

Hora de Codar: Chatbot do Discord Integrado a Gamificação para Disciplina de Laboratório de Programação

**Marcos Grégory Rodrigues Marques¹, Isis Nascimento de Lavor¹,
Maria Elanne M. Rodrigues¹, Valéria Maria da Silva Pinheiro¹**

¹Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus de Russas
Russas – CE – Brasil

{marcosvdcdef, isislavor}@alu.ufc.br,
{elanne, valeria.pinheiro}@ufc.br

Abstract. *Introductory computer science courses are essential for building students' knowledge but also present high levels of difficulty and dropout rates. In this context, active methodologies, such as gamification, emerge as effective strategies to promote engagement and learning. This study proposes the implementation of a gamified system based on a chatbot on the Discord platform to support students in the Programming Laboratory course. The system incorporates playful and interactive elements, inspired by the animated series Adventure Time, to transform the learning process into a more dynamic and engaging experience. The analysis of feedback questionnaires revealed an increase in students' motivation, engagement, and interest.*

Resumo. *As disciplinas introdutórias de computação são essenciais para a construção do conhecimento dos alunos, mas também apresentam altos índices de dificuldade e evasão. Nesse contexto, metodologias ativas, como a gamificação, surgem como estratégias eficazes para promover o engajamento e a aprendizagem. Este trabalho propõe a implementação de um sistema gamificado baseado em um chatbot na plataforma Discord para auxiliar os estudantes da disciplina de Laboratório de Programação. O sistema utiliza elementos lúdicos e interativos, inspirados no desenho animado "Hora de Aventura", para transformar o processo de aprendizagem em uma experiência mais dinâmica e envolvente. A análise dos questionários de feedback revelou um aumento na motivação, no engajamento e no interesse dos alunos participantes.*

1. Introdução

Castro e Santos (2023) destacam a importância das disciplinas introdutórias em cursos de computação, pois são fundamentais para a construção da base de conhecimento. No entanto, também são nelas que os estudantes encontram mais dificuldades, já que é o primeiro contato com conceitos computacionais, exigindo o desenvolvimento do pensamento computacional e da capacidade de abstração.

A disciplina de Laboratório de Programação, ofertada no segundo semestre dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará – Campus de Russas, enfrenta desafios como dificuldades de aprendizagem e evasão, conforme apontado por Castro et al. 2003). Esse problema é recorrente em universidades que oferecem cursos de computação, demandando soluções para tornar o aprendizado de programação mais acessível.

Nesse cenário, metodologias ativas, como a gamificação, surgem como estratégias pedagógicas inovadoras para reduzir a evasão e superar dificuldades no ensino de programação. Segundo Hamari, Koivisto e Sarsa (2014), a gamificação pode auxiliar na educação ao transformar desafios acadêmicos em conquistas graduais, aumentando a motivação dos alunos por meio de feedback imediato, recompensas e progressão contínua [Deterding et al. 2011].

Diante disso, este trabalho propõe um sistema gamificado baseado em um *chatbot* no *Discord* para acompanhar o progresso e reforçar o engajamento dos alunos na disciplina. A proposta surgiu da experiência de monitoria, onde foram observadas dificuldades como desmotivação e assimilação de conceitos introdutórios. Inspirado no desenho animado Hora de Aventura, o sistema adota elementos lúdicos para tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo.

O *Discord* foi escolhido por ser amplamente utilizado por estudantes e oferecer uma interface intuitiva para interação com *bots*. Berrezueta-Guzman et al. (2024) demonstram que *chatbots* no *Discord* auxiliam no ensino de computação, proporcionando um ambiente de aprendizado mais dinâmico e engajador, com comunicação facilitada, *feedback* em tempo real e acompanhamento do desempenho dos alunos.

Assim, este trabalho busca incentivar a participação ativa dos estudantes, tornando o aprendizado menos intimidador e mais motivador, utilizando a gamificação para transformar desafios acadêmicos em conquistas progressivas.

