

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM RPG GAMIFICADO

Jackson Nunes da Silva¹

Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen²

Resumo: O presente artigo analisa o desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD): “Guardiões dos Biomas”, estruturada com elementos de *Role-Playing Game* (RPG) gamificado, no ensino de Biologia em uma turma do Ensino Médio de uma escola pública da Região Amazônica. O estudo teve como objetivo analisar em que medida a integração entre narrativa, assunção de papéis, missões investigativas e sistema de pontuação simbólica favorece o engajamento dos estudantes, a mediação docente e a compreensão de conceitos ecológicos sobre os biomas brasileiros. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter interventivo, fundamentou-se na pesquisa-ação e no primeiro ciclo da *Design-Based Research*. Os dados de análise foram produzidos por meio de questionários pré e pós-intervenção, diário de campo do professor-pesquisador, produções dos estudantes (diários, mapas, personagens, campanhas e perfis em redes sociais), registros audiovisuais e relatórios de desempenho em atividades gamificadas. Os resultados apontam significativo envolvimento nas tarefas, ampliação da participação nas discussões e melhor apropriação de conceitos básicos relativos aos biomas e às ameaças antrópicas, embora persistam dificuldades em conteúdos ecológicos de maior complexidade. Também foram identificados desafios na gestão do tempo, na clareza inicial de algumas missões e no uso de tecnologias digitais.

Palavras-chave: metodologias ativas; RPG gamificado; ensino de Biologia; biomas brasileiros; sequência didática.

1 Doutor em Ensino de Ciências Exatas pelo Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências (PPGECE) da Universidade do Vale do Taquari - Univates. - Lajeado/RS/Brasil. E-mail: jacksonnunes02@hotmail.com

2 Doutora em Ciências - Ecologia. Docente Permanente dos Programas de Pós graduação: Doutorado e Mestrado em Ensino (PPGEnsino) e Doutorado e Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE). Universidade Vale do Taquari - Univates - Lajeado/RS/Brasil. E-mail: aaguim@univates.br

ACTIVE METHODOLOGIES IN BIOLOGY TEACHING: GAMIFIED ROLE-PLAYING GAME DIDACTIC SEQUENCE

Abstract: This article analyzes the development of a teaching sequence (TS) titled “Guardians of the Biomes,” structured around gamified role-playing game (RPG) elements, for teaching biology in a high school class at a public school in the Amazon region. The study aimed to analyze the extent to which the integration of narrative, role-playing, investigative missions, and a symbolic scoring system fosters student engagement, teacher mediation, and the understanding of ecological concepts regarding Brazilian biomes. The research, which employed a qualitative and interventionist approach, was grounded in action research and the first cycle of Design-Based Research. The data for analysis were collected through pre- and post-intervention questionnaires, the teacher-researcher’s field diary, student productions (diaries, maps, characters, campaigns, and social media profiles), audiovisual recordings, and performance reports on gamified activities. The results indicate greater engagement in tasks, increased participation in discussions, and better mastery of basic concepts related to biomes and anthropogenic threats, although difficulties persist with more complex ecological content. Challenges were also identified in time management, the initial clarity of some missions, and the use of digital technologies.

Keywords: Active methodologies; gamified RPG; Biology teaching; brazilian biomes; teaching sequence.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia no Ensino Médio exerce papel estratégico na formação dos estudantes por favorecer a compreensão dos processos vitais, das relações entre ciência, sociedade e ambiente e dos desafios socioambientais contemporâneos, almejando a formação cidadã. No entanto, estudos indicam a persistência de práticas de ensino puramente transmissivas, centradas na exposição oral e na memorização de conteúdos, as quais tendem a fragmentar o conhecimento científico e a distanciar os conteúdos escolares das experiências vivenciais dos estudantes (Chassot, 2003; Bizzo, 2009). Nessa perspectiva, a Biologia tende a ser reduzida a um conjunto de informações desarticuladas, pouco relacionadas às realidades locais e às questões que atravessam a vida dos sujeitos (Bizzo, 2009; Pedon; Corrêa, 2019).

A literatura da área defende a reconfiguração do ensino de Ciências e de Biologia a partir de princípios que valorizam a problematização, a contextualização e a participação ativa dos estudantes. Para Freire (1996), ensinar constitui uma prática dialógica e crítica, em que o professor parte dos conhecimentos e das experiências dos educandos para promover a construção coletiva de novos saberes. De modo convergente, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) propõem a organização curricular assentada em temas geradores, articulando os conteúdos científicos a problemáticas socialmente relevantes. Os documentos curriculares nacionais reforçam essa orientação. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estrutura a área de Ciências da Natureza com foco na Investigação Científica, no desenvolvimento da argumentação e na análise de evidências aplicadas a situações concretas (Brasil, 2018). Em âmbito regional, o Referencial Curricular do

Ensino Médio do Amapá enfatiza a centralidade dos biomas, dos territórios e das manifestações culturais locais, orientando que os conteúdos sejam abordados em estrita articulação com as realidades socioambientais da região (Amapá, 2021).

