



SAÚDE AMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DE ENFERMAGEM: APRENDIZAGEM PELA GAMIFICAÇÃO

Letícia Barbosa de Sousa*
Aysha Fernanda Costa Batista**
Micaeli dos Santos Silva***
Raíssa Moura de Almeida****
Fernanda Teixeira Paes*****
Nádile Juliane Costa de Castro *****

RESUMO

Objetivo: analisar o uso da gamificação no processo de ensino-aprendizagem relacionado à saúde ambiental e mudanças climáticas na formação de estudantes de enfermagem. **Método:** pesquisa qualitativa, descritiva-exploratória, documental. O cenário foi programa de extensão universitária de uma universidade federal e uma organização não governamental, ambos da região Norte. As fontes utilizadas incluíram documentos de organizações internacionais e nacionais, além dos relatórios produzidos pelo próprio projeto. A pesquisa foi realizada entre novembro de 2023 e julho de 2024. **Resultados:** foram identificadas três fases: investigação, na qual se verificaram documentos que embasaram teoricamente os estudantes; diagnóstico, na qual os estudantes de enfermagem aplicaram o diagnóstico prévio com base nas lacunas de conhecimento identificadas nos estudantes secundaristas; e gamificação, cuja gincana organizada em estações reflete a aplicação da metodologia gamificada. **Considerações finais:** a gamificação oferece um ambiente interativo e dinâmico que favorece o desenvolvimento de habilidades práticas, cognitivas e sociais, imprescindíveis para preparar os futuros profissionais de saúde para os desafios ambientais e de saúde pública e eficazes para formação interdisciplinar.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas. Saúde Ambiental. Educação em Saúde Ambiental. Estudantes de Enfermagem. Gamificação.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA) desempenha um papel inestimável na conscientização e na formação de cidadãos capazes de tomar decisões informadas e responsáveis no que tange ao meio ambiente⁽¹⁾. No Brasil, a EA está prevista em marcos legais como a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 9.795/1999, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução CNE/CP nº 2/2012), e a Lei nº 13.005/2014, referente ao Plano Nacional de Educação. Esses instrumentos normativos garantem que a EA seja incorporada, de maneira estruturada e contínua, em diversos níveis de formação.

No contexto amazônico, a necessidade de promover a EA se torna ainda mais urgente devido à rica biodiversidade da região e aos complexos

desafios ambientais, como o desmatamento, as queimadas e os eventos climáticos extremos - esse último com forte relação com as mudanças climáticas. A região Norte do Brasil, sendo uma das mais vulneráveis às mudanças climáticas, sofre impactos diretos que afetam os ecossistemas e a saúde das populações locais, sobretudo as comunidades ribeirinhas e indígenas⁽²⁾.

Tais desafios exigem que profissionais de enfermagem sejam preparados para atuar em cenários nos quais a degradação ambiental e as questões de saúde pública estão interligadas. Essas situações apresentam uma relação mútua com fatores ambientais, sociais e de saúde que, frequentemente, influenciam-se. A adoção de uma abordagem integrada, como a do conceito da *One Health*⁽³⁾, também contribui para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para que esses profissionais

*Graduada em Enfermagem. Universidade Federal do Pará. E-mail: carvalhobarbosale@gmail.com. ORCID: 0009-0002-9352-0381.

**Graduanda em Enfermagem. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. E-mail: ayshabatista24@gmail.com. ORCID: 0009-0006-8478-1167.

***Graduanda em Enfermagem. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. E-mail: micaeli.silva@ics.ufpa.br. ORCID ID: 0009-0008-8866-7104.

****Mestre. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. E-mail: raissamouradealmeida@hotmail.com. ORCID ID: 0009-0001-3515-4785.

*****Mestre. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. E-mail: enfafemandapaes@gmail.com. ORCID: 0009-0008-8930-4241

*****Doutora em Ciências Socioambientais. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. E-mail: nadiledecastro@ufpa.com. ORCID 0000-0002-7675-5106

compreendam e enfrentem os desafios ambientais e de saúde pública, sobretudo em contextos complexos, levando em conta a participação ativa da sociedade e das comunidades vulneráveis⁽⁴⁾.

