

Digital Logic: Um Jogo RPG Baseado em *Modding* Para O Ensino e Aprendizagem De Lógica Computacional

Digital Logic: An Educational RPG Modified for the Teaching and Learning of Computational Logic

Caroline Mendes Costa¹, Rebeca Menezes Costa¹, Josivan Pereira da Silva^{2,3},
Ismar Frango Silveira³,

¹Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) – Universidade Cruzeiro do Sul
Campus São Miguel – São Paulo – SP – Brasil

{caroline.m8@gmail.com, remc.winchester@gmail.com}

²Instituto Federal de São Paulo

Campus Campos do Jordão (IFSP-CJO) – Campos do Jordão, SP – Brasil

{josivan.silva@ifsp.edu.br}

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação (PPGEEC)

Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo – SP – Brasil

{ismarfrango@gmail.com}

Abstract. Introduction: Digital games are increasingly used in education, especially in subjects with high difficulty, such as Computational Logic. **Objective:** To evaluate the feasibility of a digital game as a didactic tool for Computational Logic. **Methodology:** An open-source JRPG was modified through Game Modding, applying Reverse Engineering, a Teaching Plan, and GDD. **Results:** 96.7% of students approved the approach, reinforcing the game's potential as an effective educational aid.

Keywords: Computational Logic, Educational Game, Gamification, RPG, Meaningful Learning

Resumo. Introdução: Jogos digitais têm ganhado espaço no ensino, especialmente em disciplinas com alto grau de dificuldade, como Lógica Computacional. **Objetivo:** Avaliar a viabilidade de um jogo digital como apoio didático na disciplina de Lógica Computacional. **Metodologia:** Um JRPG open-source foi modificado via Game Modding, utilizando Engenharia Reversa, Plano de Ensino e GDD. A aplicação foi feita com estudantes de Computação. **Resultados:** 96,7% dos participantes avaliaram positivamente a proposta, apontando o jogo como um recurso complementar eficaz.

Palavras-chave: Lógica Computacional, Jogo Educacional, Gamificação, RPG, Aprendizagem Significativa

1. Introdução

Kenski (2015) afirma que a cultura digital transforma hábitos e formas de comunicação, impulsionando novos métodos de ensino. Um dos complexos desafios docentes é adaptar-

se a essa realidade, tornando as aulas mais dinâmicas. Crianças, jovens e adultos demonstram crescente interesse por tecnologias, já que hoje se nasce imerso no mundo digital.

Estudos como Aguilera e Méndiz (2003) indicam que jogos estimulam o desenvolvimento cognitivo através da resolução de problemas. Contudo, Brand e Kinash (2013) questionam a eficácia e aplicabilidade desse método - dúvidas que este trabalho busca esclarecer.

Dados de Pesquisa Game Brasil (PGB), de 2020, mostram que 73,4% dos brasileiros são jogadores frequentes, enquanto o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), de 2018, revela que aproximadamente 2/3 dos jovens têm dificuldades em matemática básica. A hipótese deste presente artigo é que jogos educacionais, quando bem desenvolvidos, podem ser ferramentas pedagógicas eficazes.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel sustenta que conhecimentos novos são melhor assimilados quando vinculados a conceitos familiares. Como jogos já integram a realidade dos brasileiros PGB (2020), seu uso educativo pode facilitar a aprendizagem.

Tecnicamente, desenvolver jogos é complexo e custoso. Neste artigo é proposto o *modding* de jogos *open-source* usando o *framework* OML-ABC [Silva e Silveira, 2022], para reduzir tempo e custos. O foco é Lógica Computacional, disciplina desafiadora que requer bases matemáticas, utilizando o gênero *Japanese Role-Playing Game* (JRPG).

Este estudo avalia se jogos educacionais podem ajudar transformar parte do tempo que estudantes dedicam a jogar por diversão em experiência didática, sem substituir o professor.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 aborda a fundamentação teórica e o trabalho relacionado; a Seção 3 descreve a metodologia; a Seção 4 apresenta o jogo educacional *Digital Logic*, prova de conceito deste trabalho; a Seção 5 discute os resultados; e a Seção 6 conclui o estudo e sugere direções para pesquisas futuras.

2. Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica do presente trabalho se apoia nos temas de *modding* de jogos e na Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel. Além disso, inclui a análise de trabalhos relacionado o trabalho relacionado que dialoga com a proposta desenvolvida.

2.1. Modding de Jogos

O *modding* de jogos (ou *MOD*) é uma prática colaborativa na qual jogadores modificam títulos existentes para adicionar melhorias ou personalizações. Essa cultura não só é aceita, mas frequentemente essencial para manter a relevância de jogos ao longo do tempo.

Jogos digitais demandam alto investimento devido à complexidade multidisciplinar - envolvendo arte, programação, *design* e, no caso de jogos educacionais, especialistas pedagógicos. Essa complexidade torna o desenvolvimento demorado e custoso, exigindo atualizações constantes para manter a viabilidade comercial. Nesse contexto, o *modding* surge como alternativa sustentável: jogadores criam e compartilham modificações que

enriquecem a experiência, reduzem custos para desenvolvedoras e prolongam a vida útil dos jogos, desde que a empresa original permita e modere essas contribuições [Silva e Silveira, 2022].

Um exemplo notável é o GTA V, lançado em 2013, que permanece relevante graças ao *modding* e modo *online*, com *streamers* divulgando essas modificações [Lopes, 2025]. Neste trabalho, aplicamos *modding* para transformar um jogo *open-source* de entretenimento em uma ferramenta educativa com elementos pedagógicos.

2.2. Aprendizagem Significativa, de David Ausubel

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel [Darroz, 2018], propõe que novos conhecimentos são melhor assimilados quando vinculados a conceitos existentes na estrutura cognitiva. Diferente da aprendizagem mecânica por repetição, a significativa ocorre quando o estudante conecta ativamente os novos saberes a conhecimentos prévios [Darroz, 2018]. Ausubel compreende a aprendizagem como um processo individual de incorporação não arbitrária de informações, mediada por subsunçores - ideias prévias que ancoram novos conteúdos. Sem essas conexões, o conhecimento torna-se superficial; com elas, ocorre uma reorganização cognitiva duradoura. A teoria estabelece dois princípios: diferenciação progressiva (do geral ao específico) e reconciliação integrativa (articulação entre conhecimentos novos e existentes). Como destacam Lacerda *et al.* (2022), docentes valorizam especialmente essa abordagem quando alia teoria e prática, contextualizando os conteúdos nas vivências dos estudantes. Nesta pesquisa, como os participantes já utilizavam jogos digitais regularmente - especialmente RPGs [Winardy e Septiana, 2023; Domingues *et al.* 2024]; e o jogo educacional adotou esse formato familiar de RPG, a TAS mostrou-se adequada como fundamentação teórica.

2.3. Trabalho Relacionado

O artigo “*Game Modding: A Design Cognitive Perspective in Entrepreneurship Education*” [Gatti Jr. e Kim, 2025] propõe a modificação de jogos como ferramenta pedagógica para estimular processos cognitivos de *design thinking* com estudantes de empreendedorismo. Baseado na teoria construcionista, o estudo utiliza a adaptação de jogos de tabuleiro para desenvolver habilidades como raciocínio abduutivo, analogias, simulações mentais e construção de representações conceituais. Os autores argumentam que o *game modding*, ao permitir que estudantes atuem como *designers*, favorece a reflexão crítica e a aprendizagem significativa em contextos educacionais autênticos. Embora este artigo compartilhe com o estudo citado a proposta de utilizar o *game modding* como estratégia educacional, há distinções que evidenciam sua originalidade. Enquanto Gatti Jr. e Kim abordam conceitos de negócios com jogos físicos, esta proposta situa-se na Computação, com foco no ensino de Lógica Computacional, utilizando um ambiente digital — o *RPG Maker MV* — com modificações em JavaScript. Adicionalmente, este trabalho adota a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel como base pedagógica e aplica um *framework* que orienta a adaptação do jogo com foco na personalização do conteúdo. Assim, embora ambos reconheçam o potencial educativo do *game modding*, este artigo amplia o escopo temático e metodológico, apresentando uma abordagem complementar voltada ao ensino superior em Computação, em ambiente

digital e programável. Essa diferenciação reforça a relevância e inovação desta proposta no campo dos jogos educacionais modificados.