Nessa direção, o objeto de conhecimento “Biomas Brasileiros” ganha relevância por integrar dimensões ecológicas, sociais e culturais, permitindo a discussão de eixos fundamentais como conservação, justiça ambiental e sustentabilidade. No campo do ensino de Biologia, tal perspectiva viabiliza a abordagem dos biomas por meio de controvérsias e problemáticas reais, como o desmatamento, as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade, aproximando o conhecimento científico da realidade vivenciada pelos estudantes (Brasil, 2018).

A complexidade desses conteúdos e das problemáticas a eles associadas requer estratégias didáticas que superem a lógica expositiva e promovam o engajamento ativo dos estudantes. As metodologias ativas constituem uma alternativa para reposicionar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem (Bacich; Moran, 2018; Zabala, 1998). Ao enfatizar investigação, colaboração e resolução de problemas, tais abordagens possibilitam trabalhar conteúdos abstratos em situações concretas, nas quais os estudantes discutem, argumentam, tomam decisões e constroem interpretações sobre o mundo (Dewey, 1979; Hernández; Ventura, 1998).

Entre as metodologias ativas, destacam-se jogos, narrativas e simulações como mediadores de aprendizagens complexas. Os *Role-Playing Games* (RPGs) configuram-se como jogos narrativos baseados na interpretação de papéis, na criação coletiva de enredos e na resolução de situações-problema em cenários ficcionais (Bowman, 2010). Em contextos educacionais, pesquisas apontam que o RPG favorece imaginação, autoria e colaboração, além de mobilizar conceitos científicos em processos de tomada de decisão (Amaral; Bastos, 2011; Dickey, 2006.).

Neste estudo, adota-se o termo ‘RPG gamificado’ para designar uma proposta que integra a estrutura narrativa e a interpretação de papéis típicas do RPG a elementos de gamificação, tais como pontos, *badges*, missões, níveis, recompensas simbólicas e feedback contínuo. A gamificação é compreendida como a incorporação de elementos de *design* de jogos em contextos educacionais com o objetivo de estimular engajamento e participação dos estudantes (Deterding *et al.*, 2011; Kapp, 2012; Werbach; Hunter, 2012). Assim, o RPG gamificado combina a imersão narrativa do RPG com mecanismos de progressão e desafio característicos dos jogos, configurando um ambiente de aprendizagem em que os estudantes assumem papéis ativos e precisam tomar decisões fundamentadas.

No ensino de Ciências, experiências com jogos, RPG e gamificação têm contribuído para aproximar as aulas das linguagens juvenis e favorecer maior participação, embora muitas iniciativas permaneçam restritas a temas pontuais ou atividades isoladas (Gomes, Vasconcelos, Correia, 2023). Persistem lacunas no desenvolvimento e na análise de sequências didáticas sistematizadas voltadas especificamente ao ensino dos biomas brasileiros no Ensino Médio (Souza; Cunha; Dinardi, 2023), especialmente em escolas públicas da Região Amazônica, marcadas

por desigualdades socioeducacionais, desafios estruturais e forte presença de territórios ambientalmente sensíveis.

Diante desse cenário, o presente artigo analisa resultados parciais da aplicação de uma Sequência Didática (SD) estruturada com elementos de RPG gamificado, denominada “Guardiões dos Biomas” (SD1), desenvolvida com uma turma de Ensino Médio de uma escola pública da Região Amazônica. A proposta articula narrativa, assunção de papéis, missões investigativas e atividades de conscientização sobre os biomas brasileiros. Analisa os efeitos da sequência didática (SD1) sobre o engajamento, a participação, a aprendizagem conceitual e as percepções dos estudantes acerca do uso de RPG gamificado no ensino de Biologia, buscando verificar em que medida essa estratégia favorece a contextualização dos conteúdos relativos aos biomas brasileiros e o envolvimento dos estudantes com as problemáticas socioambientais discutidas. Trata-se do desenvolvimento e análise de uma sequência didática (SD1) que compõe a pesquisa de doutoramento do primeiro autor deste artigo.

2 CAMINHOS PERCORRIDOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, voltada à compreensão de significados, processos e interpretações construídas pelos estudantes durante uma intervenção pedagógica mediada por elementos de RPG gamificado, priorizando dimensões compreensivas (Minayo, 2016). A abordagem qualitativa mostrou-se adequada para captar nuances do engajamento, interações em grupo e formas de apropriação dos conceitos relacionados aos biomas brasileiros em contexto real de sala de aula.