Além disso, é imprescindível que a conscientização concernente à saúde ambiental e às mudanças climáticas não se restrinja ao ensino superior, mas também seja abordada em níveis básicos de formação, como o ensino fundamental e o ensino médio⁽⁵⁾. Ao dialogar com estudantes de diferentes faixas etárias e contextos educacionais, é possível fomentar uma cultura de conscientização ambiental^(4,5), viabilizando práticas de educação em saúde ambiental que incentivem a transformação social e o engajamento em ações sustentáveis.

Para preparar os profissionais de saúde, é primordial que a formação inclua estratégias inovadoras, como a gamificação. A gamificação é uma abordagem pedagógica que utiliza elementos de jogos para aumentar o engajamento e a motivação, e tem mostrado ser eficaz em diversas áreas, incluindo a educação em saúde⁽⁶⁾. Quando aplicada por meio da extensão universitária, a gamificação permite que os alunos interajam com realidades e particularidades socioambientais locais e de suas diversidades, como no caso da Amazônia.

Definida pelo uso de elementos estéticos, mecânicos e dinâmicos de jogos em contextos não lúdicos, a gamificação tem sido amplamente explorada em campos educacionais diversos, incluindo a enfermagem^(6,7). No ensino de saúde ambiental e mudanças climáticas, essa metodologia oferece um ambiente interativo em que os estudantes envolvidos podem simular situações reais, aplicar conceitos teóricos e tomar decisões com base em cenários práticos. À vista disso, a gamificação potencializa o aprendizado ativo e prepara os estudantes para os desafios ambientais que encontrarão em suas práticas profissionais⁽⁷⁾.

Nesse contexto, é importante destacar o papel dos “encontros” – ambientes, mediadores e diferentes grupos de estudantes – que fomentam processos de aprendizado colaborativo e ampliam a qualificação dos profissionais de saúde^(7,8). A extensão universitária, como um mecanismo de implementação da formação em saúde, facilita a criação desses encontros ao conectar a universidade com as comunidades, estimulando uma troca de conhecimentos bidimensionais⁽⁹⁾. Esse processo enriquece a formação dos estudantes,

além de beneficiar diretamente as comunidades envolvidas⁽⁸⁾.

Apesar da relevância de estudar o contexto amazônico em função de suas características singulares⁽²⁾, há uma escassez de estudos que explorem a interseção entre gamificação, EA, mudanças climáticas e a extensão universitária na formação de enfermeiros. Pesquisas sobre a aplicação da gamificação no processo de ensino-aprendizagem de conceitos ecológicos para estudantes de enfermagem são essenciais para revelar modelos para formação em educação e saúde ambiental^(2,4).

Diante da importância da EA na formação de profissionais de saúde e da necessidade de prepará-los para lidar com as mudanças climáticas⁽²⁾, métodos pedagógicos inovadores, como a gamificação^(6,7), surgem como alternativas promissoras. Apesar dos benefícios comprovados da utilização da gamificação no ensino em saúde⁽⁷⁾, ainda persiste uma lacuna significativa quanto à sua aplicação no ensino de saúde ambiental.

Nesse sentido, o potencial da gamificação para simular cenários práticos, aproximando os estudantes das realidades locais, sugere que essa metodologia pode exercer um papel importante no desenvolvimento de habilidades para a prática profissional. A partir disso, questiona-se: como a gamificação, aplicada por intermédio de um projeto de extensão universitária, pode aprimorar o treinamento de habilidades em saúde ambiental sobre recursos naturais amazônicos na formação de estudantes de enfermagem e nas comunidades locais?

Este estudo objetiva analisar o uso da gamificação no processo de ensino-aprendizagem relacionado à saúde ambiental e às mudanças climáticas na formação de estudantes de enfermagem.

