

JOGO EDUCATIVO DIGITAL PARA INOVAÇÃO NO ENSINO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Miguel Pereira de Lemos¹, Lucas Pontes de Andrade², Marcele Elisa Fontana³, Vilmar Santos Nepomuceno⁴

¹Engenharia da Computação – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Brasil (miguel.pereira@ufpe.br)

²Engenharia de Controle e Automação – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Brasil

³Departamento de Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Brasil

⁴TADS/DACS – Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Recife, Brasil.

Resumo: Jogos sérios digitais integram a Educação 4.0, engajando o aluno no tripé da sustentabilidade e na Economia Circular. O objetivo foi digitalizar um jogo de tabuleiro usando Node.js e Socket.IO para multijogador. A avaliação, via modelo MEEGA+ adaptado, indicou alta aprendibilidade e boa usabilidade. Contudo, houve limitações em personalização e recuperação de erros. Conclui-se que a versão digital amplia a escalabilidade e o acesso pedagógico, mas demanda ajustes para maximizar a imersão.

Palavras-chave: Jogos sérios; Jogos digitais; Educação a distância.

INTRODUÇÃO

Um dos pilares do desenvolvimento sustentável reside no consumo consciente e no descarte adequado de resíduos, o que torna fundamental que a população esteja ciente de seu papel nesse processo. Nesse contexto, têm-se intensificado iniciativas voltadas à inserção de conceitos de produção e consumo sustentáveis na educação básica, não apenas como forma de preparar os indivíduos para um futuro mais sustentável, mas também de capacitá-los a atuar como agentes de mudança em suas comunidades e na sociedade em geral (Santos et al., 2024). Contudo, práticas pedagógicas tradicionais podem ser insuficientes para promover a assimilação efetiva desses conteúdos, evidenciando a necessidade de abordagens educacionais mais dinâmicas e engajadoras.

Diante desse cenário, os jogos educativos emergem como uma alternativa prática e atrativa que rompe com a lógica da mera transmissão de conteúdo. Eles convertem o processo pedagógico em uma experiência ativa, na qual os estudantes transformam a informação recebida em saber aplicado. Ao substituir o modelo de aprendizagem passiva, essas ferramentas estimulam o pensamento crítico e a resolução de problemas de forma integrada ao desenvolvimento cognitivo (Fontana et al., 2023).

No âmbito da Educação Profissional e do Ensino Superior, tais dinâmicas ultrapassam o formato

tradicional de repasse informativo para operar como um elo de transição com o ambiente corporativo. Sob essa ótica, a arquitetura do jogo deve convergir em três pilares: a consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), transmutando preceitos normativos — a exemplo da curricularização da extensão — em vivências práticas que consolidam o Perfil do Egresso; a sedimentação de *hard skills*, mediante cenários simulados que replicam o rigor científico da profissão; e, por fim, o refinamento de *soft skills* (Brasil, 2019; Fontana et al., 2025; Toda et al., 2019; World Economic Forum – WEF, 2020).

Neste sentido, a digitalização desses jogos amplia o seu alcance e impacto, consolidando-se como ferramentas relevantes não apenas para o entretenimento, mas também para a educação, inclusive em contextos de ensino a distância (Paiva; Tori, 2017). Nesse contexto, os jogos sérios digitais, ao incorporarem tecnologias como *softwares* especializados, inteligência artificial e ambientes imersivos, alinham-se aos princípios da Educação 4.0, possibilitando a virtualização de cenários educacionais, a automação de processos e o suporte à tomada de decisão (Brandl, 2024).

Este trabalho apresenta a digitalização de um jogo de tabuleiro analógico, voltado ao tripé da sustentabilidade e aos princípios da Economia Circular. Este artefato foi submetido a uma avaliação sistemática de qualidade e usabilidade pelo modelo MEEGA+ adaptado.



Sob a ótica da sustentabilidade, tal transição do analógico para o digital promove a desmaterialização de recursos educacionais, mitigando o consumo de insumos físicos e a geração de resíduos ao longo do ciclo de vida do artefato. Ademais, a versão digital potencializa a escalabilidade, a democratização do acesso e a longevidade da ferramenta, permitindo atualizações contínuas de conteúdo e reforçando a aderência do jogo aos princípios da Economia Circular, o que, somado à validação técnica do modelo de avaliação adotado, potencializa significativamente seu impacto educacional de longo prazo.