A investigação adota um delineamento metodológico articulado, no qual a pesquisa-ação orienta a intervenção pedagógica no contexto escolar, enquanto a *Design-Based Research* (DBR) fundamenta a concepção, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento iterativo da sequência didática. Entende-se a pesquisa-ação como um processo sistemático e colaborativo de intervenção, organizado em ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão, visando transformar a prática e produzir conhecimento sobre ela (Thiollent, 2011). Complementarmente, a DBR ancora o desenvolvimento e a testagem de protótipos educacionais em contextos autênticos de sala de aula, de modo que os achados da aplicação retroalimentem o redesenho da proposta (Anderson; Shattuck, 2012; Wang; Hannafin, 2005). Nesse escopo, a sequência didática “Guardiões dos Biomas” é concebida como um protótipo educacional exploratório, correspondente ao primeiro ciclo da pesquisa de doutorado do primeiro autor deste artigo.

A intervenção ocorreu em uma escola pública de Ensino Médio da Região Amazônica, marcada por diversidade sociocultural e pela proximidade com problemáticas socioambientais relacionadas aos biomas amazônicos. Foram convidados a participar da pesquisa 28 estudantes regularmente matriculados na disciplina de Biologia da primeira série do Ensino Médio. O questionário inicial foi respondido por 25 estudantes, o que corresponde a aproximadamente 89,3% da

turma, permitindo mapear os conhecimentos prévios sobre biomas e expectativas em relação ao uso de metodologias ativas e de RPG gamificado. A investigação seguiu as diretrizes éticas da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, com preservação do anonimato e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis legais e Termo de Assentimento (TA) pelos estudantes.

A sequência didática (SD1) “Guardiões dos Biomas” foi organizada em cinco fases sequenciais, desenvolvida ao longo dos encontros semanais: (1) diagnóstico inicial e introdução da narrativa: “O Despertar dos Guardiões”; (2) identificação e resolução de desafios socioambientais nos biomas; (3) elaboração de campanhas de conscientização; (4) socialização das campanhas na escola e em mídias digitais; e (5) plenária de síntese e reflexão final. Em todas as fases foram mobilizados elementos de RPG gamificado, como narrativa ficcional centrada no enfrentamento da corporação fictícia BIOEXT, assunção de papéis (Guardiões dos Biomas), missões colaborativas, pontos simbólicos, badges e desafios progressivos; articulados à perspectiva de gamificação como utilização de elementos de design de jogos em contextos educacionais (Deterding *et al.*, 2011; Kapp, 2012; Werbach; Hunter, 2012). O professor-pesquisador atuou como “mestre” da narrativa e mediador da aprendizagem, responsável pela apresentação dos desafios, esclarecimento das regras, organização das equipes e promoção de problematizações, em consonância com a perspectiva dialógica de Freire (1996) e os princípios das metodologias ativas (Bacich; Moran, 2018).

A produção de dados ocorreu de forma contínua durante a aplicação da SD1, envolvendo múltiplas fontes: questionário pré-intervenção, voltado ao levantamento de conhecimentos e expectativas; questionário pós-intervenção, focalizado nas percepções sobre a sequência didática e nos aprendizados construídos; diário de campo do professor-pesquisador, com registros de engajamento, participação, dificuldades e indícios de aprendizagem (Zabalza, 2004); produções dos estudantes, como o “Diário dos Guardiões”, fichas de personagem, mapas dos perigos, roteiros e materiais de campanhas, slides, jogos e perfis de biomas em redes sociais; registros audiovisuais de momentos específicos da intervenção; e relatórios de desempenho em atividades gamificadas realizadas em plataformas digitais (*Kahoot* e *Mentimeter*).

A análise dos dados seguiu uma abordagem descritiva e interpretativa (Gil, 2026), buscando descrever os eventos da intervenção e interpretar os sentidos atribuídos pelos estudantes às atividades desenvolvidas. Para organizar o material empírico, adotou-se a Análise Descritiva Qualitativa (Sandelowski, 2000), realizada por meio de leituras sucessivas dos diferentes registros, identificação de unidades de significado e agrupamento dessas unidades em categorias empíricas construídas diretamente a partir dos dados. Esse processo permitiu sistematizar as informações preservando a proximidade com o material empírico, em diálogo com a noção de núcleos de sentido (Minayo, 2016). A triangulação entre questionários, diário de campo, produções estudantis, registros audiovisuais e atividades gamificadas possibilitou confrontar e integrar as evidências produzidas pelas diferentes fontes, favorecendo a identificação de padrões de engajamento, participação, aprendizagem

conceitual e percepção das metodologias ativas, ampliando a consistência interpretativa dos achados. Conforme a lógica iterativa da DBR (DBR Collective, 2003; Anderson; Shattuck, 2012), tais resultados subsidiaram o redesenho da proposta e a construção da sequência didática 2: “BIOMAS(+): A Jornada dos Guardiões”, etapa subsequente da pesquisa de doutorado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o desenvolvimento da Sequência Didática, ora em análise, são apresentados e discutidos os resultados a seguir. O quadro 1 apresenta uma síntese das fases, missões e principais ações que compõem a sequência didática (SD1) “Guardiões dos Biomas”.