MÉTODO

Este estudo se trata de pesquisa qualitativa, do tipo relato de caso único, descritiva-exploratória e documental⁽¹⁰⁾, que investigou o uso da gamificação em suas diferentes fases no contexto da EA e da saúde. O cenário da pesquisa foi o Programa de Extensão Inclusiva Avançado (PROEXIA) da Universidade Federal do Pará, cujo objetivo é promover maior abrangência e impacto da extensão em comunidades que já interagem ou têm interesse em dialogar com a universidade.

O estudo foi realizado em parceria com um movimento social voltado para crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social na Região Metropolitana de Belém (RMB), no estado do Pará. A pesquisa, desenvolvida entre novembro de 2023 e julho de 2024, contou com a participação de dez estudantes de graduação de enfermagem.

Os estudantes não foram objeto de pesquisa; na verdade, eles atuaram como agentes na intervenção pedagógica. Não houve coleta de dados identificáveis de crianças/adolescentes da instituição parceira, apenas observação pedagógica e registro de campo dos extensionistas acerca do desenvolvimento das atividades. Todas as atividades foram planejadas e supervisionadas por uma docente responsável e por mestrandas, em parceria com educadores da organização social participante.

As fontes de dados incluíram relatórios de atividades do projeto de extensão via PROEXIA, intitulado [NNNNNN], e de organizações internacionais sobre o tema mudanças climáticas, além de documentos nacionais relacionados à EA. O *corpus* incluiu 11 documentos: dois relatórios técnico-pedagógicos do PROEXIA (registro institucional da experiência) e nove documentos normativos/guia da Organização Mundial da Saúde (OMS)/Organização das Nações Unidas (ONU) e de órgãos nacionais (Ministério da Educação (MEC)/Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA)), selecionados por relevância temática para EA e mudanças climáticas aplicadas à formação em saúde e por sua autoridade institucional.

Critérios de inclusão foram: (a) acesso público/institucional; (b) interface explícita com EA, clima e/ou metodologias ativas/gamificação; (c) vigência/pertinência ao período após 2010. O recorte temporal foi definido partindo de 2010, tendo em vista a promulgação da Lei nº 12.305/2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e outros marcos legais relacionados à EA, como as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental (Resolução CNE/CP nº 2/2012). Esse recorte permitiu incluir documentos atualizados e alinhados com as diretrizes atuais sobre mudanças climáticas e a EA.

Foram excluídos documentos sem relação direta com EA/clima ou sem aplicabilidade pedagógica. A busca utilizou os descritores

“educação ambiental” e “mudanças climáticas” nos portais da OMS, ONU, MEC e MMA.

A triagem dos documentos foi realizada conforme a leitura na íntegra pela primeira autora e pesquisadora mais experiente. Realizou-se análise de conteúdo temática de caráter indutivo, seguindo três etapas: (1) pré-análise (leitura flutuante, definição de objetivos e construção do protocolo de codificação); (2) exploração do material (codificação manual das unidades de registro: trechos textuais que abordavam EA, mudanças climáticas e/ou gamificação; unidade de contexto: documento inteiro); (3) tratamento e inferência (agrupamento em categorias temáticas e elaboração de sínteses interpretativas).

A codificação foi iniciada pela primeira autora e, posteriormente, auditada por uma pesquisadora sênior, e eventuais divergências foram resolvidas por consenso. As categorias finais foram discutidas à luz da Teoria da Atividade, com ênfase no papel mediador das ferramentas lúdicas nas atividades educativas.

Essas unidades de registro foram, então, codificadas manualmente e agrupadas em categorias temáticas. Os processos de agrupamento e codificação seguiram uma lógica interpretativa, garantindo que as categorias refletissem, com precisão, as principais ideias e as relações presentes nos documentos analisados e do tema em investigação.

Em relação à estratégia pedagógica, adotou-se a estratégia de rotação por estações, com quatro estações, de modo que pequenos grupos percorressem todas as atividades no mesmo encontro. A definição das estações derivou dos objetivos de aprendizagem (EA e saúde ambiental na Amazônia) e do referencial da Teoria da Atividade (mediação por ferramentas e signos).