Esta pesquisa se justifica pela relevância social ao alinhar-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4 – Educação de Qualidade) da Agenda 2030 da ONU, fortalecendo a inovação pedagógica por meio de ambientes de aprendizagem mais interativos, acessíveis e contextualizados.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa adota uma abordagem mista de caráter exploratório-descritivo. Primeiramente, realizou-se a digitalização do jogo *Sustainability Bank*, originalmente proposto por Santos et al. (2024), incorporando conceitos de sustentabilidade e Economia Circular. Esta digitalização foi autorizada pelos autores. O desenvolvimento utilizou tecnologias *web* (HTML, CSS, JavaScript), com servidor em Node.js e comunicação em tempo real via Socket.IO, permitindo interação simultânea entre múltiplos jogadores. Diferentemente de muitos estudos que utilizam a plataforma *Unity* e focam em experiências individuais, optou-se por uma arquitetura *web* mais adequada à proposta multijogador e à fácil disponibilização em navegadores.

Por fim, o jogo foi avaliado por meio do *Model for the Evaluation of Educational Games* (MEEGA+), proposto por Petri et al. (2019), o qual se destaca na literatura devido à sua capacidade de mensurar simultaneamente a usabilidade e a experiência do jogador com foco educacional. Trata-se de um instrumento padronizado e validado estatisticamente para medir a qualidade de jogos educacionais sob a perspectiva do aluno. O modelo avalia a qualidade do jogo cruzando três fatores principais (Petri et al., 2019):

- Usabilidade: O quão fácil é aprender a jogar e interagir com o sistema (estética, facilidade de aprendizado).
- Experiência do(a) jogador(a): O impacto emocional e motivacional (diversão, desafio, interação social, imersão).

- Percepção de Aprendizagem: O quanto o(a) aluno(a) sente que o jogo contribuiu para o seu conhecimento.

Como a aplicação do jogo não esteve vinculada a um conteúdo específico de disciplina, a dimensão “aprendizagem percebida” foi substituída por uma comparação entre ensino expositivo e experiência do jogo. A pergunta norteadora aplicada no questionário foi: Comparando o AMBIENTE TRADICIONAL de ensino (aulas teóricas expositivas) com metodologias ativas como JOGOS SÉRIOS, em que nível você acredita que as habilidades listadas abaixo são MAIS estimuladas pelos jogos? Para compor este instrumento, utiliza-se a taxonomia das “Habilidades do Futuro”, que abrange tanto competências socioemocionais (*Soft Skills*) quanto técnicas (*Hard Skills*) relatadas por Fontana et al. (2025).

O questionário utiliza uma escala Likert de 5 pontos (de “Discordo Totalmente” a “Concordo Totalmente”). Para facilitar a coleta e análise de dados usou-se a plataforma *Google Forms*. A participação como respondente deste questionário foi voluntária. Assim, ressaltamos que essa pesquisa segue os princípios éticos determinados pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), pois esta pesquisa não faz experimentos com seres humanos, requerendo apenas a opinião dos participantes, garantindo o seu completo anonimato. Os resultados foram analisados de maneira agregada, apenas para fins acadêmicos, considerando a média e moda das respostas.

Declaramos que o ChatGPT (versão GPT-4o, OpenAI) e Gemini (Google) foram utilizados exclusivamente para aprimorar a estrutura textual e corrigir a gramática do manuscrito. Todo o conteúdo conceitual e a redação final foram revisados e validados pelos autores humanos, que assumem total responsabilidade pela precisão do texto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A digitalização do jogo *Sustainability Bank* consistiu na reutilização de sua estrutura conceitual e elementos visuais, adaptando-os ao ambiente digital para automatizar interações e tornar a experiência mais dinâmica e acessível, sem perder sua essência pedagógica. Essa iniciativa foi motivada, principalmente, pelas dificuldades do formato físico, como o controle manual de recursos financeiros, que demanda tempo e está sujeito a erros, além do custo de aquisição dos materiais, muitas vezes inviável para professores da rede pública. Assim, a versão digital buscou automatizar esses processos, aumentando a eficiência, precisão e fluidez das partidas.