2. Background

2.1. Ensino de Programação

A programação de computadores tornou-se uma habilidade valiosa no século XXI, desempenhando um papel fundamental na sociedade. Com a crescente digitalização de serviços, a automação de processos e os avanços tecnológicos, compreender os princípios da programação vai além do desenvolvimento de software – trata-se de capacitar indivíduos a resolver problemas de maneira estruturada e lógica.

De acordo com Wing (2006), o pensamento computacional, desenvolvido a partir da programação, deve ser considerado uma competência tão essencial quanto a leitura e a escrita, pois permite que os indivíduos analisem e solucionem desafios de forma eficiente em diversos contextos. No ambiente acadêmico, as disciplinas introdutórias de programação são fundamentais para a formação de profissionais da computação, fornecendo os conceitos iniciais que servem de base para áreas avançadas, como desenvolvimento de software, inteligência artificial, segurança da informação e ciência de dados.

Entretanto, o ensino de programação na universidade apresenta desafios significativos [Cuervo-Cely et al. 2022], às disciplinas introdutórias de programação que frequentemente enfrentam altas taxas de evasão e reprovação, devido à complexidade dos conceitos envolvidos e muitas vezes à falta de metodologias engajantes. Para tornar esse processo mais acessível e motivador, abordagens inovadoras, como a gamificação, têm sido estudadas e aplicadas com o objetivo de aumentar o engajamento dos alunos e melhorar seu desempenho acadêmico.

2.2. Gamificação

A gamificação tem se consolidado como uma estratégia inovadora para tornar o aprendizado mais interativo e motivador, especialmente em disciplinas que apresentam altos índices de evasão e reaprovação, como a programação. A gamificação refere-se à aplicação de elementos de jogos em contextos educacionais, utilizando mecânicas como desafios, progressão de níveis, recompensas e rankings para incentivar a participação ativa dos alunos [Mundim et al. 2024]. Segundo Kapp (2012), essa abordagem transforma o processo de ensino-aprendizagem em uma experiência mais envolvente e dinâmica, promovendo maior engajamento e retenção de conteúdo.

Em disciplinas introdutórias da computação, a dificuldade com conceitos abstratos e a falta de motivação são desafios recorrentes [Mundim et al. 2024]. Para mitigá-los, a gamificação tem sido utilizada como um recurso pedagógico, para estimular o aprendizado de programação, proporcionando experiências que combinam competição saudável, colaboração e desafios estruturados. Estudos mostram que alunos que participam de atividades gamificadas apresentam melhor desempenho acadêmico e menor taxa de reaprovação [Pessoa and Melo 2024]. Podemos citar como exemplos o projeto “Lord of Florestal”, um jogo de cartas para calouros da UFV-Florestal, e o uso de plataformas como *Kahoot* e *Genially* em cursos técnicos, ambos com impacto positivo no engajamento e desempenho acadêmico [Mundim et al. 2024, Pessoa and Melo 2024].

Além de incentivar a participação, a gamificação promove o desenvolvimento de habilidades como pensamento computacional e resolução de problemas. Segundo Zicherlmann e Cunningham (2011), essa abordagem transforma conteúdos complexos em desafios lúdicos, incentivando a experimentação e a prática constante.

Dessa forma, a adoção de estratégias gamificadas no ensino de programação tem se mostrado eficaz para aumentar o engajamento e reduzir a evasão. Os resultados observados em diferentes contextos educacionais reforçam o potencial da gamificação como uma ferramenta poderosa para tornar o ensino de programação mais acessível e estimulante. Este estudo investiga como a gamificação pode ser aplicada em disciplinas de computação, analisando seus impactos, benefícios e desafios.

3. Trabalhos Relacionados

No contexto de projetos gamificados, Pessoa e Melo (2024) relatam a experiência da aplicação da gamificação no ensino híbrido e presencial do curso técnico de informática da Ecit Burity. O estudo detalha as metodologias adotadas, incluindo mecânicas de jogos, desafios progressivos e um sistema de recompensas para estimular o engajamento e a motivação dos alunos. Além disso, analisa os impactos dessa abordagem no desempenho acadêmico, demonstrando como a integração de elementos gamificados pode potencializar a participação ativa dos estudantes e otimizar a assimilação dos conteúdos técnicos.