A análise foi conduzida à luz da Teoria da Atividade⁽¹¹⁾, com foco na questão da mediação. Originada nos estudos de Vygotsky, essa teoria destaca que o aprendizado e o desenvolvimento humano ocorrem por meio de atividades mediadas, ou seja, pela interação entre sujeitos, instrumentos (ferramentas, signos e linguagens), e o contexto social e cultural em que estão inseridos. A mediação é um conceito central ao enfatizar que o indivíduo não interage diretamente com o objeto do conhecimento, mas, sim, por meio de instrumentos e signos culturais que facilitam e transformam essa relação.

No contexto deste estudo, a Teoria da Atividade foi utilizada para compreender de que modo a gamificação atua como ferramenta mediadora no processo de ensino-aprendizagem em saúde ambiental. Por intermédio da mediação, a gamificação permite que os estudantes de enfermagem se apropriem de novos conhecimentos e desenvolvam habilidades ao interagir com situações simuladas, promovendo a construção coletiva do saber e a aproximação com a realidade prática.

Este estudo não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, em conformidade com a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, que isenta pesquisas realizadas exclusivamente para fins educacionais, de ensino ou treinamento. Além disso, foi baseado na análise documental de relatórios institucionais de acesso aberto.

RESULTADOS

Os dados analisados resultaram em uma categoria central, “A gamificação no ensino de saúde ambiental e mudanças climáticas na formação de enfermagem: estratégias para o desenvolvimento de habilidades”, da qual emergiram duas categorias de análise: Interseção entre saúde ambiental, mudanças climáticas e formação de enfermagem; e Gamificação como ferramenta pedagógica na educação ambiental.

Participaram dez estudantes de enfermagem, cujas atividades ocorreram em quatro encontros, com duração média de 60 minutos por encontro, estruturados em rotação por quatro estações de aprendizagem (15-20 minutos cada), sob supervisão docente de extensão.

Categoría 1. Interseção entre saúde ambiental, mudanças climáticas e formação de enfermagem

Essa categoria temática foca na inter-relação entre a educação para a saúde ambiental e as mudanças climáticas no currículo da área da saúde. De acordo com os registros, a fase inicial da ação foi estruturada em duas fases principais, começando com a busca e a análise de documentos realizadas pelos estudantes de enfermagem, seguida da fase de diagnóstico prévio, que identificou lacunas no conhecimento sobre o tema “Recursos naturais amazônicos” entre os estudantes secundaristas, identificada como subfase diagnóstico situacional.

Na primeira fase, os estudantes de enfermagem foram orientados a consultar e estudar documentos internacionais e nacionais (Quadro 1) que abordassem mudanças climáticas e EA para subsidiar o desenvolvimento de perguntas norteadoras para a fase de diagnóstico prévio.

Quadro 1. Documentos-chave para auxiliar na formação de estudantes para mudanças climáticas, 2024

N	Ano/ instituição	Título do documento	Principais orientações
INTERNACIONAIS			
1	2013 Organização Mundial da Saúde	<i>Protecting Health from Climate Change: Vulnerability and Adaptation Assessment</i>	Fornece orientações sobre como avaliar quais populações são mais vulneráveis e como efetivar a adaptação do setor de saúde às mudanças climáticas.
2	2016 Organização das Nações Unidas	<i>The Paris Agreement</i>	Estabelece um compromisso global para limitar o aquecimento global e visa à adaptação dos países envolvidos.
3	2020 Organização das Nações Unidas	<i>Human Cost of Disasters: An Overview of the Last 20 Years (2000-2019)</i>	Examina o impacto das mudanças climáticas em desastres naturais e sua correlação com a saúde.
4	2021 Organização Mundial da Saúde	<i>WHO Health and Climate Change Global Survey Report</i>	Analisa como os países estão se preparando para enfrentar os desafios climáticos no setor de saúde, focando na capacidade de adaptação dos sistemas.
5	2021 Organização Mundial da Saúde	<i>COP26 Special Report on Climate Change and Health: The Health Argument for Climate Action</i>	Enfatiza proposições de ações da comunidade global de saúde diante das mudanças climáticas.
6	2022 Organização das Nações Unidas	<i>Global Environmental Outlook (GEO - 7)</i>	Discute os efeitos combinados das mudanças ambientais e climáticas.

