



O DESAFIO DO BALANCEAMENTO EM JOGOS EDUCACIONAIS: EQUILIBRANDO DIFICULDADE PEDAGÓGICA E DIVERSÃO LÚDICA

Matheus F. Manfro

<https://lattes.cnpq.br/4600437051007023>

Marcos Antonio Gomes Xavier

<https://orcid.org/0000-0001-5898-416X>

Bruno Lopes Xavier

<https://orcid.org/0000-0003-3058-7917>

Marcio S. de Oliveira

<https://orcid.org/0000-0003-2880-1603>

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho

<https://orcid.org/0000-0002-9276-8193>

RESUMO

O presente trabalho investiga o desafio do balanceamento em jogos educacionais, analisando a tensão entre a dificuldade pedagógica e a diversão lúdica. O objetivo é propor e analisar uma solução de design onde a autonomia do jogador, mediada por auxílios, atua como principal mecanismo de equilíbrio. A metodologia adotada foi a Design Science Research (DSR), cobrindo o ciclo de design, demonstração funcional e avaliação descritiva do artefato "Arena do Saber". O principal resultado é um artefato funcional que, através de oito power ups distintos, transfere o controle do desafio ao jogador, permitindo a aplicação de desafios pedagógicos mais complexos. Conclui-se que o design intencional de mecânicas de autonomia é um caminho viável e funcional para resolver o dilema lúdico-pedagógico, servindo este artigo como comunicação do ciclo de desenvolvimento do artefato, que agora segue para validação empírica.

Palavras-chave: Arena do Saber. Balanceamento de Jogo. Design Science Research. Power up. Autonomia do Jogador.

1 INTRODUÇÃO

Os jogos digitais têm se consolidado como uma poderosa ferramenta no contexto educacional, promovendo o engajamento além de melhorar o desempenho acadêmico e promover a interação social (Zainuddin *et al.*, 2020). No entanto, sua eficácia está diretamente ligada a um desafio central de design: o balanceamento.

Criar uma experiência que seja simultaneamente eficaz do ponto de vista pedagógico e divertida do ponto de vista lúdico é um dos maiores obstáculos para desenvolvedores e educadores. Um jogo excessivamente focado no conteúdo pedagógico pode tornar-se maçante, enquanto um foco demasiado na diversão pode diluir os seus objetivos de aprendizado, sendo crucial que a aplicação de atividades lúdicas seja "intencional e planejada" (Soares, 2013 apud Felício; Soares, 2019, p. 55).

Este artigo visa analisar o desafio do balanceamento em jogos educacionais, especificamente como equilibrar a dificuldade pedagógica e a diversão lúdica. O propósito deste é investigar como mecânicas de jogo adicionais podem mediar essa relação. Para tal, os objetivos específicos são: identificar os principais fatores de engajamento lúdico; analisar como a autonomia do jogador impacta a percepção de dificuldade; e demonstrar como o uso autônomo de auxílios permite a aplicação de desafios pedagógicos mais complexos sem gerar frustração.

O caminho metodológico utilizado para este estudo é o Design Science Research (DSR). Esta abordagem foca na criação e avaliação de artefatos para solucionar problemas práticos. O artefato central desta pesquisa é o aplicativo "Arena do Saber", um jogo digital de quiz onde os educadores podem inserir seus próprios questionários. A análise deste aplicativo, utilizado como ferramenta metodológica, permite observar na prática as questões de balanceamento.

Os argumentos estruturantes do trabalho centram-se em como o "Arena do Saber" utiliza seu sistema de *power ups* para dar mais autonomia ao jogador. Esta mecânica permite que o jogo mantenha um alto nível de desafio pedagógico (perguntas difíceis), enquanto o componente lúdico (o uso estratégico dos *power ups*) equilibra a experiência, mantendo o jogador engajado e reduzindo a curva de dificuldade percebida. Este trabalho irá, portanto, aprofundar a relação entre estas mecânicas e seus resultados no engajamento discente.