3. Metodologia

Esta seção explicará a metodologia do artigo, discorrendo sobre Plano de Ensino, Engenharia Reversa, *Game Design Document* e uma intervenção para a experiência prática.

3.1 Plano de Ensino

Para elaboração do processo, foi importante seguir um Plano de Ensino para ser aplicado no jogo. O mesmo tomou como base, o documento criado e validado pela coordenação do curso de Computação da Universidade Cruzeiro do Sul em São Paulo - SP, referente à disciplina de Lógica Computacional. Tal metodologia auxiliou no planejamento e ação de cada fase (nível), pois aponta os tópicos a serem abordados, conforme visto no Quadro 1.

Quadro 1. Plano de Ensino (PE) desenvolvido para o projeto, com base no PE fornecido.

EMENTA	
Estudo dos principais tópicos de lógica que são essenciais para aprendizagem de conceitos da área computacional.	
OBJETIVOS	
Cognitivos	Conhecer a estrutura lógica necessária para executar um processo dedutivo, e reconhecer que pode ser utilizada em diversas áreas.
Habilidades	Melhora na interpretação de textos e de se expressar com clareza, além do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.
Atitudes	Tomar conhecimento da importância da lógica no nosso cotidiano e a necessidade de pesquisa como fonte da ampliação do saber.
PRÁTICA	
FASE	CONTEÚDO
Primeira Fase	O que é lógica, como surgiu e quais são suas propriedades; Conceito de proposição e sentença; Conectivos lógicos <i>and</i> , <i>or</i> e <i>not</i> .
Segunda Fase	Proposição condicional e bicondicional.
Terceira Fase	Precedência dos conectivos lógicos; Criação de uma tabela-verdade.
ESTRATÉGIAS DE ENSINO	
<ul style="list-style-type: none">- NPC (<i>Non-player Character</i>) apresenta, de forma dinâmica, os conteúdos abordados.- <i>Puzzles</i> e <i>quiz</i> que reforçam o que foi visto com o NPC.- Recompensas a cada desafio concluído com sucesso.	

Além do PE, foi elaborado um Diário de Bordo essencial para o planejamento do projeto, registrando dificuldades enfrentadas, soluções encontradas e novas ideias, o que contribuiu para a conclusão e entrega dos resultados.

3.2 Engenharia Reversa e GDD

Como parte da metodologia, adotou-se a Engenharia Reversa (ER) para orientar o *modding* [Pressman, 2011]. Inicialmente voltada ao *hardware*, a técnica de ER foi adaptada ao *software* e consiste em compreender o funcionamento de um sistema, permitindo melhorias ou a criação de novos projetos com base nas informações obtidas. Trata-se de um estudo analítico, e não uma cópia, portanto não configura plágio. Para isso, utiliza-se uma ferramenta de reestruturação que examina o código-fonte. Aplicando essa técnica de ER, ao jogo base, foram identificadas quatro classes principais: Rpg_windows, ilustrada na Figura 1; Rpg_sprites: ilustrada na Figura 1; Rpg_objects, Ilustrada na Figura 2, e Rpg_managers, ilustrada na Figura 2.