Da mesma forma, Mundim et al. (2024) exploram o impacto da gamificação e da formação de grupos de apoio no ensino de programação em um curso de Ciência da Computação. O estudo examina como a introdução de mecânicas de jogos e o suporte colaborativo entre os estudantes podem melhorar o engajamento, a motivação e a retenção de conteúdo. A pesquisa sugere que essas estratégias não apenas tornam o aprendizado mais dinâmico, mas também auxiliam na superação de dificuldades comuns no ensino de programação, favorecendo um ambiente mais interativo e eficiente.

Por fim, Araújo (2023) investiga a usabilidade de um ambiente gamificado voltado para o ensino de programação, utilizando avaliação heurística para identificar possíveis melhorias na interface e na experiência do usuário. O estudo destaca a importância de um *design* bem estruturado para garantir que os elementos gamificados contribuam efetivamente para o aprendizado, evitando barreiras de navegação ou frustrações. Os resultados reforçam que a gamificação, quando aplicada com boas práticas de usabilidade, pode potencializar o engajamento e a retenção do conhecimento na programação.

Com relação ao desenvolvimento do *chatbot* no *Discord*, Freitas (2021) apresenta o *Class Services*, um *chatbot* voltado para ambientes de aprendizagem integrado à plataforma. O estudo detalha sua implementação, destacando sua utilidade na automação de interações e no suporte à comunicação entre alunos e professores. Essa pesquisa é relevante para este trabalho, pois demonstra a aplicabilidade de chatbots no contexto educacional. Nesse sentido, tomamos essa abordagem como referência e a alinhamos à gamificação, visando potencializar o engajamento e a experiência de aprendizado.

4. Relato de Experiência

A gamificação com o uso do *chatbot* no *Discord* foi aplicada na disciplina obrigatória de Laboratório de Programação, parte da grade curricular dos cursos de Engenharia de Software (ES) e Ciência da Computação (CC) da Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas. A disciplina possui uma carga horária de 64 horas de aulas práticas e tem como pré-requisito a disciplina de Fundamentos de Programação. O estudo foi realizado em uma turma do semestre 2024.2, composta por 49 estudantes, sendo 8 de ES e 41 de CC.

A implementação foi feita na segunda metade do semestre, após a introdução dos conceitos fundamentais de programação em C. Uma aula expositiva introduziu os benefícios da gamificação, a dinâmica do sistema e o funcionamento do *chatbot*. Em seguida, os estudantes acessaram o servidor do *Discord* da monitoria e realizaram um cadastro rápido no *chatbot*, ativando suas contas para interação. Esse processo garantiu que todos estivessem aptos a utilizar a ferramenta, facilitando a transição para o sistema gamificado sem prejudicar o andamento da disciplina.

4.1. Elementos da gamificação

O sistema implementa diversos elementos de gamificação que, conforme apontado na literatura, são eficazes na motivação e retenção de alunos: desafios, recompensas, narrativas e elementos personalizados [Kapp 2012].

4.1.1. Personagens e narrativa

A narrativa foi inspirada no episódio “Bruxo”, do desenho “Hora da Aventura”¹. Nele, os personagens Finn e Jake visitam uma escola de magia, onde encontram o “Mestre dos Magos”. Durante o episódio, Finn embarca na jornada para se tornar um mago, enfrentando vários desafios ao lado de Jake. A cada prova superada, eles recebem estrelas em seus moletons, até conquistar a estrela maior e alcançar o título de Mestre dos Magos.

