

Projetos Progressivos de Jogos Digitais para o Ensino de Linguagens de Programação: Um Relato de Experiência

Progressive Digital Game Projects for Teaching Programming Languages: An Experience Report

Felippe Fernandes da Silva¹, Williamson Silva²,
Gislaine Camila Lapasini Leal¹, Renato Balancieri¹

¹Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá - PR - Brasil

²Universidade Federal do Cariri (UFCA), Juazeiro do Norte - CE - Brasil

felippefernandes10@gmail.com, williamson.silva@gmail.com

gclleal@uem.br, rbalancieri@uem.br

Abstract. Introduction: Teaching programming faces challenges such as complexity and lack of motivation, and Game-Based Learning emerges as a promising alternative. **Objective:** To report the application of progressive digital game development projects in programming education, using C, Python, and Java in an undergraduate course. **Methodology:** This study adopted a qualitative approach, using direct observation and a structured questionnaire applied to 20 students, with data analyzed through content analysis. **Results:** Students reported higher motivation, better understanding of concepts, and appreciation of practical application. They highlighted the need for clearer instructions and greater creative flexibility. The results indicate the potential of the methodology to enhance engagement and learning in technical courses.

Keywords Game-based learning, Digital games, Programming education, Active methodology, Gamification.

Resumo. Introdução: O ensino de programação enfrenta desafios como complexidade e desmotivação, sendo a Aprendizagem Baseada em Jogos uma alternativa promissora. **Objetivo:** Relatar a aplicação de projetos progressivos de desenvolvimento de jogos digitais no ensino de programação, utilizando C, Python e Java em uma disciplina de graduação. **Metodologia:** A pesquisa adotou abordagem qualitativa, com observação direta e questionário estruturado aplicado a 20 estudantes, analisados por meio de análise de conteúdo. **Resultados:** Os estudantes relataram maior motivação, melhor compreensão dos conceitos e valorização da prática. Destacaram-se a necessidade de instruções mais claras e maior flexibilidade criativa. Os resultados indicam potencial da metodologia para melhorar o engajamento e a aprendizagem em disciplinas técnicas.

Palavras-Chave Aprendizagem baseada em jogos, Jogos digitais, Ensino de programação, Metodologia ativa, Gamificação.

1. Introdução

O ensino de linguagens de programação é reconhecido como um dos principais desafios na formação de profissionais de Computação. A complexidade dos conceitos, aliada

à necessidade de desenvolver o pensamento lógico e a capacidade de abstração, frequentemente resulta em altos índices de evasão e desmotivação por parte dos estudantes [Robins et al. 2003, Fukao et al. 2023]. Essa realidade demanda estratégias de ensino que não apenas transmitam o conteúdo técnico, mas também promovam o engajamento dos alunos de forma prática e estimulante.

Nesse cenário, metodologias ativas de aprendizagem, como a Aprendizagem Baseada em Jogos (*Game-Based Learning*), têm se destacado como alternativas promissoras para tornar o processo de ensino mais dinâmico e acessível [Karling et al. 2021, Cordovil et al. 2024]. Por meio da criação e do desenvolvimento de jogos digitais, os estudantes exercitam não apenas habilidades técnicas, como lógica de programação e estruturação de dados, mas também competências transversais, como trabalho em equipe, criatividade e resolução de problemas [Hamari et al. 2014, Plass et al. 2015, Genesio et al. 2023]. Além disso, ao aplicarem os conceitos em projetos reais e interativos, os alunos vivenciam experiências que favorecem a fixação do conhecimento e aumentam a motivação para a aprendizagem.

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a aplicação da Aprendizagem Baseada em Jogos na disciplina de Programação de Sistemas, do curso de Engenharia de Produção com Ênfase em Software da Universidade Estadual de Maringá. A proposta consistiu na reformulação dos trabalhos práticos, orientando os estudantes ao desenvolvimento de três projetos progressivos de jogos digitais em diferentes linguagens (C, Python e Java), visando uma aprendizagem mais envolvente e significativa de conceitos como programação estruturada, algoritmos de busca e programação orientada a objetos.