Quadro 1 – Estrutura geral da sequência didática “Guardiões dos Biomas” (SD1)

Fase da SD1	Objetivos principais	Missões / atividades centrais	Elementos de RPG gamificado	Produtos gerados
Fase 1 – O Despertar dos Guardiões	Diagnosticar conhecimentos prévios sobre biomas brasileiros; apresentar a narrativa e os papéis de Guardiões; formar equipes e introduzir a lógica do RPG gamificado.	Questionário inicial; atividade de nuvem de palavras no <i>Mentimeter</i> ; quiz no <i>Kahoot</i> ; apresentação da corporação fictícia BIOEXT; formação das equipes; distribuição dos biomas por raspadinhas; criação do “Diário dos Guardiões”.	Narrativa central (conflito com a BIOEXT); assunção de papéis (Guardiões dos Biomas); sorteio de biomas por raspadinhas; chaveiros temáticos; pontuação simbólica inicial.	Registros diagnósticos; nuvem de palavras; diários iniciados; definição de equipes e biomas.
Fase 2 – Identificação e Solução dos Desafios	Aprofundar a compreensão sobre características dos biomas e seus problemas socioambientais; estimular a elaboração de propostas de intervenção.	Missão 1: pesquisa sobre localização, clima, fauna, flora e ameaças ambientais, com registro no Diário dos Guardiões; criação dos personagens protetores; Missão 5: construção do “Mapa dos Perigos”; Missão 6: elaboração de planos de ação frente às ameaças identificadas.	Criação de personagens (Guardiões) com poderes e fragilidades associados aos biomas; desafios colaborativos por missão; uso de recompensas simbólicas; <i>feedback</i> narrativo do professor-mestre.	Diários com informações sistematizadas; personagens criados; Mapas dos Perigos; planos de ação elaborados em grupo.
Fase 3 – Campanha de Conscientização	Planejar estratégias de comunicação para socializar conhecimentos sobre biomas e desafios ambientais com a comunidade escolar.	Organização das campanhas presenciais e digitais; definição de mensagens-chave; produção de cartazes, jogos, slides e roteiros de apresentação; criação de perfis de biomas no Instagram.	Missões ligadas à “defesa pública” dos biomas; metas coletivas de campanha; manutenção de pontos/biomoedas vinculados à participação e entrega das tarefas.	Materiais de campanha (cartazes, jogos, slides); perfis de biomas nas redes sociais; roteiros de apresentação.
Fase 4 – Conscientização na Prática	Executar as campanhas de conscientização e interagir com diferentes públicos da escola.	Apresentações para turmas do 6º ao 9º ano e professores; mediação de jogos e atividades nos estandes; divulgação das campanhas nas redes sociais.	Continuidade da narrativa (proteção dos biomas em “campo de batalha” social); reconhecimento simbólico das equipes mais engajadas; reforço da cooperação entre Guardiões.	Registros audiovisuais das apresentações; relatos de visitantes; postagens em redes sociais; observações de participação e interação.

Fase da SD1	Objetivos principais	Missões / atividades centrais	Elementos de RPG gamificado	Produtos gerados
Fase 5 – Plenária e Reflexão Final	Sistematizar aprendizagens, avaliar a experiência e identificar limites e potencialidades da SD1.	Plenária de socialização das percepções; discussão coletiva sobre cada fase; questionário pós-intervenção; registros reflexivos nos diários.	Encerramento da narrativa (balanço da “jornada dos Guardiões”); reconhecimento simbólico das equipes; fechamento do ciclo de RPG.	Síntese das aprendizagens; percepções dos estudantes sobre o uso de RPG gamificado; dados para o <i>redesign</i> da SD2 – BIOMAIS(+); A Jornada dos Guardiões.

Fonte. Elaboração dos autores (2025).

3.1 Diagnóstico inicial: conhecimentos prévios e expectativas

Os dados do questionário inicial, respondido por 25 dos 28 estudantes, evidenciaram um conhecimento superficial e fragmentado sobre os biomas brasileiros. A maior parte da turma declarou possuir apenas conhecimento “básico” ou “nenhum” sobre localização, clima, fauna e flora, recorrendo a termos genéricos como: “mata”, “verde”, “árvores” e “animais” para definir o conceito de bioma. A Floresta Amazônica apareceu como principal referência, em consonância com o contexto regional, enquanto biomas como Caatinga, Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa foram pouco mencionados, confundidos entre si ou mesmo substituídos por referências indevidas, como a Taiga.