7	2022 Organização das Nações Unidas	<i>The Closing Window</i>	Aponta como realizar uma transformação na sociedade a partir de diferentes setores.
NACIONAIS			
8	2010 Ministério da Saúde	Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos	Relacionada à educação ambiental e à gestão de resíduos, que pode ser relevante no contexto das atividades sobre recursos naturais.
9	2024 Ministério da Saúde	Lei nº 14.90/2024 – Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima	Visa estabelecer diretrizes para lidar com os impactos adversos das mudanças climáticas, abrangendo áreas de saúde, infraestrutura e meio ambiente.

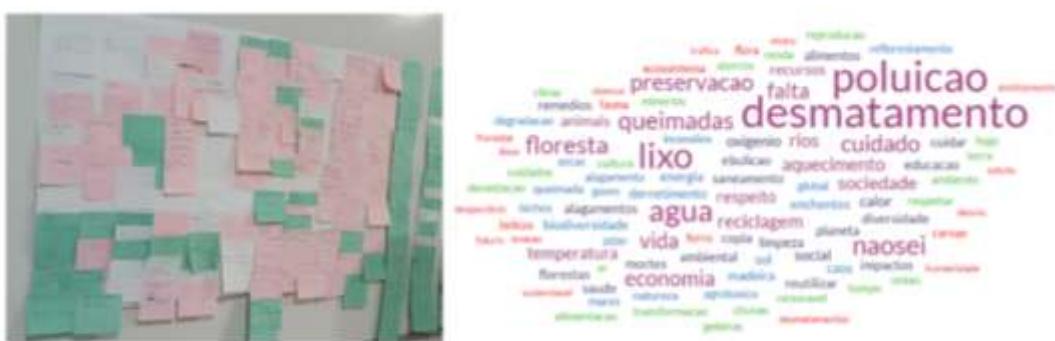
Fonte: Organização das Nações Unidas, Organização Mundial da Saúde e Ministério da Saúde, 2024.

Os documentos destacados no Quadro 1 foram aplicados para embasar as atividades de gamificação, oferecendo uma compreensão aprofundada no que tocante às mudanças climáticas e à sua interseção com a saúde pública na Amazônia. Além de proporcionar uma base teórica, tais documentos foram inestimáveis na

formulação das atividades práticas que registradas nas próximas etapas, como ilustrado na Figura 1.

Após a análise dos documentos teóricos apresentados no Quadro 1, os estudantes foram capazes de identificar lacunas no conhecimento, conforme sintetizado na nuvem de palavras da Figura 1.

Figura 1. Atividade com perguntas norteadoras que gerou a nuvem de palavras com as lacunas de conhecimento



DIAGNÓSTICO PRÉVIO



DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Fonte: autoras, 2024.

A nuvem de palavras gerada na Figura 1 destaca as principais lacunas de conhecimento identificadas e orientou, ainda, as atividades interativas das estações descritas na Figura 2. As estações da gamificação foram organizadas de modo a abordar os principais temas emergentes do diagnóstico. Esses *insights* serviram como base para estruturação das estações de aprendizagem gamificadas, descritas em detalhes na Figura 2. Cada estação explorou aspectos específicos dos recursos naturais amazônicos por meio de

atividades interativas

Cada estação deveria abordar um aspecto específico dos temas identificados na nuvem de palavras, proporcionando aos alunos a oportunidade de explorar esses temas através de atividades interativas e educativas. As atividades realizadas em cada uma das estações descritas na Figura 2 favoreceram o desenvolvimento de habilidades para o entendimento dos desafios ambientais.