2 DESENVOLVIMENTO

Esta seção apresenta os principais aspectos do estudo, detalhando tanto a abordagem metodológica quanto os resultados da análise do artefato "Arena do Saber". A investigação sobre o balanceamento lúdico-pedagógico foi estruturada em três subseções: a primeira detalha o Design Science Research (DSR) aplicado; a segunda descreve o contexto lúdico que serve de base ao jogo; e a terceira foca nos *power ups* como mecanismo central de balanceamento.

2.1 Metodologia

A metodologia adotada neste estudo foi a *Design Science Research* (DSR), conforme proposto por Peffers *et al.* (2007). Esse método guia a geração de conhecimento através do desenvolvimento e avaliação de artefatos tecnológicos com a finalidade de solucionar problemas práticos pertinentes. As etapas a seguir foram aplicadas no desenvolvimento deste estudo:

- **Identificação do Problema e Motivação:** Foi identificado que jogos educacionais frequentemente falham em equilibrar o desafio pedagógico com a diversão lúdica (Natucci; Borges, 2021). Jogos com dificuldade elevada podem gerar frustração, enquanto aqueles focados apenas na diversão podem falhar nos objetivos de aprendizado. Surgiu a necessidade de investigar mecânicas que mediem essa balança eficazmente.
- **Definição de Objetivos para a Solução:** O objetivo principal é explorar como mecânicas que conferem autonomia podem intervir no equilíbrio percebido entre dificuldade e engajamento. Definiu-se como meta propor um design de sistema de



power ups que permita o uso de desafios pedagógicos complexos sem desengajar o aluno.

- **Design e Desenvolvimento:** O artefato desenvolvido é o app "Arena do Saber". O design da solução foca na implementação de um sistema de balanceamento composto por oito *power ups* distintos (como "Tempo Extra", "Trocar Pergunta" e "Justificativa"), que atuam como ferramentas estratégicas gerenciáveis pelo jogador.
- **Demonstração:** A demonstração da aplicabilidade do artefato foi realizada por meio da implementação funcional dos *power ups* no fluxo principal do quiz. Foi possível simular cenários onde barreiras cognitivas (questões difíceis) são transpostas pelo uso destes recursos lúdicos, comprovando a viabilidade técnica e de design da mecânica de autonomia proposta.
- **Avaliação:** O artefato foi avaliado por meio de uma análise descritiva funcional, confrontando as mecânicas implementadas com os objetivos de design estabelecidos na etapa 2. Verificou-se que o sistema de *power ups* atende teoricamente aos requisitos de balanceamento ao oferecer mecanismos claros de escolha em momentos de tensão pedagógica, alinhando-se aos princípios de motivação intrínseca.
- **Comunicação:** Este artigo representa a comunicação do ciclo de design do artefato, detalhando como as mecânicas de *power ups* foram estruturadas para resolver o problema do balanceamento, servindo de base para futuras avaliações empíricas com discentes.