¹<https://www.youtube.com/watch?v=m-CAFG4iLzA>

A metodologia adapta desafios mágicos para representar a evolução no aprendizado de programação. O progresso leva à conquista da “Estrela Mestre dos Códigos”, simbolizando o domínio completo da disciplina e marcando a jornada final do estudante. No sistema gamificado “Hora de Codar”, os alunos ganham estrelas ao completar desafios, que são simbolicamente costuradas no moletom do personagem. Cada estrela representa uma categoria de aprendizado e influencia a progressão no ranking. No *Discord*, os estudantes escolheram Finn ou Jake como avatares, como ilustrado na Figura 1.

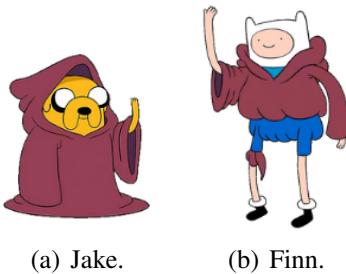


Figura 1. Personagens da gamificação.

4.1.2. Desafios e Recompensas

A professora estruturou desafios no *Discord* alinhados aos conteúdos da disciplina. Cada desafio representava um conceito ou prática importante da programação em C. À medida que os estudantes completavam as atividades, acumulavam pontos e avançavam de nível e recebiam figurinhas adesivas (Figura 2), simbolizando suas conquistas. A Tabela 1 apresenta os níveis da progressão, as estrelas concedidas e os desafios correspondentes.



Figura 2. Figurinhas que os alunos receberam da respectiva atividade.

Tabela 1. Sistema de Níveis e Desafios.

Nível	Estrela ganhada	Desafio relacionado
Aprendiz de algoritmos	Nenhuma	Início no sistema gamificado.
Feiticeiro dos dados	Mestre da revisão *	Atividade para revisar questões com maior índice de erro nas provas.
Guardião dos códigos	Escríba digital *	Atividade sobre strings, matrizes e ponteiros.
Arcanista digital	Algorítmica *	Segundo desafio da disciplina.
Feiticeiro alado	Arquivista arcano *	Atividade sobre ponteiros, struct e arquivos.
Mago Mestre do Código	Forjador de código *	Envio do trabalho final.

A pontuação no sistema gamificado foi distribuída da seguinte forma: 10 pontos para atividades práticas, 20 para desafios e 30 para o trabalho final. Ao longo do semestre, os estudantes acumulavam pontos à medida que concluíam as atividades. Como resultado, 13 estudantes atingiram o nível máximo e conquistaram o cargo de “Mago Mestre do Código”, simbolizando o domínio completo dos conteúdos abordados na disciplina.

4.2. O *chatbot* no *Discord*

O monitor da disciplina foi responsável pelo desenvolvimento do *chatbot* na plataforma *Discord*. Durante o processo, ele considerou a necessidade da professora de acompanhar a gamificação de forma automatizada, permitindo a visualização das recompensas e o monitoramento dos prazos de envio dos desafios. Além disso, o *chatbot* proporcionava aos estudantes uma maneira prática de acompanhar seu progresso e visualizar suas conquistas ao longo da disciplina. O funcionamento do *chatbot* será descrito a seguir.

Ao ingressar no servidor, o *chatbot* gera automaticamente um canal de registro individual chamado “registro-nomedousuario”, em que o estudante fornece suas informações: curso, número de matrícula e personagem. A escolha do personagem (Finn ou Jake) é feita por reações, enquanto o número de matrícula é inserido manualmente. Após o envio dos dados, o canal é automaticamente deletado, e o aluno recebe os cargos correspondentes ao curso e ao nível inicial da gamificação: “Nível Aprendiz de —Algoritmos”. A Figura 3 ilustra o cadastro do estudante com o *chatbot* no *Discord*.



Figura 3. Cadastro do estudante no *Discord*.

Os perfis de professor e monitores da disciplina foram cadastrados diretamente no banco de dados da aplicação. Esse processo também pode ser implementado no *chatbot*, permitindo o cadastro por meio de comandos específicos, caso necessário. Com o cadastro realizado, o estudante consegue ter acesso aos recursos do *chatbot* com base nos comandos listados a seguir:

/usuario: exibe o personagem escolhido pelo estudante com um moletom de mago, em que estrelas são costuradas conforme as atividades são concluídas. Ao finalizar todas, o estudante recebe a Estrela Mestre dos Códigos, simbolizando o domínio da disciplina. A Figura 4 ilustra o personagem Finn e sua evolução com o ganho das estrelas.