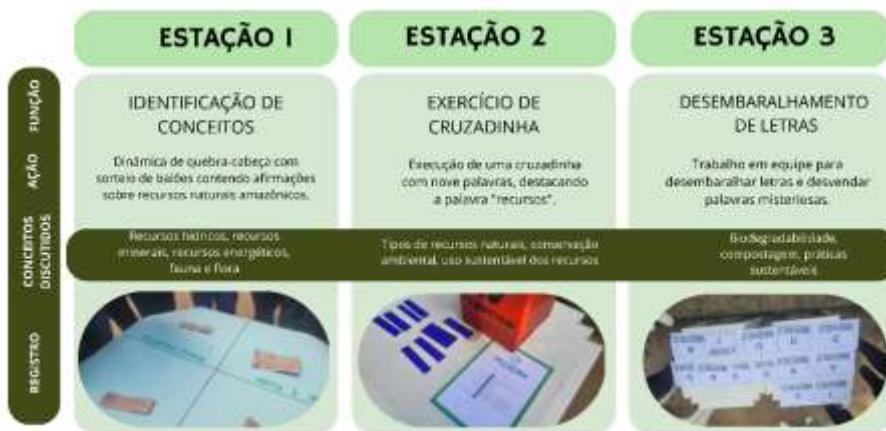


Figura 2. Detalhamento das estações

Fonte: autoras, 2024.

Categoria 2. Gamificação como ferramenta pedagógica na educação ambiental

Essa categoria explora como a gamificação foi utilizada no processo de ensino-aprendizagem para envolver os estudantes de enfermagem de forma interativa e prática no contexto de saúde ambiental e mudanças climáticas. Antecipadamente, é necessário compreender que cada uma das estações, detalhadas na Figura 2, apoiou a construção do conhecimento consolidado no mapa

mental da Figura 3, sintetizando as reflexões e as habilidades práticas desenvolvidas pelos estudantes.

A categoria 2 refere-se, portanto, às oficinas gamificadas (educação não formal) realizadas no âmbito da extensão universitária, não às aulas expositivas tradicionais. As oficinas foram planejadas e coordenadas, e ocorreram na sede da organização, na RMB, conforme sinalizado no método registrado na Figura 3.

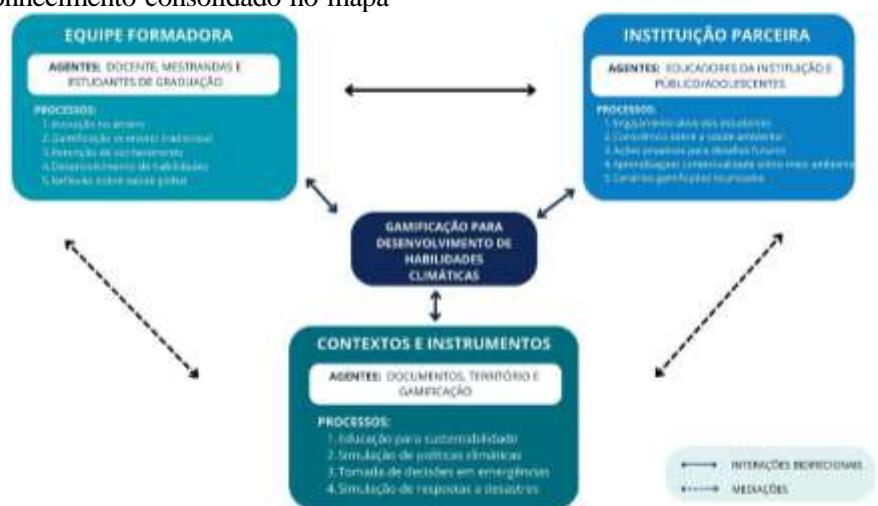


Figura 3. Mapa mental das atividades gamificadas

Fonte: autoras, 2024.

O mapa mental representa a progressão do aprendizado dos estudantes, iniciada com as atividades interativas das estações da Figura 2. Cada estação forneceu subsídios para a consolidação de conhecimentos, permitindo uma compreensão aprofundada das interconexões entre saúde ambiental, mudanças climáticas e práticas

sustentáveis.

A Figura 3 oferece uma visão consolidada das habilidades e aprendizagens desenvolvidas no transcurso das atividades gamificadas. Conforme descrito no Quadro 2, as estações permitiram que os estudantes treinassem habilidades práticas.