Jogo Digitalizado

O jogo digital desenvolvido reproduz, em ambiente web, a lógica de um jogo analógico, permitindo a interação simultânea entre jogadores e professor em tempo real. O jogo foi estruturado para contemplar desde a entrada dos participantes no sistema até a execução das rodadas, gestão financeira, mediação de conflitos econômicos e supervisão da partida pelo professor responsável. O jogo está disponível pelo link: <https://jogodobanco.onrender.com/>. A interface inicial do sistema (Figura 1) corresponde à tela de entrada do jogo.



Figura 1. Tela inicial do menu do jogo

Nessa tela, o participante seleciona o grupo ao qual pertence, define seu perfil de acesso e informa seu nome de apresentação. Essa etapa é importante para a identificação individual dos usuários e para a organização das partidas por grupos independentes. Ainda nessa tela, o sistema oferece acesso às regras do jogo, permitindo que os participantes consultem previamente as orientações gerais antes do início da sessão. Após o ingresso, o jogador é direcionado para a tela principal do ambiente de jogo, mostrada na Figura 2.



Figura 2. Tela principal do jogo

Nessa interface, o sistema é dividido em três áreas principais: painel do jogador, tabuleiro central e narrador de eventos. No painel lateral esquerdo são exibidas informações financeiras, como saldo atual, última variação monetária, situação do jogador e histórico recente de movimentações. No centro encontra-se o tabuleiro digital, onde os pinos são movimentados conforme o resultado dos dados. À direita, o narrador registra cronologicamente as ações realizadas durante a partida, funcionando como um histórico textual das jogadas. Essa organização

favorece a compreensão do estado atual do jogo e melhora a experiência de acompanhamento das decisões tomadas ao longo das rodadas. Toda a movimentação no tabuleiro é visualizada por pinos representados por bolinhas coloridas com o número do jogador.

Quando um jogador cai em uma casa (impacto) disponível para “investimento”, como ilustrado na Figura 3, o sistema apresenta uma janela modal com as informações da carta correspondente, incluindo categoria, descrição, valor do investimento, retorno econômico e custo de oportunidade.



Figura 3. Investimento em impactos sustentáveis no jogo

A partir disso, o participante pode optar por investir ou passar a vez. Essa mecânica insere no jogo uma camada de análise estratégica, pois a decisão de compra não depende apenas do valor disponível em caixa, mas também do potencial de retorno futuro e do posicionamento do jogador no tabuleiro. Quando ele escolhe investir e realiza o pagamento, uma tag com a identificação do jogador é fixada em cima do impacto (ex. Jogador 1 = J1). Se um jogador cair em uma casa (impacto) pertencente a outro jogador, o sistema identifica automaticamente a necessidade de pagamento do retorno de capital e exibe uma janela de confirmação contendo o custo e o recebedor, como pode ser visto pela Figura 4.

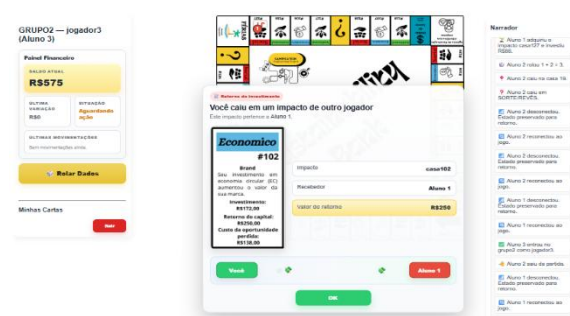


Figura 4. Movimentação financeira entre os jogadores

Além disso, a interface inclui elementos visuais que representam a transferência monetária entre os jogadores, reforçando a percepção da transação em curso. Essa etapa é relevante por tornar explícita a relação entre posse de ativos e geração de receita

passiva, aspecto fundamental da lógica econômica do jogo.

Na Figura 5 é mostrada a tela de dívida do jogador. Esse recurso é acionado quando o participante não possui saldo suficiente para cumprir uma obrigação financeira, como pagamento de retorno do capital ou outra penalidade (revés).

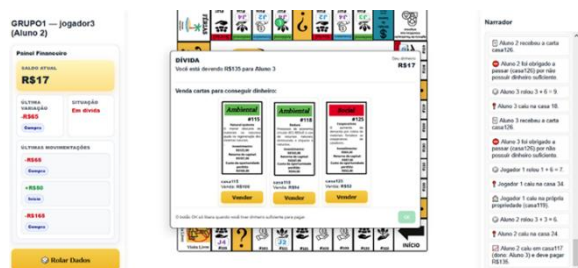


Figura 5. Tela de dívida do jogador

Nesse caso, o sistema permite a venda de cartas (impactos) previamente adquiridas para obtenção de recursos pelo valor de “custo da oportunidade perdida”. Cada carta apresenta seu valor de venda, e o jogador pode escolher quais ativos liquidar até atingir o valor monetário necessário. Esse mecanismo amplia o realismo da simulação, pois introduz a necessidade de reestruturação patrimonial diante de cenários de insuficiência de caixa, incentivando o planejamento financeiro e a tomada de decisões sob restrição.