/atividade: gerencia o banco de atividades, ele possui três subcomandos, que são: **o adicionar, listar e submeter.**

O comando **/atividade adicionar** está disponível apenas para os perfis de professor e monitores da disciplina. Ao utilizar o comando para cadastrar uma nova atividade, é necessário informar o título, o tipo (prático, desafio ou trabalho) e a data de entrega. O sistema se ajusta automaticamente a cada nova atividade, recalculando as pontuações e



Figura 4. Progresso de um personagem do começo até a estrela mestre.

redistribuindo os cargos conforme o desempenho dos alunos. Neste estudo, a professora cadastrou cinco atividades: três práticas, um desafio e um trabalho.

Já o comando **/atividade listar** lista todas as atividades vigentes. O comando exibe: número identificador da atividade, tipo, prazo, descrição e estudantes que já completaram, organizados em paginação, em que cada página corresponde a um tipo de atividade separada. A Figura 5(a) apresenta um exemplo de saída deste comando.

(a) Atividades listadas.
(b) Atividade submetida.
(c) Mensagem enviada em atividade aprovada.

Figura 5. Gerenciamento de atividades no sistema gamificado.

O comando **/atividade submeter** permite um estudante submeter uma atividade que fez para poder participar da gamificação.

No momento da submissão, o estudante deve indicar o identificador da atividade (ID) e suas respostas. O ID pode ser obtido listando todas as atividades, onde os números precedidos por # correspondem aos seus respectivos identificadores, como ilustrado na Figura 5(a).

Além disso, no campo de resposta, os estudantes podem especificar onde o código foi enviado, especialmente em desafios com muitas linhas de código. Por exemplo, a resposta pode ser: “Código enviado pelo sistema acadêmico”. Dessa forma, professores e monitores podem verificar a submissão e decidir pela sua aprovação ou recusa.

Para gerenciar as submissões, foi criado um canal específico chamado ”submissões”, onde as mensagens enviadas pelo *chatbot* permitem que os responsáveis reajam

para aprovar ou recusar a atividade, conforme demonstrado na Figura 5(b).

As submissões aprovadas concedem pontuação de acordo com o peso da atividade. Ao atingir a pontuação necessária, o *chatbot* anuncia a progressão de nível em um canal específico. Caso a atividade seja recusada, o *chatbot* também informa o motivo, como o envio de uma resposta incorreta. A Figura 5(c) apresenta uma mensagem enviada quando a atividade do estudante é aceita.

/rank: exibe a classificação geral dos alunos, ordenada por nível, XP (pontos de experiência, em português), atividades concluídas, maior *streak*, *streak* atual e número de entregas em primeiro lugar. Em caso de empate, o critério de desempate é o tempo de entrada no servidor, valorizando o engajamento dos alunos desde o início.

4.3. Coleta de *Feedback*

Para avaliar a percepção dos estudantes sobre a gamificação na disciplina, foi aplicado um questionário com 39 perguntas, sendo 37 objetivas e 2 subjetivas. As perguntas objetivas foram baseadas no Inventário de Motivação Intrínseca (IMI) [Ryan et al. 1991], com respostas em uma escala de 7 pontos, variando de 1 (não é verdadeira) a 7 (muito verdadeira). As perguntas subjetivas foram analisadas qualitativamente para identificar aspectos motivadores e pontos de melhoria. Dos 49 estudantes, 21 responderam às questões objetivas e à primeira subjetiva, fornecendo uma visão abrangente da experiência. A planilha de respostas e o código-fonte do projeto estão disponíveis em: <https://github.com/zMarcoos/bot-monitoria-ha>.