2.2 Contexto Lúdico

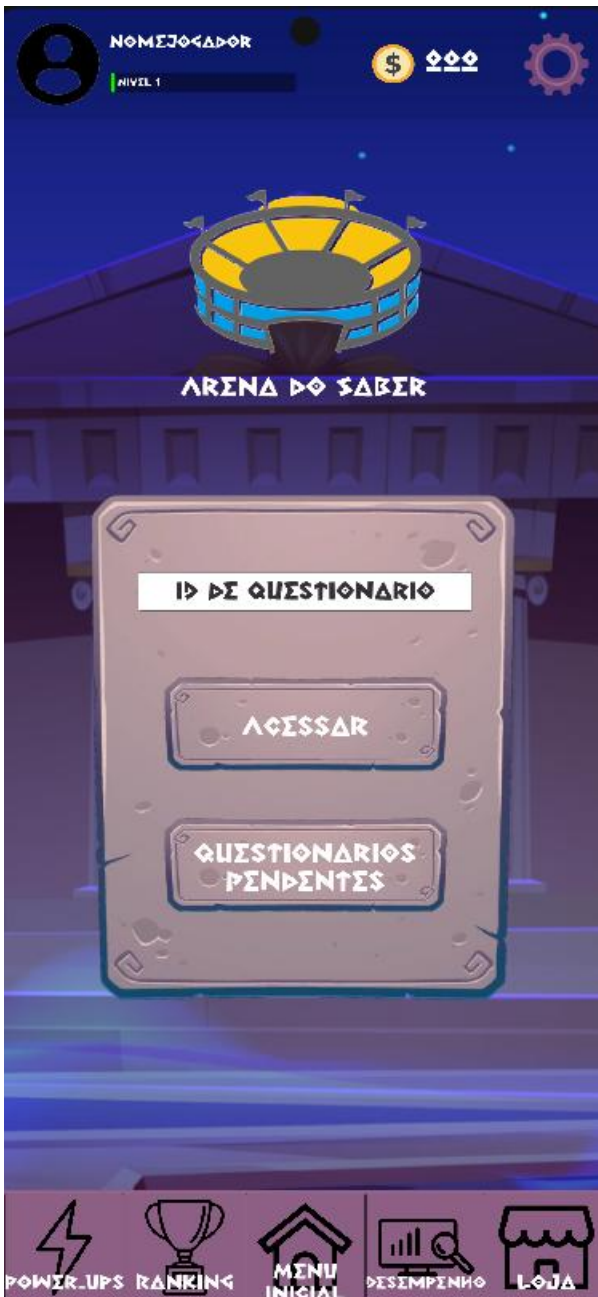
Para que o balanceamento seja um desafio relevante, o artefato precisa primeiro ser funcional como um "jogo". O "Arena do Saber" estabelece sua base lúdica através de dois principais elementos de design que promovem o engajamento inicial, focados em criar um ambiente seguro e recompensador.

O primeiro elemento é a sua interface visual (Figura 1) e sonora. Estes não são componentes meramente estéticos, mas partes de um "design afetivo" intencional. Conforme Wass e Golding (2022), a paleta de cores (como a vista na Figura 1), a música ambiente e os feedbacks sonoros de acerto ou erro são projetados para gerar conforto e reduzir a ansiedade frequentemente associada a avaliações tradicionais. A função deste design é criar um "espaço seguro" para o aprendizado, diminuindo a intimidação e o medo do erro, que são barreiras comuns no contexto pedagógico.

O segundo elemento é um sistema de pontuação e recompensa extrínseca, que provê feedback imediato e um senso claro de progressão ao jogador. Este sistema é vital para a motivação extrínseca, sendo altamente eficaz para capturar o interesse inicial do aluno, incentivá-lo a completar os primeiros desafios e fornecer uma medida tangível de sucesso.

Contudo, esta forma de motivação é frágil. Embora fundamentais para o engajamento inicial, os sistemas de pontuação (extrínsecos) e o design afetivo (passivo) são insuficientes para sustentar o interesse do jogador quando a dificuldade pedagógica aumenta significativamente. Diante de questões complexas, o jogador pode sentir que a recompensa (pontos) não justifica o esforço ou a frustração do erro. É neste ponto que se identifica a necessidade de um motivador mais profundo e resiliente: a motivação intrínseca, que, conforme Ryan e Deci (2000) está ligada à autonomia. Esta lacuna é precisamente o problema que o design dos *power ups*, detalhado a seguir, visa solucionar.

Figura 1 - Interface visual Arena do Saber



Fonte: Próprio Autor (2025).