A Figura 6 mostra a tela de ranking final, exibida ao término da partida. Nessa etapa, o sistema apresenta a colocação dos jogadores com base em critérios como caixa disponível, patrimônio acumulado e situação final na disputa.



Figura 6. Ranking final dos jogadores na partida

A exibição do ranking consolida os resultados da sessão e possibilita uma avaliação comparativa do desempenho dos participantes, evidenciando os efeitos das decisões tomadas ao longo do jogo. Além de cumprir uma função de encerramento, essa tela favorece momentos de análise posterior, discussão dos resultados e reflexão sobre as estratégias adotadas. O jogo pode ser encerrado por três critérios: limite de tempo, aquisição de todos os impactos ou permanência de apenas um jogador com recursos. O professor, como mediador, utiliza uma tela de controle para acompanhar a partida (tempo, saldos e histórico de ações) e possui permissões

administrativas, como adicionar tempo ou encerrar o jogo. Isso permite supervisionar a atividade e intervir quando necessário, configurando o sistema como uma ferramenta de acompanhamento pedagógico.

Avaliação do Jogo

Como a dinâmica do jogo é a mesma da versão analógica, aqui buscou-se testar apenas as funcionalidades no ambiente digital. O protótipo foi testado pela equipe do projeto e alguns *bugs* foram identificados e corrigidos, bem como potenciais melhorias implementadas, em sua maioria para minimizar a monotonicidade do jogo, como: implementação de som em movimentos, animação dos dados e transferência financeira, transferências financeiras não automáticas, ou seja, precisam do clique do jogador.

Após essas melhorias, graduandos de diversos cursos de graduação, mas majoritariamente de Engenharias e Computação, da Universidade Federal de Pernambuco, foram convidados para testar e avaliar o jogo, em ambiente presencial e remoto. Responderam ao questionário 20 graduandos, sendo 70% do gênero masculino e 30% do gênero feminino. Os resultados detalhados estão disponíveis no Apêndice A e B. Em síntese, os resultados indicam uma percepção bastante positiva da versão digital do jogo.

No que se refere à **usabilidade**, os resultados são consistentemente altos. A estética foi bem avaliada (médias de 4,1 e 4,4), indicando que o design visual é atrativo e coerente. A aprendibilidade apresenta alguns dos maiores valores de toda a avaliação (até 4,75), sugerindo que o jogo é intuitivo e de fácil assimilação, o que é coerente com uma das principais vantagens da versão digital: a simplificação de regras e processos. A operabilidade também se destaca (4,7 e 4,55), reforçando que os alunos percebem o jogo como fácil de utilizar. No entanto, na acessibilidade, embora legibilidade e uso de cores tenham sido bem avaliados, o item de personalização (média 2,9) revela uma limitação importante da versão digital, indicando que o sistema ainda não atende plenamente a diferentes necessidades dos usuários. A proteção contra erros apresentou médias moderadas (3,5 e 3,35), mesmo com moda 5, indicando percepções distintas entre os participantes. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que a sistematização das etapas do jogo não permite desfazer jogadas, o que dificulta a recuperação após erros. Assim, a avaliação não necessariamente reflete falhas na automação, mas sim uma limitação de design quanto à flexibilidade de correção durante a partida.

Em termos de **confiança**, os resultados são elevados (acima de 4), mostrando que o design inicial e a organização do conteúdo transmitem segurança ao usuário, facilitando o engajamento inicial. Já na



dimensão **desafio**, os valores são intermediários (entre 3,55 e 3,9), indicando que o jogo é percebido como razoavelmente desafiador, mas ainda com espaço para maior balanceamento ou introdução de mecânicas mais dinâmicas, especialmente para evitar monotonia.