O principal objetivo foi avaliar as percepções dos alunos em relação à metodologia adotada, investigando seu impacto no engajamento e na assimilação dos conteúdos da disciplina. Para isso, foram utilizadas estratégias de observação direta e aplicação de um questionário estruturado, cujos resultados são discutidos neste artigo.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2, são apresentados os principais trabalhos relacionados, contextualizando o uso de jogos e gamificação no ensino de disciplinas técnicas. A Seção 3 descreve o método de pesquisa adotado, incluindo o perfil dos participantes e a estruturação dos projetos desenvolvidos. Na Seção 4, são analisados e discutidos os resultados obtidos a partir da intervenção pedagógica. A Seção 5 discute as principais ameaças à validade do estudo. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Vasconcelos et al. (2024) apresentam um relato de experiência sobre a utilização de uma abordagem gamificada como metodologia ativa. Para isso, os autores descrevem o design de um *escape room* voltado ao ensino do terminal GNU/Linux, detalhando o processo de desenvolvimento do jogo, incluindo técnicas como SCRUM e *brainstorming*.

De forma semelhante, Souza et al. (2024) conduzem uma pesquisa experimental sobre o uso da gamificação no ensino de Física para o ensino médio. Os resultados indicam que essa abordagem contribuiu significativamente para o aprendizado, com melhora nas médias de desempenho dos alunos em comparação ao grupo de controle, além de aumento no interesse e na satisfação com as atividades propostas.

No contexto do ensino de Ciência da Computação, De Souza et al. (2024) aplicaram a gamificação como metodologia ativa na disciplina de Sistemas Operacionais. A abordagem foi estruturada em cinco etapas: elaboração de um questionário diagnóstico; desenvolvimento de materiais; definição de regras e atividades; organização de uma sequência didática; e aplicação de um questionário pós-intervenção. Os resultados evidenciaram avanços na compreensão dos conteúdos, além de indicarem o interesse dos alunos em aplicar os conhecimentos adquiridos em contextos futuros.

Diferentemente dos estudos que utilizam a gamificação como ferramenta de apoio ao ensino, o trabalho de Liberalino et al. (2024) foca na produção de jogos como estratégia de aprendizagem na disciplina de Computação Gráfica. Os autores relatam uma experiência que integra teoria e prática por meio da criação de jogos digitais, permitindo aos alunos aplicar conceitos relacionados à computação gráfica e ao design de jogos. A iniciativa também promoveu o desenvolvimento de competências como algoritmos, processos de software e organização do trabalho, além de habilidades socioemocionais como trabalho em equipe e resolução de problemas complexos.

Em síntese, os trabalhos revisados evidenciam o potencial da gamificação e da produção de jogos como estratégias pedagógicas eficazes no ensino de conteúdos técnicos, abrangendo áreas como GNU/Linux, Física, Sistemas Operacionais e Computação Gráfica. No entanto, observa-se uma lacuna quanto ao uso da criação de jogos digitais diretamente vinculada ao ensino de múltiplas linguagens de programação em um contexto progressivo e integrado de aprendizagem.

Neste sentido, o presente trabalho apresenta um relato de experiência que integra o desenvolvimento sequencial de projetos de jogos, utilizando C, Python e Java, ao ensino de conceitos fundamentais de programação. Trata-se de uma abordagem diferenciada, que busca não apenas reforçar o aprendizado técnico, mas também estimular competências transversais, promovendo uma experiência de aprendizagem mais imersiva, comparativa e significativa.

Além disso, a estruturação progressiva dos projetos, contemplando diferentes paradigmas de programação e incentivando a comparação entre linguagens, constitui-se em um dos diferenciais desta pesquisa. Essa progressão oferece aos alunos uma visão mais ampla e aplicada do desenvolvimento de software, favorecendo a construção do conhecimento por meio de experiências práticas e articuladas ao longo da disciplina.

