

ACADEMIA DE INVENTORES: UMA PROPOSTA DE CANVAS DE GAMIFICAÇÃO PARA O ENSINO DE ROBÓTICA CRIATIVA COM FOCO EM SUSTENTABILIDADE

INVENTORS' ACADEMY: A GAMIFICATION CANVAS PROPOSAL FOR CREATIVE ROBOTICS TEACHING WITH A FOCUS ON SUSTAINABILITY

ADRIANO FERREIRA DOS SANTOS,
ADRISANTOS52@HOTMAIL.COM

LUCAS GONÇALVES MASTRIA,
LUMASTRIA@HOTMAIL.COM

LUCIENE MARIA ALMEIDA RIBEIRO,
LUCIENEMAR31@YAHOO.COM.BR

Resumo: O trabalho a seguir apresenta uma proposta de trilha gamificada para um curso de fundamentos de robótica denominado "Academia de Inventores". O objetivo da pesquisa é estruturar um sistema de pontuação colaborativa que incentive o trabalho em equipe, a apresentação de soluções voltadas ao impacto social e que não seja pautado apenas em performance ou nota. A metodologia consistiu na elaboração de um Canvas de Gamificação, definindo narrativas, competências, missões e sistemas de feedback contínuo. Como resultados, estruturou-se um planejamento de 20 aulas abrangendo eletrônica, mecânica e lógica de programação, distribuídas em missões progressivas. A proposta utiliza o modelo *Learning Mechanics-Game Mechanics* (LM-GM) para garantir a integração eficaz dos objetivos pedagógicos com a diversão. O sistema de avaliação formativa inclui a conquista ou perda de insígnias, que podem ser recuperadas durante o processo, e premiações finais focadas em sustentabilidade. A gamificação tem potencial para engajar o ensino, inclusive o da robótica, ao estimular o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração, proporcionando um aumento da motivação no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Aprendizagem colaborativa. Avaliação formativa. Pensamento computacional. Mecânicas de jogo.

Abstract: The following work presents a gamified trail proposal for a robotics fundamentals course called "Academy of Inventors". The objective of the research is to structure a collaborative scoring system that encourages teamwork, the presentation of social impact solutions, and is not based solely on performance or grades. The methodology consisted of developing a Gamification Canvas, defining narratives,

competencies, missions, and continuous feedback systems. As a result, a 20-class schedule was structured covering electronics, mechanics, and programming logic, distributed across progressive missions. The proposal uses the Learning Mechanics-Game Mechanics (LM-GM) model to ensure the effective integration of pedagogical objectives with fun. The formative assessment system includes the acquisition or loss of badges, which can be recovered during the process, and final awards focused on sustainability. Gamification has the potential to engage teaching, including robotics, by stimulating critical thinking, creativity, and collaboration, providing increased motivation in the learning process.

Keywords: Active methodologies. Collaborative learning. Formative assessment. Computational thinking. Game mechanics.

1 INTRODUÇÃO

A utilização da gamificação atua como uma ferramenta para potencializar o ensino da robótica, proporcionando um equilíbrio entre o conteúdo teórico e a diversão. O uso de desafios baseados em pontuação, rankings e medalhas estimula o aumento da motivação no processo de aprendizagem, além de favorecer o trabalho em equipe, o pensamento crítico e a criatividade.

Diante das potencialidades oferecidas pelos jogos, é pertinente adotar suas estratégias e elementos em outros ambientes, o que remonta a Gamificação, estratégia que vem conquistando cada vez mais espaço. (TEIXEIRA *et al.*, 2024, p. 1002)

Mais do que uma simples inserção de atividades lúdicas, trata-se de uma forma de engajar os estudantes por meio de desafios, recompensas, níveis de progressão e feedbacks constantes (MELO *et al.*, 2025, p. 5)

Nesse contexto, se destaca o modelo *Learning Mechanics-Game Mechanics* (LM-GM), desenvolvido para apoiar a análise e o design de

Serious Games (SGs), garantindo que os objetivos pedagógicos sejam integrados de forma eficaz à diversão. O modelo LM-GM é destacado em torno de dois eixos: as Mecânicas de Aprendizagem (LMs), que envolvem elementos derivados de teorias pedagógicas, como tarefas, atividades e metas de reflexão e exploração, e as Mecânicas de Jogo (GMs), que são os componentes estabelecidos em jogos de entretenimento, como níveis, coleta de itens e pressão de tempo. Em testes comparativos, o LM-GM demonstrou ser uma estrutura eficaz para ajudar a identificar as conexões entre intenções pedagógicas e mecânicas de jogo (ARNAB *et al.*, 2015).