A nuvem de palavras produzida no aplicativo *Mentimeter* (Figura 1) reforçou esse cenário, indicando predominância de associações amplas e pouco analíticas, ancoradas em imagens de senso comum. Os termos mais frequentes foram: clima”, “amazônia”, “florestas”, “animais” e “meio ambiente”. Embora algumas menções específicas aparecessem, como: “cerrado”, “queimadas” e “mata atlântica”, prevaleceram representações gerais relacionadas à vegetação e à fauna, com reduzida presença de categorias conceituais mais densas. Esse quadro sugere que, no momento da sondagem, o conhecimento dos estudantes sobre os biomas se ancorava em elementos amplos e pouco estruturados, reforçando a necessidade de uma abordagem didática que favorecesse aprofundamento conceitual e contextualização crítica. Tais evidências convergem com as críticas de Chassot (2003, 2007) à persistência de um ensino de Ciências desarticulado de referenciais teóricos consistentes e da problematização da realidade.

Figura 1- Nuvem de palavras produzidas no *Mentimeter*



Fonte. Elaboração dos autores (2025).

Esse conjunto de resultados dialoga com Freire (1996), ao indicar que o ensino de Ciências frequentemente se distancia da experiência concreta dos estudantes, demandando propostas que articulem conteúdo científico, problematização e realidade vivida.

Do ponto de vista das estratégias pedagógicas, apenas um estudante relatou contato prévio com RPG educacional, e poucos declararam conhecer gamificação, o que reforçou o caráter inovador da proposta para a turma. As expectativas oscilaram entre curiosidade e entusiasmo pela possibilidade de “aulas diferentes” e insegurança diante de uma abordagem pouco familiar, um aspecto que requer mediações dialógicas e cuidadosas (Freire, 1996; Bacich; Moran, 2018). Nesse contexto, a SD1 configurou-se como oportunidade para tensionar práticas transmissivas e experimentar um modelo de ensino centrado em investigação, narrativa e protagonismo discente.

3.2 Engajamento, narrativa e protagonismo discente

Os registros de campo, obtidos pela análise do Diário de campo, indicam que a Fase 1: ‘O Despertar dos Guardiões’ foi decisiva para a criação de um clima de pertencimento à proposta. A narrativa central, estruturada em torno da corporação fictícia BIOEXT e da necessidade de proteger os biomas brasileiros, posicionou os

estudantes como ‘Guardiões’ responsáveis por defender seus territórios. A formação de equipes por afinidade, a distribuição dos biomas por meio de raspadinhas e a entrega de chaveiros temáticos contribuíram para fortalecer vínculos afetivos com a atividade e consolidar o sentimento de identificação com um bioma específico.

A Missão 1, dedicada à pesquisa inicial sobre biomas e ao registro no “Diário dos Guardiões”, constituiu um ponto de inflexão no processo de aprendizagem. A comparação entre as respostas do questionário diagnóstico e os registros nos diários revelou um refinamento nas descrições de localização, clima, fauna, flora e ameaças ambientais, com maior especificidade e menor dependência de categorias genéricas. Embora ainda não se trate de domínio conceitual aprofundado, observa-se um movimento claro de superação das lacunas iniciais, alinhado à perspectiva freireana de que a problematização orientada pode romper com a memorização de conteúdos e favorecer a construção ativa do conhecimento (Freire; 1996).

Na Fase 2: ‘Identificação e Solução dos Desafios’ a criação dos personagens protetores dos biomas (Guardião da Amazônia, Guardião da Caatinga, etc) ampliou significativamente o engajamento, pela frequência de participação e falas dos estudantes, além de observações do diário. As equipes atribuíram poderes, fragilidades e histórias aos personagens, relacionando tais elementos às características ecológicas e às ameaças associadas a cada bioma. Em alguns grupos, ferramentas digitais (incluindo geradores de imagens por inteligência artificial) foram utilizadas para compor visualmente os protetores; em outros, os desenhos foram produzidos manualmente, com elevado investimento criativo. A integração entre narrativa e interpretação de papéis reforçou a dimensão identitária da aprendizagem, em consonância com Bowman (2010), Dickey (2006) e Amaral e Bastos (2011), que destacam o RPG como espaço de autoria, cooperação e tomada de decisão em contextos educativos.

Os relatos da plenária final evidenciaram que assumir o papel de ‘Guardião’ ampliou o senso de responsabilidade em relação ao bioma estudado. Estudantes relataram, por exemplo, que passaram a “olhar diferente” para notícias sobre queimadas ou desmatamento e que se sentiram “responsáveis por proteger” o bioma que lhes foi atribuído. Tais manifestações reforçam o potencial das metodologias ativas e do RPG gamificado para promover envolvimento afetivo e ético com os conteúdos de Biologia (Moran, 2015; Bacich; Moran, 2018), sem desconsiderar o rigor conceitual que se busca construir ao longo da sequência didática.

3.3 Aprendizagem conceitual e problematização dos desafios ambientais

As evidências produzidas nas Missões 1, 5 e 6 indicam que a SD1 contribuiu para a consolidação de conhecimentos básicos sobre os biomas e para a problematização de seus desafios ambientais, ainda que persistam limitações em conteúdos ecológicos mais complexos.