3. Método de Pesquisa

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa voltada à intervenção pedagógica, com o objetivo de tornar o ensino de programação mais lúdico e acessível aos estudantes. A metodologia fundamentou-se no desenvolvimento de jogos digitais como ferramenta de apoio à aprendizagem de conceitos fundamentais de programação, promovendo maior engajamento e facilitando a compreensão dos conteúdos da disciplina. Para isso, foram executadas as seguintes etapas:

- **Planejamento:** Esta etapa consistiu na reformulação dos trabalhos práticos da disciplina com base na Aprendizagem Baseada em Jogos. Foram definidos três projetos progressivos, cada um centrado em uma linguagem de programação (C, Python e Java), alinhados aos conteúdos teóricos da disciplina. Também foram

elaborados os instrumentos de coleta de dados, com o objetivo de garantir a coerência metodológica da intervenção e a viabilidade da análise qualitativa.

- **Aplicação:** A intervenção foi realizada na disciplina de Programação de Sistemas, do curso de Engenharia de Produção com Ênfase em Software da Universidade Estadual de Maringá, contando com a participação de 20 estudantes regularmente matriculados no terceiro ano do curso (quinto semestre), com idades entre 19 e 31 anos. A proposta pedagógica, desenvolvida ao longo de um semestre letivo, organizou os alunos em grupos para o desenvolvimento dos projetos. Os conteúdos abordados contemplaram programação estruturada, algoritmos de busca e programação orientada a objetos, buscando ampliar o repertório técnico dos estudantes de forma prática e motivadora.
- **Coleta de Dados:** O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o processo CAAE nº 83936724.4.0000.0104, em conformidade com as diretrizes nacionais para pesquisas com seres humanos. A coleta de dados envolveu três fontes principais: observação direta das interações dos alunos durante a execução dos projetos, análise das soluções implementadas e aplicação de um questionário estruturado. O questionário continha 20 questões, organizadas em cinco seções: (i) Dados Demográficos; (ii) Experiência com a Disciplina; (iii) Percepção sobre a Metodologia; (iv) Desafios e Sugestões; e (v) Impacto e Perspectivas Futuras. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando a participação voluntária e o anonimato das respostas.
- **Análise de Dados:** A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa, com base na técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin [dos Santos 2012], adotando as três etapas principais: (i) pré-análise; (ii) exploração do material; e (iii) tratamento dos resultados. Inicialmente, foi realizada uma leitura flutuante de todas as respostas. Em seguida, as respostas foram codificadas e classificadas em cinco categorias temáticas. Por fim, os dados oriundos da observação e da análise dos projetos desenvolvidos foram triangulados com os resultados do questionário, buscando reforçar a consistência e a validade dos achados.

Destaca-se que, por se tratar de um relato de experiência com amostra restrita a uma única turma, os resultados refletem percepções contextuais e não têm caráter de generalização estatística. Entretanto, os materiais produzidos, como os enunciados dos projetos e o questionário aplicado, estão disponíveis para consulta e replicação em: <https://zenodo.org/records/15243608> e <https://zenodo.org/records/15243502>.

As respostas obtidas e as observações realizadas ao longo do desenvolvimento dos projetos forneceram subsídios essenciais para a análise qualitativa, possibilitando a identificação de padrões e *insights* sobre o impacto da metodologia na motivação, no engajamento e no desempenho dos estudantes.

3.1. Trabalho 1 - Luta de Listas

O primeiro projeto teve como foco a linguagem C, proporcionando aos estudantes uma introdução prática à programação estruturada e ao gerenciamento de memória. Após uma revisão dos conceitos fundamentais da disciplina de Fundamentos de Programação, os alunos foram desafiados a desenvolver o jogo “Luta de Listas”.

No jogo, cada jogador controla uma variável que representa um lutador, composta por dois ponteiros: um para o braço direito e outro para o braço esquerdo. Cada ponteiro referencia uma lista ligada, cujos nós representam as partes dos braços do lutador. Inicialmente, as listas contêm dez elementos, sendo que cada elemento armazena um valor de vida gerado aleatoriamente.