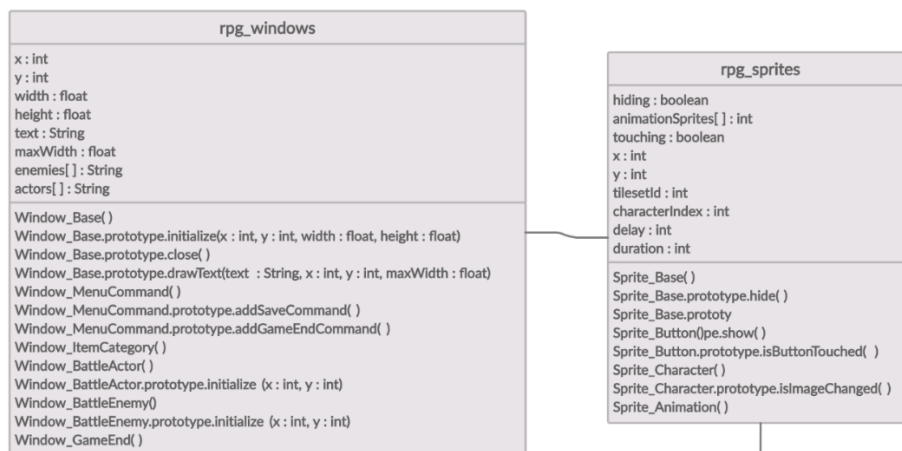


Figura 1. Diagrama de Classes de Rpg_windows e Rpg_sprites.

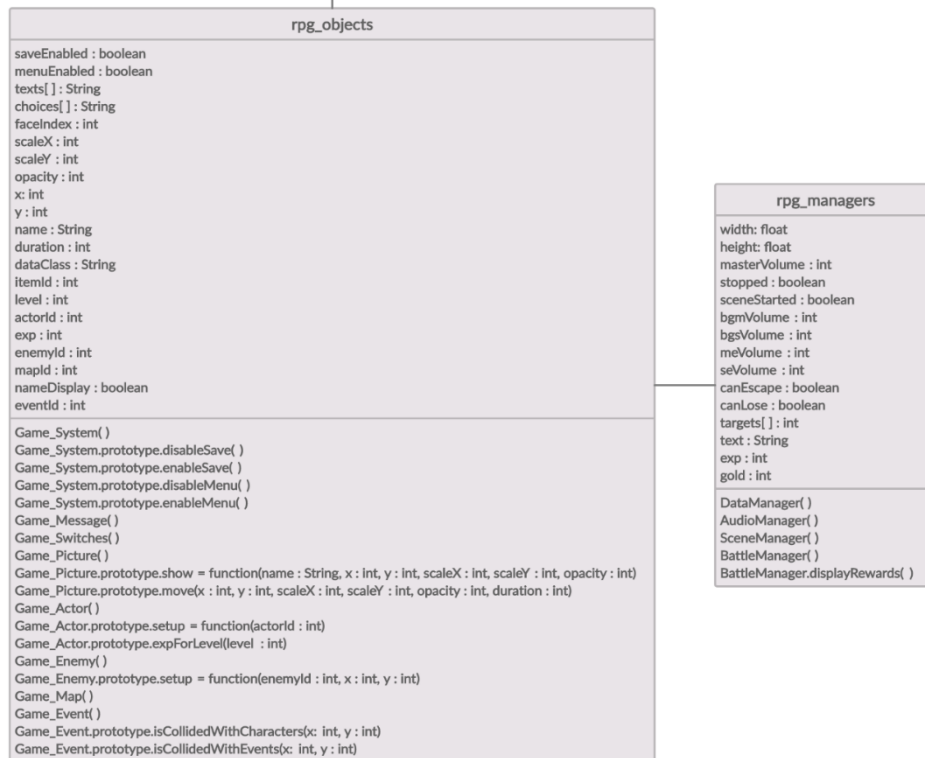


Figura 2. Diagrama de Classes de Rpg_objects e Rpg_managers.

Neste projeto, utilizou-se o programa Umbrello 2.32, que auxiliou na compreensão do sistema base. Caso futuras modificações sejam necessárias, será mais fácil localizar os pontos a serem ajustados. Assim como qualquer *software*, jogos digitais também devem contar com uma documentação adequada. Nesse contexto, o principal documento é o *Game Design Document* (GDD). Conforme explica Schell (2008), o GDD é a base documental que organiza o projeto, permitindo que novos membros compreendam o que já foi feito, como foi executado e o que ainda está pendente. Além disso, pode ser utilizado como estratégia para atrair investidores. Com esse objetivo, foi elaborado um GDD para o jogo educacional deste trabalho, registrando informações relevantes como temática, sons, inimigos e personagens. Esse documento foi fundamental para o desenvolvimento, pois reúne os registros do projeto, tanto conceituais quanto técnicos. Isso possibilitou definir a narrativa, a sequência dos desafios e o momento em que o NPC (*Non-player Character*) com conteúdo educativo surgiria, servindo como guia para a produção e finalização do jogo. Os conteúdos analisados e compreendidos por meio da Engenharia Reversa foram inseridos no GDD e mantidos sempre atualizados. Esta dinâmica de utilizar Engenharia Reversa em conjunto com um GDD, para modificar um jogo *open-source* de estilo RPG foi baseada no *framework* OML-ABC [Silva e Silveira, 2022], este *framework* ajuda para que o jogo educacional resultante seja equilibrado em diversão e didática, que são os dois principais objetivos de um jogo educacional.