5. Resultados

5.1. Análise Quantitativa

Os resultados das respostas dos alunos foram analisados com base no IMI, que avalia diferentes aspectos da motivação intrínseca. A Figura 6 apresenta os resultados organizados conforme as seguintes dimensões: **Interesse/Desfrute** (afirmações 1 a 7); **Competência Percebida** (afirmações 8 a 13); **Esforço/Importância** (afirmações 14 a 18); **Pressão/Tensão** (afirmações 19 a 23); **Escolha Percebida** (afirmações 24 a 30); e **Valor/Utilidade** (afirmações 31 a 37).

A análise da dimensão **Interesse/Desfrute** revela que a gamificação foi bem recebida pelos alunos. 75% dos participantes afirmaram que gostaram muito e acharam divertida a experiência (afirmações 1 e 2), enquanto 90% e 85% rejeitaram as afirmações de que a gamificação foi chata ou desinteressante (afirmações 3 e 4). Além disso, 75% consideraram a gamificação interessante, reforçando sua aceitação positiva. Aproximadamente 50% dos alunos indicaram que, durante a realização das atividades, refletiram sobre o quanto estavam gostando da experiência gamificada (afirmação 7), demonstrando envolvimento ativo e satisfação ao longo do processo.

Na dimensão **Competência Percebida**, 70% dos alunos afirmaram que se consideram bons na gamificação (afirmação 8), e 55% acreditaram ter se saído melhor do que outros colegas (afirmação 9). A satisfação com o desempenho também foi alta: 80% dos participantes relataram estar satisfeitos com seu desempenho na gamificação, e 70% se sentiram habilidosos durante as atividades. Apenas 10% relataram dificuldades (afirmação 13), sugerindo que a maioria compreendeu bem as atividades.