Durante o combate, sorteios aleatórios definem tanto o valor do dano a ser aplicado quanto o braço que será atingido. O dano é então decrementado do valor de vida dos elementos da lista correspondente ao braço atacado. O jogo prossegue até que um dos jogadores elimine todos os elementos de uma das listas ligadas do adversário, destruindo um dos braços e garantindo a vitória.

3.2. Trabalho 2 - Exploração do Mapa do Jogo *Super Mario World*

No segundo projeto, os alunos foram introduzidos aos algoritmos de busca, com ênfase na Busca em Largura (BFS) e na Busca em Profundidade (DFS). Utilizando a linguagem Python, foram desafiados a implementar ambas as técnicas na exploração do mapa do jogo *Super Mario World*.

O mapa foi disponibilizado na forma de um grafo, representando as conexões entre diferentes pontos do cenário. Cada nó correspondia a uma área do mapa, enquanto as arestas indicavam os caminhos possíveis entre essas áreas. Os alunos deveriam estruturar o grafo e aplicar os algoritmos de busca para percorrer o cenário, considerando a presença de um atalho estratégico que permitia chegar ao final do jogo mais rapidamente por meio da obtenção de uma chave especial.

O mapa tinha 96 fases e saídas, e os algoritmos deveriam explorar todas as rotas possíveis. Ao final, os programas exibiam os grafos gerados por cada abordagem e o menor caminho até o final do jogo. A atividade permitiu que os alunos comparassem as técnicas, analisando vantagens e limitações na exploração de grafos em um contexto prático, interativo e lúdico.

3.3. Trabalho 3 - RPG de classes

O terceiro projeto teve como objetivo consolidar os conceitos de Programação Orientada a Objetos (POO), por meio do uso da linguagem Java. Os alunos foram desafiados a desenvolver um jogo de RPG que incorporasse os principais pilares da POO, como classes, métodos, herança e polimorfismo.

As classes representavam os personagens do jogo, com atributos e métodos que definiam suas características e comportamentos. A herança foi empregada para estruturar diferentes tipos de personagens dentro de uma hierarquia, enquanto o polimorfismo permitiu que as ações assumissem comportamentos distintos, conforme a classe de cada personagem.

O jogo também incluiu um sistema de progressão de níveis, no qual os personagens acumulavam experiência ao derrotar inimigos e evoluíam, adquirindo novas habilidades e melhorias em seus atributos. Além disso, os alunos implementaram um sistema de geração de equipamentos, possibilitando que os jogadores obtivessem armas, armaduras e acessórios capazes de influenciar o desempenho dos personagens.

A atividade permitiu que os alunos aplicassem, de forma prática, os conceitos de POO em um contexto interativo e envolvente, promovendo a aprendizagem por meio

da experimentação e do desenvolvimento de um sistema funcional. Ademais, o projeto incentivou a criatividade dos estudantes, contribuindo para um ambiente de aprendizado mais dinâmico, motivador e significativo.

4. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta a análise dos dados do questionário aplicado ao final da disciplina, complementados por observações durante o desenvolvimento dos projetos. Os resultados são organizados em cinco categorias: dados demográficos, experiência com a disciplina, percepções sobre a metodologia, desafios e sugestões, e impacto futuro, com o objetivo de identificar os efeitos da proposta pedagógica na aprendizagem e nas perspectivas dos estudantes.

4.1. Dados Demográficos

Para compreender o perfil dos participantes, a primeira seção do questionário foi dedicada à coleta de dados demográficos, incluindo idade, gênero e familiaridade prévia com jogos digitais. A disciplina contou com a participação efetiva de 20 estudantes ao longo do semestre.

Em relação à faixa etária, 75% dos respondentes (N=15) tinham entre 18 e 21 anos, enquanto 20% (N=4) estavam na faixa de 22 a 30 anos. Apenas um participante (5%) possuía idade superior a 30 anos. Quanto à identificação de gênero, 85% dos estudantes se declararam do sexo masculino e 15% do sexo feminino.