3.3 Intervenção com o jogo prova de conceito.

O jogo educacional foi aplicado em uma intervenção com duas turmas de alunos(as) da área de Computação (curso de Ciência da Computação da Universidade Cruzeiro do Sul), totalizando 31 estudantes/jogadores, com o objetivo de avaliar se esse tipo de dinâmica baseada em jogo educacional seria eficaz como ferramenta para o ensino de Lógica Computacional. Primeiramente, verificou-se se os participantes/voluntários da intervenção tinham o hábito de utilizar jogos digitais, para, em seguida, questioná-los sobre a experiência com o jogo educacional em si. Foram elaboradas algumas questões/afirmações para identificar o perfil dos voluntários e para avaliar a experiência com o jogo. Criou-se, então, um formulário no *Google Forms*, com base no modelo MEEGA+ [Wangenheim *et al.*, 2018] de avaliação. Para coletar as respostas dos voluntários, utilizou-se uma escala Likert com pontuação de 1 a 5 para cada opção do formulário: 1 para “Discordo totalmente”, 2 para “Discordo”, 3 para “Nem concordo nem discordo”, 4 para “Concordo” e 5 para “Concordo totalmente”.

4. Jogo Educacional Digital Logic

Esta seção irá discorrer sobre as especificações técnicas de desenvolvimento e a narrativa do jogo.

4.1 Parte Técnica do Jogo

O jogo apresentado como prova de conceito deste trabalho é chamado Digital Logic. É um jogo educacional, *open-source* para o ensino e aprendizagem da disciplina de Lógica Computacional. Este jogo é um *modding* do jogo base de título: “*Oh no! Another JRPG*”; tanto o jogo base quanto o jogo modificado (resultante) são JRPGs. Ambos foram desenvolvidos com a *Engine RPG Maker MV* (versão *web*). A linguagem de programação

utilizada foi JavaScript sendo executada em HTML5 via *browser*, mas o *RPG Maker MV* permite a exportação do executável, tanto para Windows quanto para Linux. A Figura 3 é uma ilustração da organização de pastas e arquivos da parte de JavaScript do projeto, tanto do jogo base, quanto do *modding*.

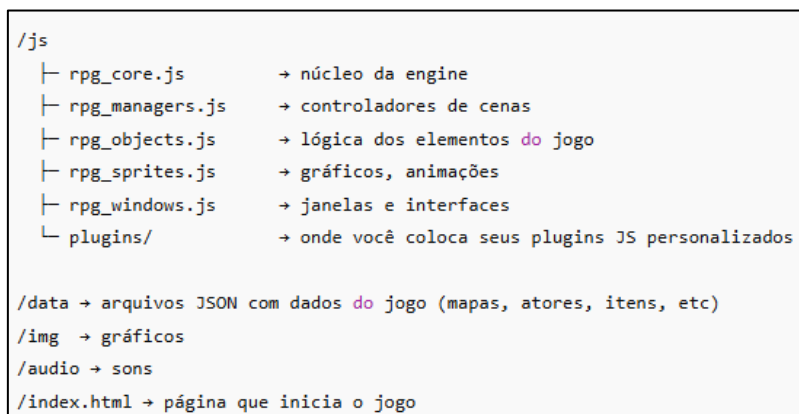


Figura 3. Estrutura de pastas e principais arquivos do jogo base.