2.3 Power ups como Mecanismo de Balanceamento Lúdico-Pedagógico

O principal desafio de design em jogos como o "Arena do Saber" é como inserir conteúdo pedagógico complexo, ou seja, perguntas de níveis mais difíceis, sem causar a frustração que leva ao abandono. A solução de design implementada no artefato foi a utilização de power-ups. No contexto de game design, power-ups são definidos como objetos ou mecânicas que, ao serem adquiridos ou ativados, concedem ao jogador benefícios temporários, habilidades especiais ou vantagens imediatas para superar obstáculos.

O sistema implementado no artefato inclui um total de 8 power-ups distintos, que possuem diferentes funcionalidades e ajudam o jogador a manter o senso de autonomia. Estes auxílios são o mecanismo de balanceamento centra, pois sua função não é

simplesmente facilitar o jogo, mas sim conceder autonomia ao jogador para que ele se sinta dono de seu próprio aprendizado.

Conforme Ryan e Deci (2000), a autonomia é um pilar da motivação intrínseca e ao permitir que o jogador escolha quando e como gerenciar a dificuldade. O "Arena do Saber" transfere o controle do desafio e garante essa personalização do estudo através da autonomia gerada. O educador pode, assim, inserir questões de alta complexidade, confiando que o jogador possui as ferramentas lúdicas para mitigar a dificuldade quando ela se tornar excessiva. O resultado é um equilíbrio onde o desafio pedagógico pode ser elevado, pois a diversão lúdica cresce para compensar, mantendo o jogador engajado.