A **satisfação** geral é positiva, com destaque para o sentimento de realização (4,2) e a recomendação do jogo (4,3). No entanto, a percepção de aprendizagem (3,75) e o papel do esforço pessoal (3,85) são mais moderados, sugerindo que, embora o jogo seja agradável, nem todos os alunos percebem claramente o ganho educacional ou a profundidade da aprendizagem, um ponto crítico para jogos sérios no ensino superior.

Um resultado particularmente relevante é o desempenho na dimensão de **interação social**, com médias superiores a 4,2 em todos os itens. No entanto, esse resultado deve ser interpretado à luz do contexto de aplicação, realizado em ambiente de laboratório e com apoio de ferramentas de comunicação (como reunião remota). Assim, os altos níveis de interação observados podem estar associados a essas condições específicas de uso, e não exclusivamente às características da versão digital do jogo.

As dimensões de **diversão** também apresentam médias elevadas (acima de 4), reforçando o potencial do jogo como ferramenta engajadora. Por outro lado, a atenção focada apresenta valores mais baixos (3,7), indicando que o jogo consegue capturar o interesse inicial, mas tem menor capacidade de manter imersão prolongada ou provocar estado de “fluxo”. Por fim, na dimensão de **relevância**, os resultados são moderados (3,6 a 4), sugerindo que os alunos reconhecem a adequação do jogo como método de ensino, mas ainda não o percebem como claramente superior a outras abordagens tradicionais.

Como descrito na metodologia, adaptamos o questionário na dimensão **aprendizagem percebida**, onde avaliamos as habilidades estimuladas. Os resultados indicam que os graduandos percebem as metodologias ativas com jogos sérios como mais eficazes do que o ensino expositivo tradicional no desenvolvimento de um amplo conjunto de habilidades (*hard* e *soft*), com médias predominantemente acima de 4,0. Esse panorama reforça o potencial do jogo, especialmente no estímulo a competências cognitivas e socioemocionais.

CONCLUSÃO

Este artigo atingiu seu objetivo e, em síntese, os resultados confirmam que a versão digital mantém diversas vantagens da versão analógica, ao mesmo tempo em que potencializa aspectos como facilidade

de uso e dinamismo. A digitalização também amplia a escalabilidade do jogo, uma vez que a versão física exige a aquisição de materiais, o que pode ser um entrave para muitos docentes da rede pública com recursos limitados. Além disso, o formato digital favorece sua aplicação em contextos de ensino a distância (EAD) e possibilita a interação entre estudantes de diferentes escolas ou universidades, promovendo maior integração.

Entretanto, os resultados evidenciam que a digitalização, por si só, não garante maior percepção de aprendizagem, imersão ou acessibilidade plena. Nesse sentido, torna-se necessário aprimorar tanto o design pedagógico quanto o técnico do jogo, de modo a explorar de forma mais efetiva seu potencial no ensino superior.

Por fim, identifica-se como limitação principal a ausência de um mecanismo integrado de comunicação entre os participantes dentro do próprio ambiente do jogo. Recomenda-se, portanto, o uso de ferramentas externas de comunicação síncrona, como voz ou chat, para favorecer a interação e a condução das partidas. Como perspectiva de trabalhos futuros, destaca-se o potencial de incorporar recursos como narração em áudio, contribuindo para a inclusão de estudantes com deficiência visual.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho recebeu apoio parcial da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Programa Institucional de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI/UFPE/CNPq). Agradecimento especial aos alunos que participaram ativamente do jogo e responderam ao questionário.

REFERÊNCIAS

- Brandl, L. C.; Schrader, A. Serious games in higher education in the transforming process to Education 4.0: systematized review. *Education Sciences*, Basel, v. 14, n. 3, art. 281, p. 1-12, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14030281>.
- Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 26 abr. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em: 17 jun. 2026.
- Fontana, M. E.; Nepomuceno, V. S.; Almeida, L. T. F. The skills stimulated by integrating contents of production management in higher education in