Da parte do JavaScript, os principais arquivos a serem modificados são: A classe *Rpg_windows.js*, que controla todas as janelas do jogo (menus, caixas de texto, inventário etc.); a classe *Rpg_sprites.js*, que controla os sprites e gráficos animados (personagens, inimigos, efeitos etc.); a classe *Rpg_objects.js*, que lida com os objetos lógicos do jogo (itens, personagens, variáveis), e a classe *Rpg_managers.js*, que gerencia o fluxo geral do jogo (cenas, batalhas, eventos, transições).

4.2 Narrativa do Jogo

Digital Logic é um jogo educacional que tem por objetivo auxiliar no estudo da Lógica Computacional. Nele, o jogador conhece G.A.I.A. (Gerenciadora Autônoma da Inteligência Artificial), a inteligência artificial responsável por manter o equilíbrio e a saúde do mundo digital. Ela foi sequestrada pelo terrível vilão C.A.O.S. (Centro de Aniquilação dos Órgãos Sistêmicos) que espalhou a desordem e corrupção virtual, e conta com a ajuda do jogador para derrotá-lo e restaurar a paz e a ordem. Para derrotar o vírus, o jogador é transformado em dados, podendo escolher entre ser um Elfo ou uma Elfa, além de definir como será chamado. Uma vez dentro do mundo virtual, seu objetivo será adquirir os conhecimentos necessários para vencer os desafios propostos. No início de cada fase, o NPC Métis, uma fada, irá apresentar o conteúdo educativo referente à disciplina de Lógica Computacional. O jogador ainda conta com a ajuda de Urano (marido de G.A.I.A.), que participará das batalhas, cuja principal função é servir de suporte. Após completar todos os *puzzles*, chegará o momento de derrotar o vilão final. Para isso será preciso acertar, no mínimo, seis perguntas de um total de dez.



Figura 4. Quiz Final.

A Figura 4 é uma ilustração de uma batalha final, que mescla *quiz* e batalha, de maneira que cada resposta correta evita que o jogador receba um ataque e permite que ele ataque o vilão. O jogo possui um total de quatro fases, cada uma com cerca de 4 a 5 minutos de duração, totalizando, aproximadamente, 18 minutos de jogabilidade. Todos os personagens criados possuem nomes que remetem à mitologia grega, desde titãs, até criaturas. Como a lógica foi descoberta por Aristóteles, na antiga Grécia, foi utilizado como referência a mitologia da época para o desenvolvimento. Ainda há duas possibilidades de final distintas. Caso os cinco fragmentos de antivírus sejam recolhidos, ocorre uma batalha final, na qual C.A.O.S é derrotado. No outro final, G.A.I.A decide prender o vilão na quarentena, que poderia ser aproveitado em uma futura sequência.

5. Resultados

Esta seção contém os resultados do presente trabalho.

5.1 Modificações do jogo

O projeto passou por diversas etapas de ajustes, principalmente nas partes gráfica e sonora. Para ilustrar os níveis de modificações realizadas, foram listados sete itens (artefatos de desenvolvimento) que compõem o jogo: Codificação, Arte, Cenário, Música e Sons, Narrativa, Mecânica e Conteúdo Educativo, medidos em três níveis: pouco, médio e muito, caracterizando o nível atingido de modificação em cada artefato, conforme demonstra o Quadro 2. A Engenharia Reversa foi de fundamental importância para efetuar as modificações necessárias, pois, com ela, é possível compreender os locais nos quais eram necessárias as mudanças, com base no *GDD* produzido.

Quadro 2. Comparativo da Modificação Realizada Baseado no Jogo Original

	Codificação	Arte	Cenário	Músicas e Sons	Narrativa	Mecânica	Conteúdo Educativo
Pouco	X					X	
Médio				X			
Muito		X	X		X		X

Embora não tenha sido alterado muitos aspectos referentes a codificação, foram criados novos desafios que não estavam presentes no original, como, por exemplo, o labirinto que apresenta um certo tempo para conclusão, no qual o jogador tem que achar os conectivos certos para destrancar uma porta. Conforme ilustrado na Figura 5, é possível notar uma

parte das modificações efetuadas, ao comparar o *screenshot* do jogo original com o projeto modificado resultante.



Figura 5. No lado esquerdo: a imagem do jogo original. Direita: o projeto modificado.