O “Mapa dos Perigos” (Missão 5) destacou-se como instrumento de síntese conceitual. Nos mapas elaborados pelas equipes, foram representadas ameaças

como desmatamento, expansão agropecuária, queimadas, caça, pesca predatória, desertificação e enchentes, variando conforme o bioma estudado. As legendas e explicações anexas aos mapas demonstraram capacidade de relacionar essas ameaças às características ecológicas dos biomas, indicando superação de generalizações vagas observadas no diagnóstico inicial. Enquanto no diagnóstico os estudantes associavam os biomas apenas a matas e animais, nos mapas passaram a relacionar o Cerrado à expansão agropecuária e o Pantanal às queimadas sazonais.

Os planos de ação produzidos na Missão 6 evidenciaram esforços para propor alternativas de enfrentamento aos problemas socioambientais identificados. Contudo, em grande parte das equipes, as soluções apresentadas assumiram caráter mais geral (campanhas, leis, fiscalização), com menor articulação a políticas públicas específicas ou ao debate sobre justiça socioambiental. Esse resultado aponta a necessidade de, nos ciclos seguintes, aprofundar discussões sobre relações de poder, disputas territoriais e interesses econômicos que permeiam a realidade dos biomas, especialmente na Amazônia.

Os resultados do *Kahoot*, aplicado como atividade diagnóstica gamificada, reforçaram essa leitura: a média geral de acertos foi de 78,6%, com desempenho mais elevado em questões factuais (por exemplo, maior bioma brasileiro, bioma mais preservado, bioma com maior ocorrência de queimadas) e maior dificuldade em itens que envolviam relações ecológicas complexas (cadeias e teias alimentares, equilíbrio ecológico, interdependência entre fatores bióticos e abióticos). Esses achados dialogam com Kapp (2012) e Werbach e Hunter (2012), ao sugerirem que elementos de gamificação ampliam motivação e acessibilidade, mas não substituem a necessidade de mediação intencional voltada ao aprofundamento conceitual.

Em síntese, a SD1 mostrou-se efetiva na construção de uma “base” conceitual sobre biomas e suas ameaças, ao mesmo tempo em que evidenciou a importância de incluir, na SD2, tarefas mais específicas voltadas a processos ecológicos e à argumentação científica com maior rigor.

3.4 Campanhas de conscientização, circulação do conhecimento e uso de tecnologias

As Fases 3 e 4 marcaram a transição da investigação conceitual para a produção e circulação de conhecimento na escola. O planejamento e a execução de campanhas de conscientização demandaram reorganização de informações, seleção de evidências e definição de estratégias de comunicação adequadas aos públicos-alvo: estudantes do 6º ao 9º ano e professores.

As apresentações foram distribuídas em duas salas. Em uma delas, as equipes: Pantanal, Pampa e Mata Atlântica utilizaram slides, cartazes e jogos em seus estandes; na outra sala: Amazônia, Caatinga e Cerrado organizaram exposições simultâneas, com explicações orais, demonstração de materiais e interação com o público. Os registros audiovisuais e o diário de campo apontam elevado grau de autonomia nas equipes na gestão das atividades: divisão de falas, escolha de recursos e organização

do espaço; em consonância com o papel docente de mediação destacado por Bacich e Moran (2018).

O uso de perfis no Instagram® para cada bioma ampliou o alcance das campanhas e aproximou o trabalho escolar das linguagens digitais cotidianas dos estudantes, em sintonia com Fernandes *et al.* (2025) ao discutir a inserção da tecnologia e cultura digital na sociedade do conhecimento. As equipes criaram perfis, produziram postagens informativas e visuais, interagiram entre si e divulgaram fragmentos das missões. Segundo os questionários pós-intervenção, essa dimensão digital foi percebida como “motivadora” e “diferente das aulas tradicionais”, indicando o potencial para articular gamificação letramento digital crítico.

Entretanto, emergiram limitações: dificuldades técnicas na criação e manutenção dos perfis; desconforto de alguns estudantes em expor sua imagem; não conclusão de todas as postagens planejadas no tempo disponível; e descarte inadequado de materiais após as apresentações, contrastando com a temática ambiental abordada. Esses aspectos reforçam a necessidade de orientar, em propostas futuras, o uso responsável de tecnologias, prever alternativas para estudantes que não desejam se expor e promover momentos de reflexão sobre coerência entre discurso e práticas ambientais.

3.5 Percepções dos estudantes e limitações da proposta

Os questionários pós-intervenção revelaram avaliação predominantemente positiva da SD1. Entre os aspectos mais citados como pontos fortes da proposta destacam-se:

- * a organização em etapas sequenciais, que “facilitou entender o que vinha depois” e “deixou a história mais clara”;

- * a oportunidade de pesquisar e produzir materiais próprios, assumindo maior responsabilidade pelas tarefas;

- * a presença de narrativas, personagens e desafios, percebida como “diferente” e “mais interessante” que aulas tradicionais;

- * o papel do ‘Diário dos Guardiões’ e do ‘Mapa dos Perigos’ como instrumentos que “ajudaram a lembrar” e “organizar o que foi aprendido”.