A partir dessas premissas, o objetivo deste trabalho é estabelecer uma trilha gamificada para um curso de fundamentos de robótica. A proposta visa incluir três missões com detalhamento de mecânica de desbloqueio progressivo e um sistema de pontuação colaborativa, não pautado em performance e nota, para incentivar a colaboração entre os estudantes, a apresentação de soluções voltadas ao impacto social e a elaboração de projetos focados em sustentabilidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização

A proposta foi elaborada, inicialmente, como uma atividade de conclusão do módulo de “Jogos e Gamificação em Robótica”, do curso de especialização em “Robótica Educacional Criativa”, da Faculdade SESI de Educação (FAESP).

A atividade consistia em analisar artigos sobre LM-GM, *Serious Game* e Gamificação e identificar os pontos principais dessa leitura, elaborar um Canvas de Gamificação para um curso de robótica, com trilha gamificada com três missões, com sistema de pontuação colaborativa e com uma das missões com mecânica de cadeia de eventos.

2.2 Área de Estudo e Público alvo

A atividade elaborada foi pensada para aplicação com estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais (EFAF), do Ensino Médio (EM), para estudantes iniciantes ou com pouca experiência em robótica e, ainda, para a formação de professores (pensando na própria trilha seguida durante a especialização) que tenham interesse ou necessidade de trabalhar Robótica ou Cultura *Maker*, além da abordagem STEAM (acrônimo, em inglês, para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). O ambiente de estudo planejado envolve desde a sala de aula convencional até o laboratório *maker*, prevendo o uso de kits de robótica, computadores com acesso à internet para utilizar sites como “Scratch”, blocos de montar, ferramentas para dinâmicas desplugadas e materiais recicláveis. Estes últimos, inclusive, resolvem um dos grandes problemas encontrados em escolas públicas para aplicação de atividades que abordem os conteúdos trazidos na BNCC Computação (BRASIL, 2022), que é a falta de recursos. O uso de materiais recicláveis, além de conscientizar sobre a produção e descarte, democratiza o acesso à cultura *maker*, ao letramento digital, ao desenvolvimento do

pensamento computacional e às práticas tecnológicas exigidas pelo currículo nacional. Como apontado na pesquisa de Santos *et al.* (2026), sobre a aplicação de um projeto baseado em STEAM, dos 38 profissionais da educação entrevistados, 62,2% indicaram a falta de materiais como um impedimento para o desenvolvimento de práticas inovadoras, e 54,1% apontaram a infraestrutura de onde trabalham como inadequada para tal.

2.3 Metodologia da pesquisa

A pesquisa se caracteriza pela criação de uma proposta pedagógica utilizando a elaboração de um Canvas de Gamificação (MARQUES; VIANA, 2019). O percurso formativo foi desenhado em um plano estruturado de 20 aulas de 100 minutos, contendo as três missões principais solicitadas. Adotamos a mecânica de cadeia de eventos (combo de acertos) para a realização de atividades lógicas pertinentes à robótica. Além disso, o sistema de avaliação e progressão formativa foi baseado na aquisição, perda e recuperação de insígnias, substituindo o método de ranqueamento tradicional por recompensas baseadas na colaboração mútua.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal resultado do estudo é o design do curso intitulado "Academia de Inventores". Na narrativa elaborada para a gamificação, os estudantes ingressam em uma academia onde precisam desenvolver habilidades técnicas e socioemocionais para alcançarem o título de "Guardiões do Conhecimento". A história

apresentada é central para o engajamento inicial dos estudantes, que precisam adentrar o chamado “círculo mágico”, termo criado em 1938 por Johan Huizinga na obra *Homo Ludens* (2014), que define o espaço físico, temporal ou conceitual onde o jogo acontece, quase como uma realidade paralela, com regras específicas como a existência de magia ou de seres fantásticos. Uma vez dentro do círculo mágico, e engajados nessa dinâmica, os alunos podem se dedicar mais às tarefas propostas e compreender melhor as restrições impostas.