5.2 Intervenção com os voluntários

O jogo foi aplicado a duas turmas de alunos da área da computação, somando um total de 31 pessoas. Primeiramente, foi verificado que a maioria dos estudantes têm o hábito de experimentar jogos diariamente ou, pelo menos, semanalmente. Isso é mostrado nas respostas da pergunta: “1- Com que frequência você costuma fazer uso de jogos digitais?”, apresentada na Figura 6.

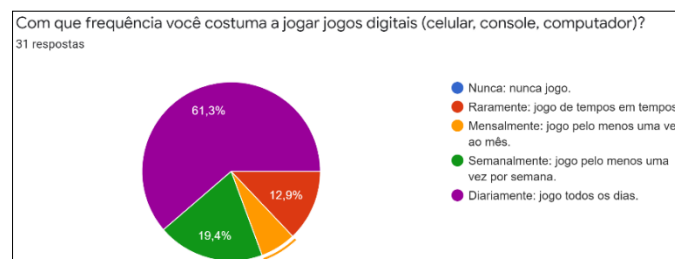


Figura 6. Gráfico de setor referente a frequência que os alunos usam jogos digitais.

Para não estender muito o texto, focou-se os resultados nas três principais seguintes perguntas, sobre a experiência com o jogo. As três perguntas/afirmações são: “2- Você acha que um jogo como este para ensinar/treinar Lógica Computacional pode ajudar uma pessoa que nunca teve contato com a disciplina?”; “3- O jogo é um método de ensino adequado para o ensino/treinamento de Lógica Computacional?” (presente na Figura 7); e, “4- O jogo foi eficiente para a minha aprendizagem em comparação com outras atividades sobre este assunto.”

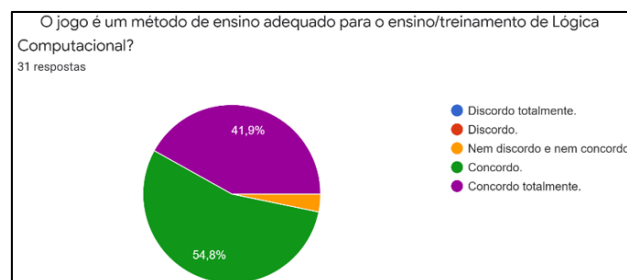


Figura 7. Gráfico de setor referente a pergunta 3.

Para a Pergunta 2 (“Você acha que um jogo como este para ensinar/treinar Lógica Computacional pode ajudar uma pessoa que nunca teve contato com a disciplina?”), o

resultado foi positivo, a favor da experiência com o jogo como ferramenta didática, pois somando-se as respostas para Concordo (54,8%) e Concordo Totalmente (45,2%) o valor foi de 100%. Para a Pergunta 3 (“O jogo é um método de ensino adequado para o ensino/treinamento de Lógica Computacional?”), presente na Figura 7, o resultado foi positivo, pois somando-se as respostas para Concordo (54,8%) e Concordo Totalmente (41,9%) o valor foi de 96,7%, e apenas 3,3% responderam, de forma neutra, “Nem discordo e nem concordo”, como mostrado na Figura 7 com o gráfico de setor. Para a Afirmação 4 (“O jogo foi eficiente para a minha aprendizagem em comparação com outras atividades sobre este assunto”), o resultado foi positivo, pois somando-se as respostas para Concordo (38,7%) e Concordo Totalmente (48,4%) o valor foi de 87,1%, 9,7% responderam, de forma neutra, “Nem discordo e nem concordo” e, apenas 3,2%, responderam “Discordo”.

