, Délcia. **Ser Professor**, 3a edição, EDIPUCRS, 2002. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/522575468/Ser-Professor-Dlcia-Enricone> Acesso em: 04/01/2026

FLANAGAN, David. **JavaScript: the definitive guide.** 6. ed. Sebastopol, 2011. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=6TAODdEIxrgC&oi=fnd&pg=PR7&dq=flanagan+2011&ots=ofdnJWKxUF&sig=4oSSmkSfS6m_Ys39PTbfsKil8xg&redir_esc=y#v=onepage&q=flanagan%202011&f=false Acesso em: 04/01/2026.

GONÇALVES, Geovana da Conceição. **BOPE Game: um sistema para gamificação de processos de *software***. João Monlevade, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, 2017. Disponível em:

<https://monografias.ufop.br/handle/35400000/322> . Acesso em: 04/01/2026.

GONÇALVES, Marcos Ceron *et al.* **Modelo de avaliação formativa para a aprendizagem com gamificação: um estudo de caso para o ensino de engenharia**. Rio Grande, RS: Universidade Federal do Rio Grande, 2019. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2982> . Acesso em: 04/01/2026.

HAMARI, Juho *et al.* **Why do people use gamification services?** Amsterdam: Elsevier, 2015. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/274735854_Why_do_people_use_gamification_services . Acesso em: 04/01/2026.

Mettler, Tobias *et al.* **Serious games as a means for scientific knowledge transfer — A case from engineering management education**. IEEE Transactions on Engineering Management, 2015. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7078846> . Acesso em 04/01/2026.

MILANI, André. PostgreSQL: **Guia do programador**. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2008. Acesso em: 04/01/2026.

NASCENTE, Guilherme Henrique Mendonça. **Sistema web de aprendizagem com uso de gamificação**. Goiânia, GO: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2023. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/6998> . Acesso em: 04/01/2026.

PAULINO, Leonardo Soares. NodeJS. Gravataí, RS: Escolas e Faculdades QI, 2018. Disponível em: <https://refaqi.faqi.edu.br/index.php/refaqi/article/view/104> . Acesso em: 04/01/2026.

PRIKLADNICKI, Rafael *et al.* **Ensino de engenharia de *software*: desafios, estratégias de ensino e lições aprendidas**. Porto Alegre, RS: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em:

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/30808569/FEES_2-libre.pdf?1391852080=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEnsino_de_Engenharia_de_Software_Desafio.pdf&Expires=1767609791&Signature=WuXw7Lz2Uy4d4nKwbZOvYY8QLA14t-umEU4ZC54WZhlD7RqEZe5W-BWSnOL0r8aF5QFroq2-4ShEOSVVbsEvFpM--ulc7ErWD~GhIOA2SO0QMwpmCPQWwKDp6BTLYkxxiF6eberZ6SvQGdVbyHkVR0grv5eKaG~Rv5IwNm4yxVrBnKBqYEuJO0Gd0zRNLFZlqKshLFu4ZjhMzGr8VrOgjTuNfSk4ygVYW99abXhJnIxtnS0igzanXzwGZNoY0CLFn1jHlx6gORH~sxaZpD4hpmB8Sho4lbt6oNciFvPbdLfBLRozTtxtHjGIUQ7j~U1CJuZKI15vzi49w5r1T2rj-8g_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA . Acesso em: 04/01/2026.

SANTOS, Wesley *et al.* **Dungeons and computing: uma abordagem gamificada para a disciplina projeto detalhado de *software* utilizando a temática Dungeons and Dragons.** Russas, CE: Universidade Federal do Ceará, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/32105 . Acesso em: 04/01/2026.

SOARES, Elziane Monteiro *et al.* **Aplicação dos elementos de gamificação para resolução dos problemas de melhoria do processo de *software* no contexto de ensino e aprendizagem.** Belém, PA: Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, 2021. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19670 . Acesso em: 04/01/2026.

VIANA, Luana de Souza *et al.* **Capicoin: sistema de gamificação na educação.** Coxim, MS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/13524> . Acesso em: 04/01/2026.

ZICHERMANN, Gabe *et al.* **Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps.** Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2011. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Hw9X1miVMMwC&oi=fnd&pg=PR7&dq=ZICHERMANN,Gabe%3BCUNNINGHAM,Christopher.GamificationbyDesign:+ImplementingGameMechanicsinWebandMobileApps.Sebastopol,CA:+O%E2%80%99Reilly+Media,+Inc.+2011&ots=0tnkbw5pvt&sig=qIR65G_FfrPfpZQvmrNhuc-8sXc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false . Acesso em: 04/01/2026.