Ao longo das aulas, eles constroem protótipos e enfrentam missões progressivas. A jornada conta com missões secundárias voltadas à mecânica e programação, especificamente a montagem de um carrinho com motores e materiais recicláveis (Missão 1) e de um robô seguidor de faixa (Missão 2). O fluxo de desenvolvimento foi dividido conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Plano de aulas da Academia de Inventores

Aula	Conteúdo/Proposta
1	Regras de segurança + Uso correto de ferramentas: Prática estilete
2	Uso correto de ferramentas: Prática com cola quente
3	Eletrônica Básica: Circuitos e componentes
4	Eletrônica Básica: motores e geradores
5	Missão 1 - Montagem de um carrinho com motores e materiais recicláveis
6	
7	Mecânica Básica: alavancas, engrenagens e eixos
8	
9	Lógica de Programação: dinâmica

Aula	Conteúdo/Proposta
	desplugada (AlgoCards)
10	Lógica de Programação: programação em blocos com scratch (seguindo os cards de tutoriais)
11	Lógica de Programação: resolução de desafios dos tutoriais de scratch
12	Lógica de Programação: Lego - interação com material e ambiente de programação
13	Eletrônica e Lego: sensores
14	Eletrônica e Lego: controle dos motores
15	Missão 2 - Montagem de um carrinho
16	seguidor de faixa
17	Apresentação da proposta, ajuste de regras e início da missão final: montar um robô que solucione algum problema com foco em sustentabilidade
18	Produção da Missão Final
19	
20	Finalização da Missão Final + Exposição dos projetos

Fonte: elaborada pelos autores

Como sistema de pontuação colaborativa, estruturamos um conjunto de insígnias que os alunos desbloqueiam no decorrer das aulas, denominadas:

- **Guardião da Segurança:** adquirida na primeira aula, o aluno poderá perder caso não siga algum dos combinados da primeira aula. Para recuperar, basta seguir 2 aulas sem descuidar da segurança;

- **Mestre das Ferramentas:** adquirida após a segunda aula ao demonstrar o uso correto das ferramentas. Poderá perder caso improvise ou utilize de forma indevida. Pode recuperar caso não repita por 1 aula;
- **Agente Multiplicador:** adquirida ao auxiliar os colegas de outros grupos a desenvolver suas atividades - caso receba 3 indicações positivas, receberá a insígnia;
- **Desbravador de Circuitos:** adquirida após a 4ª aula ao realizar as atividades propostas. Caso não conclua, poderá recuperar em outras atividades, especialmente nos encontros 13 e 14;
- **Conquistador de Missões:** adquirida ao concluir a missão 1. Caso não conclua, poderá finalizar o projeto em outros momentos;
- **Mestre do Movimento:** adquirida após a aula 8. Caso não conclua, poderá recuperar em outras atividades;
- **Hacker Criativo:** adquirida após a aula 12. Caso não conclua, poderá recuperar em outras atividades, especialmente após a missão 2;
- **Guardião do Conhecimento:** adquirida ao concluir a missão 2. Caso não a obtenha, poderá finalizar o projeto em outros momentos,

dividindo tarefas com o próprio grupo para conquistar a insígnia sem deixar a produção final de lado.

A dinâmica avaliativa propõe que as insígnias possam ser "perdidas" caso os alunos descumpram regras de segurança ou conduta, mas garantam a recuperação formativa nas aulas seguintes ao demonstrarem melhoria contínua. O incentivo à colaboração é materializado na insígnia "Agente Multiplicador", adquirida exclusivamente quando um estudante auxilia colegas de outros grupos e recebe indicações positivas dos próprios pares.

Figura 1 – Insígnias da dinâmica



Fonte: elaborada pelos autores com auxílio do ChatGPT.

Para fomentar a criatividade e a resolução de problemas na Missão 2, configuramos uma cadeia de eventos em que o desempenho anterior determina as restrições de ferramentas nos percursos seguintes. Foram estipulados cinco mapas onde o nível de restrição avança gradativamente: começando pela proibição do uso de impressora 3D, seguida da cortadora laser, do estilete, da cola quente, até chegar à proibição total de ferramentas auxiliares, como fitas, o que eleva a dificuldade e

exige soluções não usuais.

A etapa conclusiva demanda o desenvolvimento de um projeto aplicável focado na sustentabilidade, que deve ser defendido diante de uma banca avaliadora na vigésima aula. Para evitar a punição ao erro, as premiações finais foram divididas em categorias construtivas: os grupos de maior destaque recebem, respectivamente, o Troféu Wall-E de Ouro, o Troféu Moana de Prata e o Troféu Lorax de Bronze. Todos os grupos que concluírem o curso recebem a medalha "Capitão Planeta e os Defensores da Terra". Para contemplar o esforço dos alunos que não conseguiram finalizar o protótipo, mas participaram ativamente sem abandonar a proposta, terá a medalha "Hera Venenosa", destinada àqueles que tiveram boas intenções, mas utilizaram a estratégia equivocada.