No que se refere à familiaridade com jogos antes do início da disciplina, 80% dos respondentes (N=16) relataram já ter tido contato prévio com esse tipo de atividade, indicando uma predominância de alunos inseridos, de alguma forma, no universo dos jogos digitais.

4.2. Experiência com a Disciplina

No que se refere ao interesse dos alunos por programação antes do início da disciplina, 55% dos participantes (N=11) relataram uma postura neutra em relação à aprendizagem da área. Quanto ao conhecimento prévio em programação, 90% (N=18) declararam possuir conhecimento limitado ou neutro, enquanto apenas 10% (N=2) indicaram já ter familiaridade com os conceitos da área.

Esses dados indicam que a maioria dos estudantes iniciou a disciplina com pouco ou nenhum domínio dos conteúdos de programação, o que reforça a importância de metodologias pedagógicas capazes de promover o engajamento e facilitar a assimilação dos conceitos, como a proposta explorada neste estudo.

4.3. Percepção sobre a Metodologia Adotada

Os estudantes foram questionados quanto ao seu nível de satisfação com a metodologia aplicada na disciplina. Os resultados apontam para uma percepção majoritariamente positiva: em uma escala de 1 a 5, 65% dos participantes (N=13) atribuíram nota 4, enquanto 15% (N=3) atribuíram nota máxima (5). Apenas 20% (N=4) avaliaram a metodologia com nota 3. Esse resultado pode estar relacionado ao impacto positivo da abordagem na motivação para os estudos e na realização das atividades propostas.

Na mesma escala, os alunos também avaliaram o quanto a metodologia contribuiu para sua motivação e engajamento. Nesse quesito, 85% dos respondentes (N=17) atribuíram notas entre 4 e 5, indicando uma percepção fortemente positiva. Apenas um estudante (5%) atribuiu nota 2, e dois (10%) atribuíram nota 3.

Os participantes também refletiram sobre como o desenvolvimento de jogos contribuiu para a compreensão dos conceitos de programação, sendo incentivados a ilustrar suas percepções com exemplos. Destacam-se os seguintes depoimentos:

- **C1:** *Acredito que compreendi muito melhor com o relacionamento com jogos, porque nos dá uma base onde os conhecimentos são aplicados. Como a aplicação dos grafos no jogo do Mario, por exemplo, que eu nem imaginava que pudesse ser abordado dessa maneira.*
- **C2:** *Facilitou a compreensão por conta dos conceitos que deveriam ser aplicados na execução dos códigos. Quando estudamos programação na faculdade, especialmente no nosso curso de engenharia, o tempo para o aprendizado de todas as questões da programação é muito limitado. Quando aplicamos todos os conceitos aprendidos em sala para executar um jogo, ao mesmo tempo que somos desafiados, podemos aplicar todos eles.*
- **C3:** *Não. Creio que meus conhecimentos prévios e meu interesse na matéria foram o que facilitaram minha compreensão.*

Além disso, os estudantes indicaram quais aspectos da metodologia consideraram mais benéficos para o aprendizado, podendo selecionar múltiplas opções. Conforme ilustrado na Figura 1, a aplicação prática dos conceitos foi o aspecto mais citado (16 indicações), seguida pelo aumento do engajamento (14 indicações), aprendizagem colaborativa (12 indicações) e facilidade de aprendizagem (9 indicações).

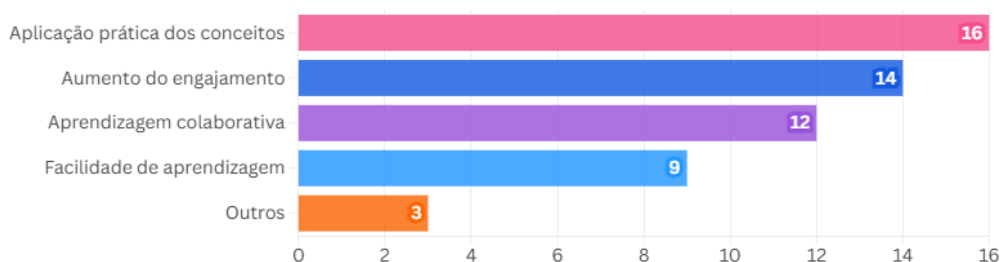


Figura 1. Aspectos da metodologia considerados mais benéficos para o aprendizado.