- engineering by adapting the paper airplane factory game. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), 22., 2023, Rio Grande. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023.
- Fontana, M. E.; Nepomuceno, V. S.; Silva, W. D. O.; Meneses, J. M. De; Duarte, A. D. (ed.). Despertando o potencial dos alunos através da motivação e envolvimento no processo de aprendizagem por meio de jogos com propósito: estudos na engenharia. São Carlos: Pedro & João Editores, 2025. 142 p.
- Paiva, C. A.; Tori, R. Jogos digitais no ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), 16., 2017, Curitiba. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017.
- Petri, G.; Wangenheim, C. G. Von; Borgatto, A. F. MEEGA+: um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 27, n. 3, p. 52-81, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5753/rbie.2019.27.03.52>.
- Santos, M. V. M. Dos; Fontana, M. E.; Nepomuceno, V. S. Sustainability Bank: jogo com propósito para o ensino e aprendizagem sobre economia circular. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), 23., 2024, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 787-800.
- Toda, A. M.; Oliveira, W.; Klock, A. C. T.; Palomino, P. T.; Pimenta, M.; Gasparini, I.; Shi, L.; Bittencourt, I. I.; Isotani, S.; Cristea, A. I. A taxonomy of game elements for gamification in educational contexts: proposal and evaluation. In: IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 19., 2019, Maceió. Proceedings [...]. Maceió: IEEE, 2019. p. 30-35. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00028>.
- World Economic Forum. The future of jobs report 2020. Geneva: World Economic Forum, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>. Acesso em: 06 set. 2023.



Apêndice A. Resultado pelo MEGAA+ adaptado – jogo digitalizado

Dimensão		Item	Descrição do Item	Média	Módulo
Usabilidade	Estética	1	O design do jogo é atraente (interface, gráficos, tabuleiro, cartas, etc.).	4,1	5
		2	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	4,4	5
	Aprendibilidade	3	Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.	4,6	5
		4	Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.	4,75	5
		5	Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.	4,6	5
	Operabilidade	6	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.	4,7	5
		7	As regras do jogo são claras e compreensíveis	4,55	5
	Acessibilidade	8	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis	4,6	5
		9	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.	4,3	5
		10	O jogo permite personalizar a aparência (fonte e/ou cor) conforme a minha necessidade.	2,9	3
Proteção contra erros do usuário	11	O jogo me protege de cometer erros.	3,5	5	
	12	Quando eu cometo um erro é fácil de me recuperar rapidamente.	3,35	5	
Confiança		13	Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.	4,4	5
		14	A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.	4,25	4
Desafio		15	Este jogo é adequadamente desafiador para mim	3,55	4
		16	O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado	3,9	5
		17	O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas)	3,8	5
Satisfação		18	Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização	4,2	5
		19	É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo	3,85	5
		20	Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo	3,75	3
		21	Eu recomendaria este jogo para meus colegas	4,3	5
Interação social		22	Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo	4,35	5
		23	O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores	4,4	5
		24	Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo	4,2	5
Diversão		25	Eu me diverti com o jogo	4,35	4
		26	Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir	4,2	4
Atenção focada		27	Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção	3,7	5
		28	Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo	3,7	5
		29	Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo	3,7	3
Relevância		30	O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses	3,6	5
		31	É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina (tema/conteúdo definido)	3,85	4
		32	O jogo é um método de ensino adequado para este tema/conteúdo	4	5
		33	Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino)	3,9	4
Aprendizagem percebida		34	O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.	Substituído pelo resultado abaixo	
		35	O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.		

Fonte: Os autores (2026).



Apêndice B. Resultado das Habilidades estimuladas pela gamificação

Código	Descrição	Tipologia	Média	Moda
1	Pensamento analítico e inovação	<i>Soft</i>	4,35	4
2	Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem	<i>Soft</i>	4,35	5
3	Resolução de problemas complexos	<i>Hard</i>	3,68	4
4	Pensamento crítico e análise	<i>Hard</i>	4,45	5
5	Criatividade, originalidade e iniciativa	<i>Soft</i>	4,30	5
6	Liderança e influência social	<i>Soft</i>	3,90	5
7	Uso, monitoramento e controle de tecnologia	<i>Hard</i>	3,75	5
8	Projeto e programação de tecnologia	<i>Hard</i>	3,75	5
9	Resiliência, tolerância ao estresse e flexibilidade	<i>Soft</i>	4,30	5
10	Raciocínio, resolução de problemas e ideação	<i>Hard</i>	4,50	5
11	Inteligência emocional	<i>Soft</i>	3,95	5
12	Solução de problemas e experiência do usuário/cliente	<i>Soft</i>	4,05	4
13	Orientação para servir (Procurar ativamente maneiras de ajudar as pessoas)	<i>Soft</i>	3,85	4
14	Análise e avaliação de sistemas	<i>Hard</i>	4,00	5
15	Persuasão e negociação	<i>Soft</i>	4,30	5

Fonte: Os autores (2026).