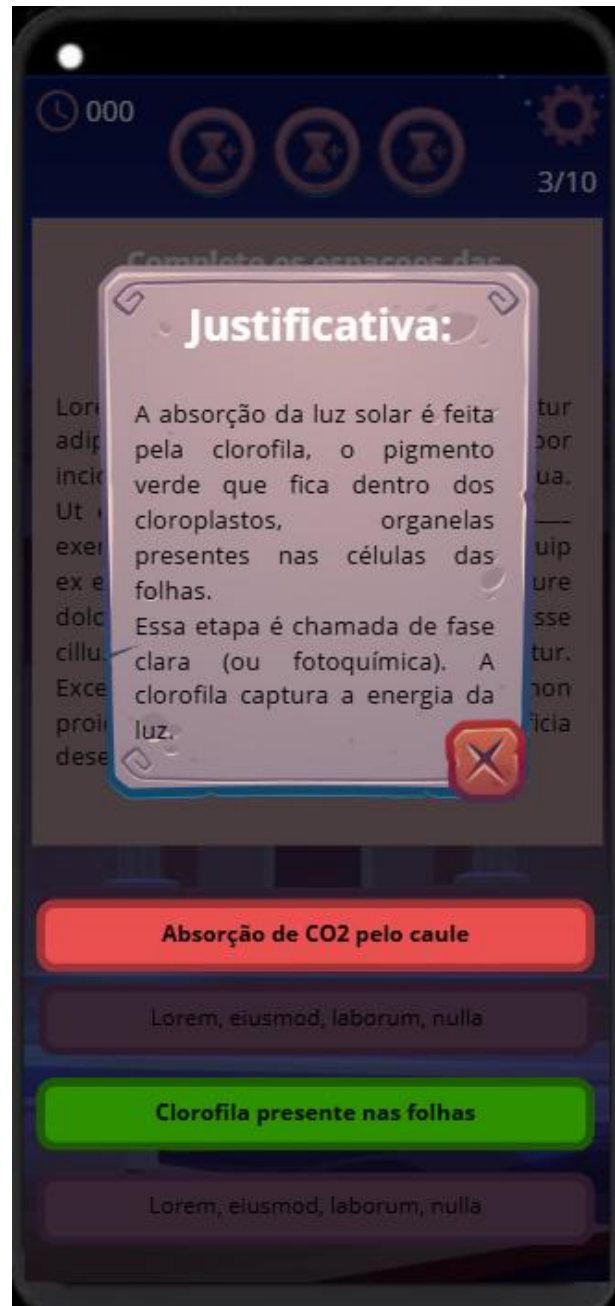
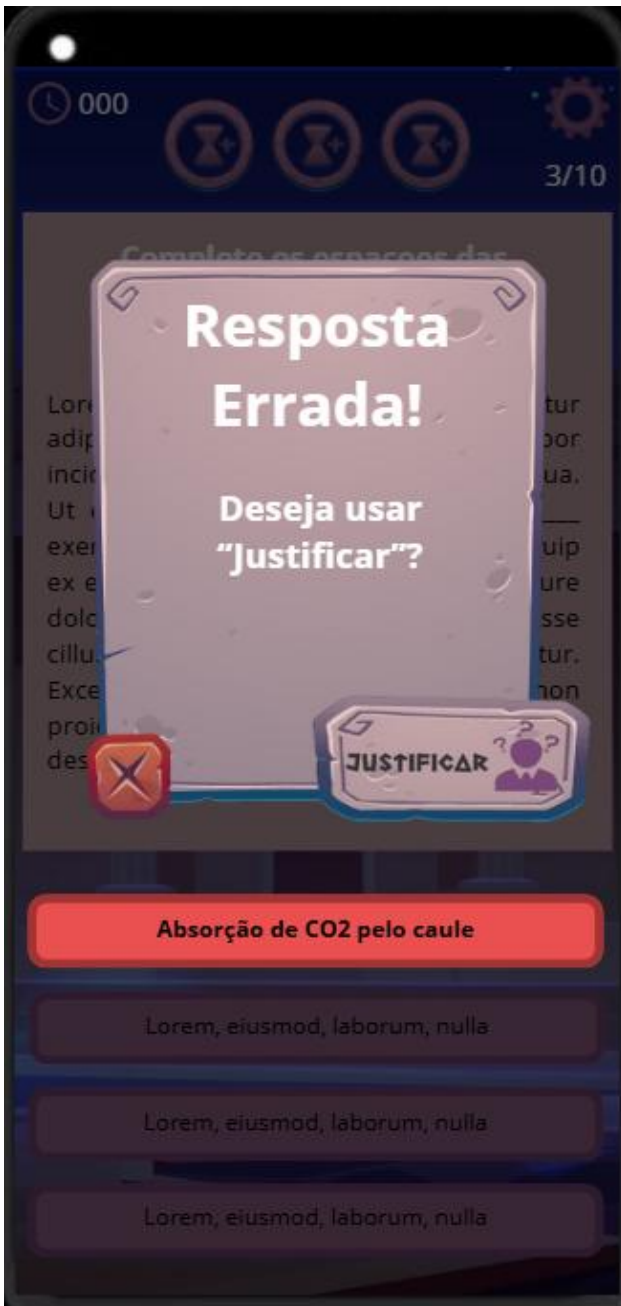
Para operacionalizar este equilíbrio, os *power-ups* foram desenvolvidos para atuar em diferentes frentes da experiência do usuário: gerenciamento de frustração, redução de carga cognitiva, controle de ansiedade e feedback pedagógico. A seguir, detalham-se as funcionalidades específicas de cada um desses auxílios:

- **"Trocar Pergunta"**: Este auxílio permite ao jogador evitar uma questão que ele identifica como intransponível, trocando-a por uma questão nova. Sua função principal é o gerenciamento da frustração. Em vez de ser bloqueado por um único ponto de dificuldade extrema e abandonar a sessão, o aluno pode optar ativamente por mudar a pergunta para ter uma nova chance de responder, o que preserva seu engajamento e o "fluxo" do jogo.
- **"Pular Pergunta"**: Este *power up* oferece uma alternativa estratégica ao erro. Caso o aluno se depare com uma questão que não sabe responder, ele pode optar por "pular". A questão não é contabilizada como um acerto, mas, crucialmente, também não é registrada como um erro, protegendo a pontuação geral e a confiança do jogador.
- **"Tirar Uma Resposta"**: Em questões de múltipla escolha, este *power up* reduz a carga cognitiva da decisão, focando o aluno em uma escolha menor, uma vez que retira uma única opção de resposta. Esta mecânica é pedagogicamente valiosa por permitir que o aluno utilize um conhecimento parcial. Ele pode não ter a certeza da resposta correta, mas ao eliminar uma incorreta, o jogo ainda o recompensa por seu raciocínio dedutivo.
- **"Tempo Extra"**: Este *powerup* combate diretamente a ansiedade gerada por avaliações cronometradas, um fator que comprovadamente prejudica o desempenho (Prieto-Ursúa *et al.*, 2013). Ao usá-lo, o aluno transfere seu foco da "velocidade de resposta" para a "precisão da resposta", permitindo um raciocínio mais calmo e profundo, o que é essencial para o processo de aprendizado e recuperação da informação.
- **"Congelar Tempo"**: De forma similar ao "Tempo Extra", este *power up* também gerencia a ansiedade ligada ao cronômetro (Prieto-Ursúa *et al.*, 2013). Sua função é paralisar totalmente o tempo. Diferentemente do "Tempo Extra", que adiciona segundos, a duração do congelamento é variável a cada uso, adicionando um elemento de imprevisibilidade e estratégia, forçando o jogador a agir rapidamente enquanto a oportunidade ocorre.
- **"Multiplicador de Tempo"**: O sistema de pontuação é vital para manter o jogador interessado, sendo frequentemente ligado ao tempo de resposta. Este *power up* ajuda a deixar essa funcionalidade ainda mais interessante e interativa, multiplicando a pontuação. Isso incentiva o jogador a usar o *power up* estrategicamente em perguntas que ele tem certeza da resposta, maximizando assim seu retorno no sistema de pontuação.



- **“Nova Chance”**: Este auxílio foca na remediação imediata do erro em situações de dúvida. Caso o jogador escolha uma opção de resposta errada, o *power up* permite que ele responda novamente à mesma pergunta. Isso é particularmente útil em cenários de 50/50 ou alta incerteza. Em vez de punir pela dúvida, a mecânica permite que o jogador possa refletir sobre a resposta e tentar novamente.
- **“Justificativa” (Feedback Imediato)**: Este *power up* pode ser ativado pelo jogador uma vez por questionário, imediatamente após errar uma questão (Figura 2). Ao usá-lo, o jogo exibe uma explicação detalhada sobre qual é o raciocínio por trás da resposta certa (Figura 3). Esta mecânica é crucial para o balanceamento, pois transforma o erro, que em avaliações tradicionais é puramente punitivo, em uma oportunidade de aprendizado imediato. Em vez de apenas registrar o fracasso, o jogo fornece o “conhecimento ausente” no exato momento da dúvida, garantindo que o aprendizado ocorra mesmo através da falha.

Figura 2 - *Power Up* “Justificativa” sendo oferecido ao jogador

 Figura 3 - *Power Up* “Justificativa” sendo utilizado pelo jogador


Fonte: Próprio Autor (2025).

Fonte: Próprio Autor (2025).

O resultado da utilização desses *power ups* é um equilíbrio onde o desafio pedagógico pode ser elevado, pois a diversão lúdica (o uso estratégico destes auxílios e a autonomia) cresce para compensar, mantendo o jogador engajado.

3 CONCLUSÃO

O presente artigo teve como objetivo central analisar o desafio do balanceamento em jogos educacionais, um dilema persistente entre a dificuldade pedagógica e o engajamento lúdico. A pesquisa partiu da identificação de que o fracasso em equilibrar

estes eixos leva a produtos que, ou frustram o aluno por serem excessivamente difíceis, ou falham em seus objetivos de aprendizado por serem superficiais.

Para endereçar este problema, a metodologia Design Science Research (DSR) foi aplicada, guiando o desenvolvimento de uma solução de design fundamentada. O principal achado deste estudo é a proposição de que o equilíbrio eficaz não reside em diminuir o desafio pedagógico, mas sim em aumentar a autonomia do jogador.