Esses resultados reforçam a importância da aplicação prática e do engajamento dos estudantes como fatores-chave para a aprendizagem em disciplinas técnicas. Os dados sugerem que o uso do desenvolvimento de jogos contribuiu para tornar o conteúdo mais acessível, envolvente e significativo para os participantes.

4.4. Desafios e sugestões

A análise das respostas dos participantes sobre os desafios enfrentados durante o desenvolvimento dos jogos revelou que a principal dificuldade relatada foi a falta de conhecimento técnico, mencionada por 11 estudantes. Outros obstáculos citados

incluíram a falta de clareza nas instruções das atividades (N=4), o desinteresse pelo tema proposto (N=3) e dificuldades no trabalho em equipe (N=2).

Com o intuito de obter *insights* para aprimorar a metodologia aplicada, os alunos foram convidados a sugerir melhorias para a disciplina. Dentre as respostas, destacam-se as seguintes contribuições:

- **C4:** *Acredito que poderia ser seguida uma sequência lógica. Ou seja, ao invés de fazer vários trabalhos diferentes, desenvolver um grande projeto ao longo da disciplina separado em várias partes. Por exemplo, primeiro trabalho implementar o combate de ponteiros, segundo trabalho desenvolver o mapa do jogo, último trabalho unir ambos e complementar.*
- **C5:** *Trabalhar com jogos mais simples e com instruções claras do que está sendo pedido.*
- **C6:** *Acredito que, ao invés de usar a metodologia focada em um tema para montar trabalhos, seria mais interessante montar um trabalho onde fosse necessário aplicar os conceitos passados em aula, deixando a originalidade por conta do aluno. Como, por exemplo, foi feito no primeiro trabalho sobre vetores, onde a ideia básica era o uso de ponteiros para reduzir pontos de vida, porém cada equipe executou essa ideia de maneira própria, adicionando ideias únicas e elementos diferentes.*

As sugestões apontam para a importância de uma estruturação mais clara das atividades e da oferta de maior flexibilidade criativa aos alunos, permitindo que personalizem seus projetos enquanto aplicam os conceitos ensinados em sala de aula. Essas percepções oferecem subsídios relevantes para o aperfeiçoamento futuro da abordagem pedagógica adotada.

4.5. Impacto e Perspectivas Futuras

Os participantes foram convidados a avaliar o impacto da metodologia em sua aprendizagem e a refletir sobre suas possíveis repercussões futuras. A Figura 2 apresenta um mapa de calor em que 1 representa o menor impacto percebido e 5 o maior.

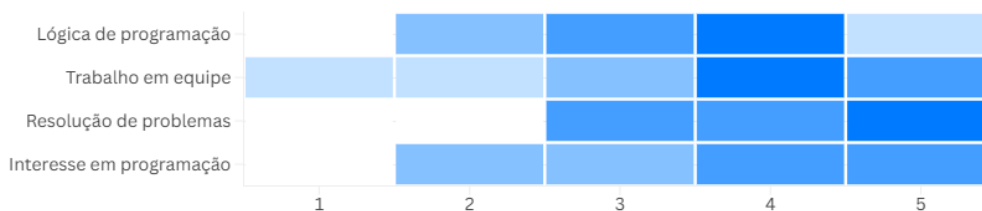


Figura 2. Mapa de calor do impacto da abordagem.

A análise das tonalidades mais escuras no mapa indica que os aspectos mais desenvolvidos pelos estudantes foram a resolução de problemas, a lógica de programação e o trabalho em equipe. Observa-se também que a maioria dos aspectos recebeu poucas avaliações com nota 1, exceto o item referente ao trabalho em equipe. Esse resultado pode estar associado ao fato de que, frequentemente, os grupos foram compostos por alunos que não se conheciam previamente, o que pode ter gerado desequilíbrio na divisão de tarefas e sobrecarga para alguns integrantes.