Assumir o papel de ‘Guardião’ foi associado a um aumento do senso de responsabilidade pelo bioma estudado, reforçando o potencial das metodologias ativas e do RPG gamificado para articular dimensões cognitivas, afetivas e éticas da aprendizagem (Freire, 1996; Moran, 2015; Bacich; Moran, 2018). Nos questionários e na plenária final, diversos estudantes relataram essa percepção, fortalecendo essa característica do método ativo.

As limitações apontadas incluíam:

- * pouca clareza em algumas instruções, sobretudo nas missões mais complexas;

- * dificuldades na gestão do tempo em sala de aula, especialmente nas atividades que envolviam *Mentimeter*, *Kahoot* e redes sociais;

* insegurança nas apresentações orais, marcadas por nervosismo e medo de julgamento; e

* barreiras técnicas no uso de ferramentas digitais, mais acentuadas entre estudantes com menor familiaridade tecnológica.

Essas críticas convergem com Zabala (1998), que ressalta a importância de sequências didáticas graduais, com objetivos claros e desafios progressivos; e com Werbach e Hunter (2012), que alertam para o risco de complexidade excessiva em propostas gamificadas se não houver alinhamento entre regras, tempo disponível e perfil dos participantes. À luz da pesquisa baseada em design (DBR), tais limitações não são interpretadas como falhas, mas como insumos fundamentais para o *redesign* de protótipos (DBR Collective, 2003; Anderson; Shattuck, 2012).

Os resultados parciais da SD1 evidenciam o potencial pedagógico do RPG gamificado para o ensino de biomas brasileiros e fundamentam ajustes relevantes no desenho instrucional, na mediação docente e no uso de tecnologias. Esses achados orientaram a elaboração da SD2: 'BIOMAS: A Jornada dos Guardiões', estruturada em quatro fases principais (sensibilização, investigação, ação e celebração) e organizada de modo mais enxuto, com foco na progressão conceitual.

Dessa forma, os resultados e discussões apresentados nesta indicam que a SD1 cumpriu sua função de protótipo exploratório, possibilitando testar, analisar e aperfeiçoar uma proposta de ensino de Biologia fundamentada em metodologias ativas e em elementos de RPG gamificado. A experiência promoveu engajamento, participação e aprendizagens relevantes sobre os biomas brasileiros, ao mesmo tempo em que evidenciou limites e desafios que subsidiaram o *redesign* da SD2: "BIOMAS: A Jornada dos Guardiões", a qual faz parte da tese de doutoramento do primeiro autor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da sequência didática 'Guardiões dos Biomas' (SD1), estruturada com elementos de RPG gamificado, mostrou-se uma alternativa consistente às práticas tradicionais de ensino de Biologia no Ensino Médio, especialmente no estudo dos biomas brasileiros a partir da realidade socioambiental amazônica em que a intervenção foi desenvolvida. A proposta mobilizou os estudantes por meio de uma narrativa envolvente, da assunção de papéis e de missões colaborativas, aproximando o conteúdo escolar de experiências mais significativas e favorecendo maior participação nas atividades.

Os dados analisados indicaram um aumento expressivo do engajamento, bem como um movimento de superação de concepções genéricas sobre biomas, particularmente na identificação de características ambientais e de ameaças antrópicas. Instrumentos como o 'Diário dos Guardiões' e o 'Mapa dos Perigos' contribuíram para organizar as informações e sintetizar o conhecimento produzido, consolidando um quadro básico de compreensão conceitual.

Ao mesmo tempo, a experiência evidenciou limites importantes. Conteúdos ecológicos de maior complexidade, como relações tróficas, equilíbrio ecológico e interdependências bióticas e abióticas, apresentaram maiores dificuldades, indicando a necessidade de atividades específicas e de mediações docentes mais intencionais para o aprofundamento conceitual. Também foram identificados desafios operacionais, como gestão do tempo, clareza de instruções em algumas missões, inseguranças nas apresentações orais e dificuldades técnicas no uso de ferramentas digitais.

Esses resultados reforçam que a adoção de metodologias ativas e de RPG gamificado exige planejamento rigoroso, definição clara de objetivos de aprendizagem e acompanhamento docente atento. A ludicidade e a narrativa não substituem a necessidade de rigor conceitual; ao contrário, devem ser integradas a um desenho instrucional que articule motivação, investigação e aprofundamento científico.