Conforme a análise teórica, ao fornecer ao aluno ferramentas para gerenciar ativamente a dificuldade, o sentimento de controle mitiga a frustração e sustenta a motivação intrínseca (Ryan; Deci, 2000), permitindo a aplicação de conteúdos mais complexos.

O artefato "Arena do Saber" materializou esta solução (conforme detalhado na seção 2.3) através da implementação de um sistema de oito *power ups*, que compõem o mecanismo de balanceamento. A demonstração funcional comprovou que esta proposta de solução é viável.

O mais importante, é que a análise avaliativa revelou que a diversidade destes auxílios permite ao jogador/aluno gerenciar diferentes facetas da dificuldade: *power ups* como "Trocar Pergunta" e "Pular Pergunta" que gerenciam a frustração; "Tirar Uma Resposta" e "Nova Chance" que gerenciam a carga cognitiva e a dúvida; "Tempo Extra" e "Congelar Tempo" que gerenciam a ansiedade da avaliação cronometrada; e "Justificativa" transforma o erro de punição em aprendizado imediato.

Conclui-se que o design intencional de um ecossistema variado de mecânicas de autonomia é um caminho funcional e robusto para resolver o dilema lúdico-pedagógico. O trabalho cumpriu o ciclo de desenvolvimento e avaliação funcional do artefato previsto no DSR.

O artefato desenvolvido permite que educadores aumentem o rigor pedagógico das avaliações, confiando que o componente lúdico crescerá para compensar a dificuldade.

Os passos futuros consistem agora na validação empírica desta solução, através de testes com discentes em ambiente real de ensino, para mensurar quantitativamente o impacto destes *power ups* no engajamento e na aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

A FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, da qual alguns autores deste artigo, possuem um vínculo (Editais FAPERJ: N° E_10/2023, N° E_24/2024 e N° E_25/2024) por ser o proponente/orientador e o outro bolsista de Iniciação Tecnológica no projeto da pesquisa "Arena do Saber".

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

REFERÊNCIAS

FELÍCIO, H. M.; SOARES, M. H. F. B. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para Uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química.

Química Nova na Escola, [S.l.], v. 41, n. 1, p. 55-64, fev. 2019. Disponível em:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/artigos/05-EA-33-17.pdf>.

NATUCCI, G.I.C.; BORGES, M. A. F. Balancing Pedagogy, Emotions and Game Design in Serious Game Development. In: **WORKSHOP GRANDGAMESBR - SIMPÓSIO**

BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 20., 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1013-1016. DOI: https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2021.19749.

PEFFERS, K. *et al.* A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 45-77, dez. 2007. DOI: 10.2753/MIS0742-1222240302.

PRIETO-URSÚA, M. *et al.* Ansiedade em situações de prova: evidências de validade de duas escalas. **Avaliação Psicológica**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 117-126, ago. 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712013000200003. Acesso em: 3 nov. 2025.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, [S.l.], v. 55, n. 1, p. 68-78, jan. 2000. DOI: 10.1037//0003-066x.55.1.68.

SILVA, M. F. *et al.* PROPOSTA DE GAME DESIGN: JOGO DIGITAL “ARENA DO SABER”. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PROJETOS**, 2023, Engenheiro Paulo de Frontin. Anais [...]. Engenheiro Paulo de Frontin: IFRJ CEPF, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/i-seminario-internacional-de-educacao-empreendedorismo-e-gestao-de-projetos-306748.782743>.

WASS, R.; GOLDING, An. Values and Design Strategies of Emotional Design in Educational Games. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN EDUCATION (ICCE)**, 2022, [S.l.]. Proceedings [...]. [S.l.]: Asia-Pacific Society for Computers in Education, 2022. p. 450-455. Disponível em: <https://library.apsce.net/index.php/ICCE/article/view/3711>.