Figura 2 – Troféus e medalhas para entrega na vigésima aula



Fonte: elaborada pelos autores com auxílio do ChatGPT e Gemini.

Essas diretrizes de desenvolvimento (narrativas, missões, mecânicas, regras de perda e recuperação, público-alvo e ambientes) foram consolidadas em um Canvas de Gamificação, visando estabelecer um referencial teórico e estrutural replicável para outros docentes da área de educação tecnológica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da "Academia de Inventores" demonstra que é viável estabelecer um ambiente de aprendizagem em robótica onde o erro e a iteração não sejam fatores punitivos, mas sim degraus essenciais para o desenvolvimento de habilidades (MELO *et al.*, 2025). A adoção de um sistema de recompensas centrado na colaboração e não na performance puramente técnica permite valorizar o protagonismo dos alunos (MARQUES; VIANA, 2019; MELO *et al.*, 2025). Além disso, ao atrelar as missões a problemas do mundo real, focando no impacto social e na sustentabilidade, a gamificação proposta assegura que as competências desenvolvidas no laboratório adquiram um significado prático e social, conectando o currículo escolar à realidade dos estudantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Faculdade Sesi de Educação pelo apoio institucional, pelo fomento à pesquisa e pela infraestrutura cedida para desenvolvimento de projetos tão pertinentes à área da educação. Deixamos nosso especial agradecimento ao professor e coordenador Vinicius Ferracini Bissoli, que também orientou na elaboração de outros artigos acadêmicos. Por fim, agradecemos à professora Pollyana Coelho da Silva Notargiacomo pela experiência compartilhada durante a disciplina de “Jogos e Gamificação em Robótica”. A forma como foi desenvolvida contribuiu para transcender o conhecimento prévio

de jogos para a área de educação como uma ferramenta potente para engajar os estudantes.

REFERÊNCIAS

- ARNAB, Sylvester et al. Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*, v. 46, n. 2, p. 391–411, 5 jan. 2014. DOI: 10.1111/bjet.12113.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Computação (Complemento à BNCC). Brasília: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/arquivos/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 15 set. 2026.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2014. Disponível em: http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em: 15 set. 2026.
- MARQUES, V.; VIANA, H. B. Gamificação em sala de aula: criar e jogar para aprender. In: VIANA, H. B.; SOUZA, D. C. D. B. N. de; SOUZA, F. N. de (Org.). *Novas tecnologias e novas práticas educacionais*. Engenheiro Coelho: Unaspress, 2019. p. 391-404.
- MELO, Gabriel Penna Firme de et al. Gamificação e robótica educacional: tecnologias a favor da aprendizagem significativa. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 17, n. 9, p. e9503, 29 set. 2025. DOI:10.55905/cuadv17n9-104
- SANTOS, Adriano et al. O

DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS
INTERDISCIPLINARES PARA A PROMOÇÃO
DA CULTURA DE INOVAÇÃO NO
CONTEXTO EDUCACIONAL A PARTIR DA
PRÁTICA DE CONSTRUÇÃO DE MÓVEIS
MULTIFUNCIONAIS. [S.l.: S.n.]. Disponível em:

<<https://acervo.sesisp.org.br/pergamumweb/downloadArquivo?vinculo=OUVFRUE2N1kyOWtSVzF3Y21WellUMDBOalFtWVdObGNuWnZQVGd4TkrjNU1DWnpaWEZRWVhKaFozSmhabTg5TVNaelpYRIRaV05oYnowNEptdGhjbVJsZUQxT0pteHZZMkZzUVhKeGRXbDJiejFEVDAxUVFWSIVTVXhJUVUxRIRsUIBKbTV2YldWRFIXMXBibWh2UFRBd01ERmhZeTh3TURBeFIXTTJOeTV3WkdZPURCM0Y3QTc=&nomeExtensao=.pdf>>.

Acesso em: 15 set.. 2026.

TEIXEIRA, Deyvesson Carlos da Silva et
al. Ensinando Robótica com Gamificação no
Ensino Fundamental II. Anais do XXXV Simpósio
Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2024),
p. 1000–1011, 4 nov. 2024. DOI:
10.5753/sbie.2024.242676