6. Conclusão e Trabalhos Futuros.

Após a análise dos resultados, conclui-se que, para a disciplina de Lógica Computacional, é válido utilizar um jogo digital como recurso de aprendizagem. Cerca de 54,8% dos alunos consideraram esse método adequado ao conteúdo. O público-alvo foi composto por estudantes de Computação com experiência prévia na disciplina. Desses, 61,3% jogam diariamente e 19,4% semanalmente (totalizando 80,7%), conforme ilustrado na Figura 6. Esse tempo voltado ao entretenimento pode ser parcialmente aproveitado na assimilação de conteúdos acadêmicos, especialmente em disciplinas mais desafiadoras. Os dados reforçam a questão central do estudo, mostrando que jogos educacionais — quando bem elaborados e metodologicamente fundamentados — podem ser ferramentas eficazes no ensino-aprendizagem. Além de tornar o processo mais envolvente, o jogo ajuda o aluno/jogador a se sentir mais à vontade ao reconhecer conceitos vistos em sala no ambiente lúdico. Mesmo com poucas alterações no código original, foi possível adaptar um jogo não educacional às expectativas do público. Essa estratégia também facilita o trabalho de quem tem pouca experiência em programação, como professores de outras áreas ou profissionais interessados em gamificar treinamentos e outras atividades. Conclui-se que o estilo RPG demonstrou ser eficaz como ferramenta didática na disciplina de Lógica Computacional. Os estudantes relataram ter se divertido durante a experiência, ao mesmo tempo em que reforçaram o conteúdo — o que evidencia a pertinência da Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, aplicada a jogos e aulas gamificadas. Em estudos futuros, pode-se utilizar Inteligência Artificial Generativa para auxiliar na criação de arte e narrativa, facilitando o processo para iniciantes e reduzindo a necessidade de equipes multidisciplinares.

7. Agradecimentos

Agradecemos ao grupo de Pesquisa: “Aplicações em Matemática e Computação” do IFSP-CJO pelo apoio.

References

Aguilera, M. and Méndiz, A. (2003) “Video games and education”, *ACM Computers in Entertainment*, 1(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1145/950566.950583>

- Brand, J. and Kinash, S. (2013) “Crafting minds in Minecraft”, Learning and Teaching Papers, Educational Technology Solutions, Australia.
- Darroz, L. M. (2018) “Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel”, Revista Espaço Pedagógico, 25(2), p. 576–580. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8180>
- Domingues, J. M., Filipe, V. M., Carita, A. and Carvalho, V. (2024) “Understanding the impact of perceived challenge on narrative immersion in video games: the role-playing game genre as a case study”, Information, 15(6), p. 294. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/info15060294>
- Gatti Jr., W. and Kim, B. (2025) “Game modding: a design cognitive perspective in entrepreneurship education”, Journal of Applied Learning & Teaching, 8(1), p. 1–16. Disponível em: <https://doi.org/10.37074/jalt.2025.8.1.12>
- Kenski, V. M. (2015) “Educação e internet no Brasil”, Cadernos Adenauer, 16(3), p. 133–150.
- Lacerda, C. R. and Guerreiro, M. G. (2022) “Aprendizagem significativa: estudo acerca das concepções e práticas dos professores no Ensino Superior”.
- Lopes, R. (2025) “Quando o jogo se torna motor gráfico: um estudo sobre mods de Grand Theft Auto V”, Trabalho de Conclusão de Curso, Rio Grande do Sul.
- PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos (2018) “Relatório Brasil no PISA 2018”. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/relatorio-brasil-no-pisa-2018>
- Pressman, R. S. (2011) Engenharia de Software: uma abordagem profissional, 7ª ed., Porto Alegre.
- Pesquisa Game Brasil – PGB (2020) 7ª edição. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br/>
- Schell, J. (2008) The Art of Game Design: A Book of Lenses, Carnegie Mellon University, USA: Morgan Kaufmann Publishers. Disponível em: <http://www.sg4adults.eu/files/art-game-design.pdf>
- SILVA, Josivan Pereira da. OML-ABC: Um *framework* conceitual para repropósito de jogos digitais abertos para fins educacionais. 2022. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e Computação) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2022. Orientador: Ismar Frango Silveira.
- Wangenheim, C. G., Hauck, J., Borgatto, A. F., Pacheco, L. H. M. and Santiago, R. (2018) “MEEGA+: A model for evaluating educational games”. Available at: <http://www.gqs.ufsc.br/meega-a-model-for-evaluating-educational-games/>
- Winardy, G. C. B. and Septiana, E. (2023) “Role, play, and games: comparison between role-playing games and role-play in education”, Conference Proceedings, Indonesia.