Em seguida, as questões finais do questionário investigaram a influência da metodologia na escolha de carreira e sua recomendação para outras disciplinas. A questão 18 analisou se a experiência influenciou a intenção dos alunos em seguir carreira na área de programação. Destacam-se os seguintes relatos:

- **C7:** *Acredito que pode ter influenciado sim, já que comecei a ver programação como algo mais semelhante aos meus gostos, como jogos.*
- **C8:** *Sempre tive esse objetivo desde que entrei na graduação, então com essa disciplina tive maior contato com o que eu realmente estava em mente. Até me inscrevi em alguns cursos na internet para ajudar a melhorar o meu desenvolvimento.*
- **C9:** *Eu gosto muito de programar, porém me vejo aplicando conceitos de programação em outras ferramentas mais relacionadas à engenharia de produção do que como desenvolvedor.*

Na questão 19, os estudantes foram questionados sobre a possibilidade de recomendar a metodologia utilizada para outras disciplinas de programação. As respostas mais relevantes incluem:

- **C10:** *Sim, essa metodologia ajuda muito para entender na prática o conteúdo apresentado. Acredito que seja útil nas outras disciplinas.*
- **C11:** *Depende muito da turma da disciplina, tem que ser uma turma que tenha muito interesse em jogos ou na programação em si.*
- **C12:** *Sim, desde o básico com programação em cima de bancos já anteriormente feitos, poderiam ser utilizadas em níveis mais básicos da matéria. Há algumas iniciativas, e meu primeiro contato com a lógica da programação foi desta maneira, o que me atraiu muito.*

As respostas evidenciam que a abordagem adotada foi, em grande parte, percebida de forma positiva, tanto em relação à compreensão dos conteúdos quanto ao estímulo à motivação e ao interesse pela área de programação. No entanto, também foi apontada a necessidade de adequação da metodologia ao perfil das turmas, uma vez que o interesse prévio dos alunos pode influenciar diretamente a efetividade da proposta pedagógica.

5. Ameaças à Validade

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados.

Em relação à validade de construto, reconhece-se que o questionário aplicado e as observações realizadas podem não ter capturado todas as nuances da experiência dos estudantes, especialmente em relação a aspectos subjetivos, como motivação pessoal e dificuldades individuais enfrentadas durante a disciplina.

No que se refere à validade interna, a ausência de um grupo de controle impede a atribuição direta dos resultados exclusivamente à metodologia adotada. Fatores externos, como a afinidade prévia dos participantes com jogos digitais ou com programação, podem ter influenciado as percepções e os relatos registrados.

Quanto à validade externa, destaca-se que a pesquisa foi conduzida com um grupo específico de 20 estudantes, em uma única instituição de ensino superior, o que limita a generalização dos achados para outros contextos educacionais ou perfis de turma.

Em termos de validade de conclusão, o tamanho reduzido da amostra e a ausência de análises estatísticas limitam a robustez das interpretações, recomendando cautela na extrapolação dos resultados obtidos.

Ainda assim, medidas como a triangulação de dados e a inclusão de respostas abertas foram adotadas para mitigar essas limitações e enriquecer a análise qualitativa, oferecendo subsídios relevantes para futuras investigações em contextos mais amplos e diversificados.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou um relato de experiência sobre a aplicação da Aprendizagem Baseada em Jogos no ensino de programação para o curso de Engenharia de Produção com Ênfase em Software. A proposta integrou teoria e prática por meio de projetos progressivos, proporcionando aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos técnicos de forma lúdica e envolvente.

Os resultados evidenciam que a abordagem contribuiu significativamente para o aumento do engajamento dos alunos e para uma melhor compreensão dos conteúdos. Entre os principais benefícios destacados pelos participantes, ressaltam-se a aplicação prática dos conceitos, o estímulo ao engajamento e a promoção da aprendizagem colaborativa. Além disso, relatos espontâneos indicaram que a metodologia despertou o interesse de alguns estudantes em aprofundar seus estudos em programação, evidenciando seu potencial como ferramenta motivadora.