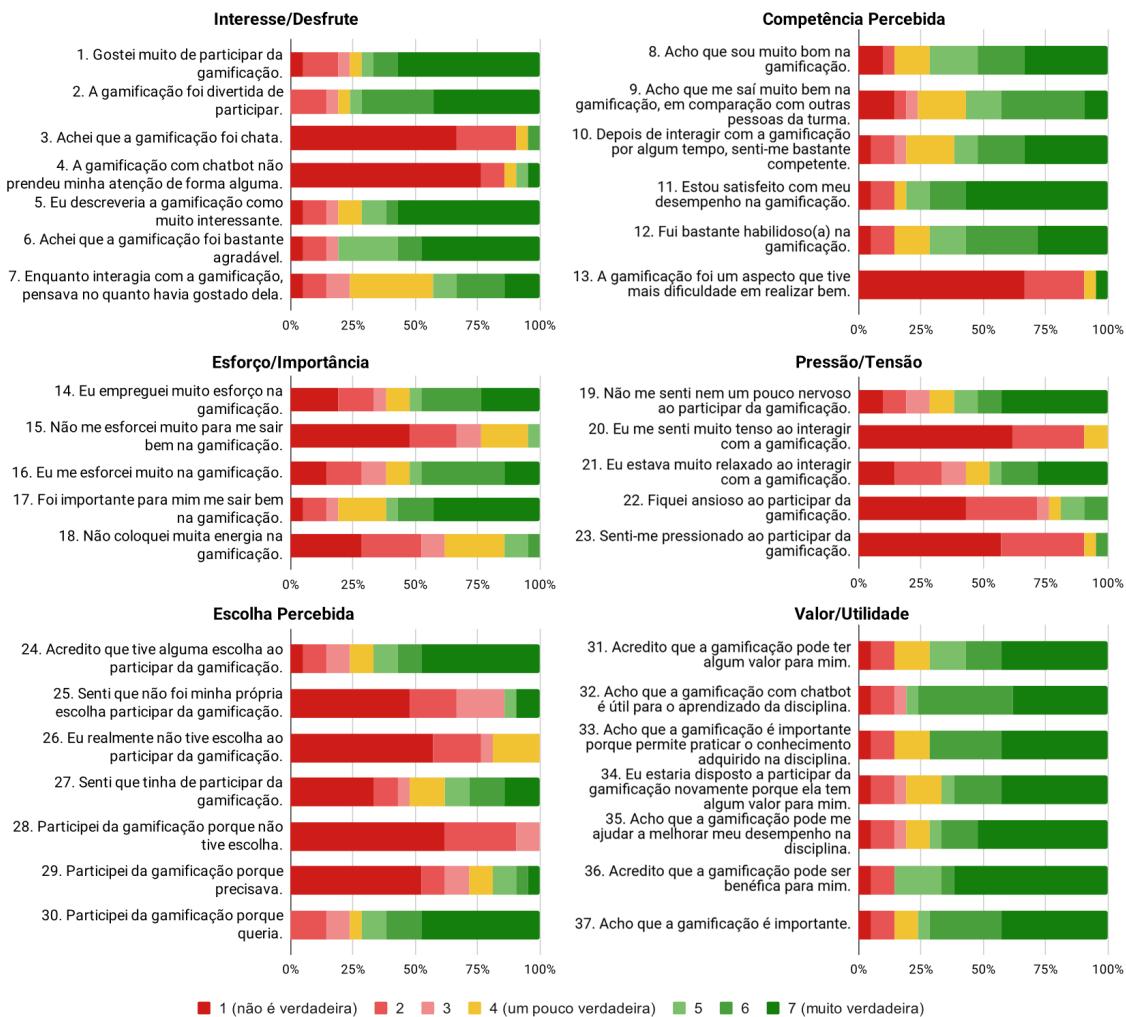


Figura 6. Gráficos das respostas dos alunos para as dimensões do IMI.

Em relação à dimensão **Esforço/Importância**, mais de 75% dos participantes indicaram que se esforçaram para ir bem na gamificação (afirmação 15), e 50% relataram dedicar grande esforço à gamificação (afirmação 16). Para a maioria, foi importante se sair bem, sugerindo um engajamento significativo.

Na dimensão **Pressão/Tensão**, nenhum dos alunos relatou se sentir muito tenso ao interagir com a gamificação (afirmação 20). Cerca de 55% afirmaram não ter sentido nervosismo (afirmação 19), e menos de 10% se sentiram pressionados (afirmação 23). Entretanto, 20% relataram ansiedade em algum momento, indicando que a gamificação pode gerar algum nível de tensão nos participantes.

Na dimensão **Escolha Percebida**, mais de 70% dos alunos indicaram que tiveram liberdade para participar da gamificação. Além disso, cerca de 60% afirmaram que participaram porque queriam (afirmação 30), evidenciando a participação voluntária. Nenhum participante concordou com a afirmação de que não teve escolha ao participar (afirmação 28), o que reforça a percepção de autonomia no processo.

Com relação à dimensão **Valor/Utilidade**, predominam respostas positivas, indicando que os participantes enxergam valor na gamificação. 75% consideraram a aborda-

gem útil para o aprendizado (afirmação 32), e mais de 60% demonstraram interesse em participar novamente (afirmação 34). Além disso, as respostas sugerem que a gamificação contribuiu para a prática do conhecimento adquirido e para a melhoria do desempenho na disciplina.

Esses resultados evidenciam que a gamificação proporcionou um ambiente motivador, agradável e acessível, aumentando a percepção de competência dos alunos e contribuindo para uma experiência de aprendizado envolvente e eficaz. Além disso, a gamificação foi percebida como útil e engajadora, embora tenha gerado sentimentos mistos em relação ao estresse associado.

5.2. Análise Qualitativa

A análise qualitativa das respostas revelou que a gamificação foi bem recebida pelos alunos. Os principais aspectos positivos mencionados foram o reforço do aprendizado, a dinâmica de recompensas e a temática envolvente. Comentários como “*Ajudava a testar os conhecimentos gerais da disciplina*”, “*Dinamizou as atividades da disciplina*” e “*A dinâmica de recompensas me motivou*” evidenciam essa percepção positiva.