A SD1 cumpriu, assim, a função de protótipo exploratório dentro do percurso investigativo da pesquisa, fornecendo evidências concretas sobre potencialidades e limitações da abordagem. Esses achados orientaram o redesenho da segunda sequência didática (SD2): 'BIOMAS: A Jornada dos Guardiões', com ajustes na organização das fases, na estrutura da gamificação, na exploração dos conflitos ambientais, no trabalho conceitual e na mediação docente. Esta SD2 faz parte da tese de doutoramento do primeiro autor.

Em perspectiva mais ampla, os resultados sugerem que propostas estruturadas com RPG gamificado podem contribuir para um ensino de Biologia mais dinâmico, participativo e contextualizado, especialmente em contextos educacionais amazônicos que oferecem poucas oportunidades de protagonismo discente e que carecem de abordagens pedagógicas ancoradas nas especificidades territoriais e socioambientais da região. Ao articular narrativa, investigação e problematização de questões socioambientais, abordagens dessa natureza favorecem não apenas aprendizagens conceituais, mas também o desenvolvimento de uma postura crítica e responsável frente aos biomas brasileiros, com particular relevância para os desafios socioambientais que atravessam a realidade amazônica. Estudos futuros, a partir da aplicação da SD2 e de novos ciclos de intervenção, poderão aprofundar a compreensão sobre os efeitos dessa abordagem na aprendizagem conceitual e na construção de consciência socioambiental no Ensino Médio, sobretudo em territórios amazônicos marcados por intensa relação entre escola, biomas e problemáticas ambientais locais.

REFERÊNCIAS

AMARAL, J. A. G.; BASTOS, A. B. Jogos de interpretação de papéis no ensino de Ciências: Contribuições para o desenvolvimento do pensamento crítico. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 335–351. 2011.

AMAPÁ. **Referencial Curricular Amapaense do Ensino Médio** – RCA-EM. Secretaria de Estado da Educação do Amapá. 2021.

ANDERSON, T.; SHATTUCK, J. Design-based research: A decade of progress in education research? **Educational Researcher**, v. 41, n. 1, p. 16–25. 2012.

BACICH, L.; MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Ed. Penso. 2018.

BIZZO, N. M. V. **Ciências: Fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta. 2009.

BOWMAN, S. L. **The functions of role-playing games: How participants create community, solve problems and explore identity**. Northh Carolina: Ed. McFarland. 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Ministério da Educação. 2018.

BRASIL. **Conselho Nacional de Saúde**. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 mai. 2016. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2025.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: Questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí. 2003.

CHASSOT, A. **A ciência é masculina?** É, sim senhora! Ijuí: Editora Unijuí. 2007.

DBR COLLECTIVE. **Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry**. Educational Researcher, v. 32, n. 1, p. 5–8. 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2002.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**. ACM. 2011. p. 9-15.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1979.

DICKEY, M. D. Game design narrative for learning: Appropriating adventure game design narrative devices and techniques for the design of interactive learning environments. **Educational Technology Research and Development**, v. 54, n. 3, p. 245–263. 2006.

FERNANDES, A.B.; ROMÃO, A.A.; VILHENA, F.A.de F.; DIAS, S.M.G.; RODRIGUES, K.S.M.de M. O uso do instagram como ferramenta didática no ensino de marketing digital. **Lumen et Virtus**, v. 16, n. 49, p.7185-7199. 2025

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 8 ed. Barueri: Atlas. 2026.
- GOMES, P. H. M. M.; VASCONCELOS, A. N. DE; CORREIA, M. DE L. *Role Playing Game* na educação brasileira: Uma revisão sistemática. **Revista Momento - Diálogos em Educação**, v. 32, n. 2, p. 307–334. 2023.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho**: O conhecimento é um caleidoscópio. 5 ed. Porto Alegre: Artmed. 1998.
- KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction**: Game-based methods and strategies for training and education. São Francisco: Pfeiffer. 2012.
- MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde. 14 ed. São Paulo: Hucitec. 2016.
- PEDON, N. R. A.; CORRÊA, R. A. Escola e currículo: Um ensaio sobre territórios em disputa. **Revista NERA**, v. 22, n. 48, p. 85–97. 2019.
- SANDELOWSKI, M. Whatever happened to qualitative description? **Research in Nursing & Health**, v. 23, n. 4, p. 334–340. 2000.
- SOUZA, D. V. de.; CUNHA, F.I.J.; DINARDI, A.J. Biomas brasileiros: uma investigação acerca das fragilidades de seu ensino e aprendizagem. **Revista Exitus**, Santarém/PA, Vol. 13,p. 01 -25, e023015,2023.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18 ed. São Paulo: Cortez. 2011.
- VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. 2 ed. Campinas: Unicamp. 2005.
- WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **Educational Technology Research and Development**, v. 53, n. 4, p. 5–23. 2005.
- WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win**: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press. 2012.
- ZABALA, A. **A prática educativa**: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed. 1998.
- ZABALZA, M. A. **Diário de aula**: Um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Editora Artmed. 2004.