Por outro lado, algumas limitações foram identificadas, como as dificuldades técnicas decorrentes de lacunas em disciplinas anteriores e os desafios inerentes ao trabalho em equipe, especialmente entre colegas com pouca familiaridade prévia. Esses aspectos indicam a necessidade de ações complementares, como atividades de nivelamento e estratégias para aprimorar a dinâmica colaborativa nas tarefas propostas.

Como perspectivas para trabalhos futuros, propõe-se a expansão da metodologia para outras disciplinas e contextos acadêmicos, permitindo avaliar sua eficácia em cenários diversos. Recomenda-se também a adoção de projetos integradores, nos quais os alunos possam construir, de forma incremental, um único jogo ao longo do semestre, favorecendo a continuidade e a evolução da aprendizagem.

Com base nos resultados obtidos, é possível delinear algumas **diretrizes** para a aplicação dessa metodologia em outros contextos: (i) articular os projetos com os conteúdos teóricos de forma incremental; (ii) oferecer atividades de nivelamento técnico no início da disciplina; (iii) fornecer instruções claras e contextualizadas; (iv) estimular a personalização dos jogos como forma de engajar os alunos; e (v) acompanhar de perto a dinâmica dos grupos para promover colaboração efetiva. Essas diretrizes, aliadas aos aprendizados desta experiência, podem contribuir para o aperfeiçoamento de práticas pedagógicas baseadas em jogos no ensino de programação.

Espera-se que este estudo sirva como referência prática para educadores interessados na aplicação de metodologias ativas no ensino de programação, especialmente em cursos de Engenharia, e que inspire futuras pesquisas a explorarem estratégias inovadoras para tornar o ensino de computação mais acessível, engajador e eficaz.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- Cordovil, M. W. M., Galvim, H. d. S., e Trindade, G. M. (2024). A influência dos jogos digitais no comportamento dos alunos do 4º ano do ensino fundamental: Um relato de experiência dos pibidianos de computação. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 254–265. SBC.
- de Almeida, A. V., de Almeida, A. V., de Oliveira Castro, M. B., e Nobre, I. A. M. (2024). Utilizando a gamificação como metodologia ativa no ensino da disciplina de sistemas operacionais i. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1115–1125. SBC.
- dos Santos, F. M. (2012). Análise de conteúdo: a visão de laurence bardin.
- Fukao, A. T., Colanzi, T. E., Martimiano, L. A., e Feltrim, V. D. (2023). Estudo sobre evasão nos cursos de computação da universidade estadual de maringá. In *Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp)*, pages 86–96. SBC.
- Genesio, N. O. S., de Menezes, M. C. R., de Almeida, J. V. C., Boaventura, A. P. F. V., e Valle, P. H. D. (2023). Aprendendo lógica de programação desenvolvendo jogos digitais: Um relato de experiência. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 375–386. SBC.
- Hamari, J., Koivisto, J., e 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.
- Karling, D. A., Rizzi, C. B., e Rizzi, R. L. (2021). Avaliação preliminar de ambiente online baseado em jogos digitais: Um estudo de caso na aprendizagem de algoritmos. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 288–297. SBC.
- Liberalino, C. H. P. e de Lima Júnior, F. C. (2024). Produção de games na disciplina de computação gráfica. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1491–1501. SBC.
- Plass, J. L., Homer, B. D., e Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4):258–283.
- Robins, A., Rountree, J., e Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*, 13(2):137–172.
- Souza, J. S. e Oliveira, V. A. (2024). Gamificando o ensino da física no ensino médio: uma pesquisa experimental. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1015–1026. SBC.
- Vasconcelos, D. B., Santos, A. C., de Brito, J. R. S., Themoteo, M. P., Oliveira, V. A., e de Sousa, I. M. S. F. (2024). Gamificando o terminal gnu/linux: relato de experiência de um game design. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 144–156. SBC.