Por outro lado, desafios como prazos curtos, problemas no *ranking* e a introdução tardia da gamificação foram apontados. Participantes relataram que “*O ranking parecia mudar toda atividade, ainda que a mudança não fizesse muito sentido*”, além de destacarem “*Erros nas especificações dos exercícios*” e “*Os prazos eram apertados demais*”.

Diante disso, as sugestões reforçam a importância de iniciar a gamificação desde o começo do semestre, aprimorar a organização das atividades e explorar novas dinâmicas, como desafios em equipe. Comentários como “*Começar o mais cedo possível no semestre*”, “*Melhorias na organização das atividades e descrições*” e “*Um ranking melhor e mais atividades*” sugerem ajustes que podem tornar a experiência mais envolvente e eficaz. Esses *insights* ajudam a refinar a experiência gamificada, potencializando o engajamento e a aprendizagem dos alunos.

6. Considerações Finais

Este estudo analisou o impacto da gamificação com chatbot no ensino de programação, evidenciando altos níveis de engajamento e satisfação. A maioria dos participantes considerou a abordagem motivadora e envolvente, com destaque para o aumento do interesse e da percepção de competência. A baixa incidência de avaliações negativas reforça a acessibilidade e a eficácia da metodologia.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações devem ser consideradas. A gamificação foi aplicada apenas na segunda metade do semestre, o que pode ter restrin-gido seu impacto. A amostra foi reduzida (49 estudantes), com apenas 21 respondendo ao questionário de feedback, o que limita a generalização dos achados. Também foram identificadas melhorias práticas, como a necessidade de aplicar a gamificação desde o início, organizar melhor as atividades e revisar o sistema de *ranking* e prazos.

Para estudos futuros, recomenda-se explorar novas dinâmicas, como desafios em equipe, e investigar outros efeitos da gamificação, como sua influência na colaboração e na retenção do conhecimento. Também é importante replicar o estudo em diferentes contextos para validar e ampliar seus resultados.

Referências

- Araújo, S. G. M. (2023). Uma proposta de avaliação heurística de uma plataforma gamificada para ensino de programação.
- Berrezueta-Guzman, S., Parmaceli, I., Krusche, S., and Wagner, S. (2024). Interactive learning in computer science education supported by a discord chatbot. In *2024 IEEE 3rd German Education Conference (GECon)*, pages 1–6. IEEE.
- Cuervo-Cely, K., Restrepo-Calle, F., and Ramirez-Echeverry, J. (2022). Effect of gamification on the motivation of computer programming students. *Journal of Information Technology Education: Research*, 21:001–023.
- de Castro, T. H. C., de Castro Júnior, A. N., de Menezes, C. S., Boeres, M. C. S., and Rauber, M. (2003). Utilizando programação funcional em disciplinas introdutórias de computação. *Anais do WEI*.
- de Oliveira Castro, M. B. and dos Santos, V. A. (2023). Gamificação como recurso para aprimorar o ensino de lógica de programação em cursos de computação no ensino superior: uma revisão sistemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 21(2):307–318.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, pages 9–15.
- Freitas, M. D. d. (2021). Class services: desenvolvimento de um bot para ambientes de aprendizagem na ferramenta discord.
- Hamari, J., Koivisto, J., and Sarsa, H. (2014). Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii international conference on system sciences*, pages 3025–3034. Ieee.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Mundim, P. C., Barbosa, D. M., Braga, G., de MB Silva, T. R., et al. (2024). Impacto da gamificação e de grupos de apoio no ensino-aprendizagem de programação em um curso de ciência da computação. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 419–430. SBC.
- Pessoa, R. S. and Melo, L. B. (2024). Gamificação no ensino híbrido e presencial do curso técnico de informática: Um relato de experiência da ecit burity. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 386–395. SBC.
- Ryan, R. M., Koestner, R., and Deci, E. L. (1991). Ego-involved persistence: When free-choice behavior is not intrinsically motivated. *Motivation and Emotion*, 15(3):185–205.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.
- Zichermann, G. and Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. "O'Reilly Media, Inc.".