Quadro 2. Proposta de feedback dos objetivos de aprendizagem e habilidades em saúde ambiental

Estação	Objetivo da aprendizagem	Pergunta norteadora	Habilidade prática esperada
1	Identificar a relação entre o uso sustentável dos recursos naturais amazônicos e saúde pública.	Como a degradação de um recurso natural afeta diretamente a saúde da população ribeirinha?	1. Mapeamento participativo de riscos ambientais locais; 2. Avaliação de vulnerabilidades populacionais específicas; 3. Construção de indicadores saúde-ambiente integrados; 4. Elaboração de diagnósticos situacionais colaborativos.
2	Explorar estratégias para conservação dos recursos naturais da Amazônia.	Quais são as principais barreiras para conservação de recursos naturais na Amazônia e como podemos superá-las em práticas cotidianas?	1. Elaboração de planos de ação comunitários participativos; 2. Técnicas mediação de conflitos; 3. Desenvolvimento de materiais educativos contextualizados; 4. Articulação intersetorial (saúde-ambiente-educação); 5. Preparação para situações reais: simulação de oficinas com diferentes públicos-alvo.
3	Avaliar práticas de compostagem e biodegradabilidade como alternativas sustentáveis para reduzir o impacto ambiental.	De que maneira podemos aplicar práticas de compostagem para melhorar a saúde e o meio ambiente nas comunidades ribeirinhas?	1. Técnicas de compostagem orgânica para aproveitamento local; 2. Organização de coleta seletiva e destinação; 3. Métodos seguros para materiais não recicláveis; 4. Capacitação em práticas de redução, reutilização e reciclagem.

Fonte: autoras, 2024.

Importante salientar que a aprendizagem interativa pode ser conectada com as atividades nas estações, por meio das quais os estudantes absorvem conhecimento de forma passiva e interagem com o conteúdo de maneira prática e colaborativa. Essa habilidade aparece nas dinâmicas de grupo, nas rodas de conversa e na aplicação das atividades gamificadas, cuja troca de experiências e o engajamento ativo entre os estudantes são essenciais para consolidar o aprendizado.

DISCUSSÃO

A aplicação da gamificação e suas implicações pedagógicas na formação de estudantes de enfermagem em saúde ambiental e mudanças climáticas deve dialogar com as vulnerabilidades socioambientais e os desafios educacionais contemporâneos^(13,14). Isso inclui o diálogo com as peculiaridades regionais e as limitações relacionadas à temática ambiental nos diferentes níveis de formação.

Nesse sentido, a gamificação como uma

estratégia transformadora^(6,7), que questiona e ressignifica as relações entre teoria e prática, educação, e realidade local, permite uma ruptura com a linearidade tradicional do ensino em enfermagem, sendo oportuna para cenários com desafios singulares como o da Amazônia. Isso acontece por introduzir um processo de aprendizado imersivo e participativo^(6,7) que se alinha com a complexidade dos problemas ambientais e de saúde pública⁽⁴⁾.

Ao consolidar o desenvolvimento do processo de aprendizagem, a partir de uma fase de investigação, proporciona-se uma base teórica sólida para o entendimento das mudanças climáticas e educação em saúde ambiental⁽¹⁾, porquanto os documentos estudados viabilizam sublinhar os desafios climáticos⁽⁴⁾. Documentos como o referente ao *The Paris Agreement* (Acordo de Paris) permitem que os estudantes reflitam sobre os compromissos globais para mitigação das mudanças climáticas em nível local. O Relatório da COP26 oportuniza diálogos relacionados às ações urgentes necessárias para adaptar sistemas de

saúde às novas realidades impostas pelas crises climáticas⁽⁴⁾.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos influencia estratégias práticas na formação dos estudantes no sentido de conscientizá-los sobre a gestão adequada de resíduos, e a importância da redução e reciclagem como práticas sustentáveis para a saúde ambiental, conforme previsto na legislação⁽¹⁾. Essa política é fundamental para que os estudantes desenvolvam habilidades que inspirem reflexões no que tange à redução dos impactos ambientais, às relações com doenças vetoriais, e à gestão de resíduos hospitalares e práticas sustentáveis^(4,5).

A identificação das principais lacunas no conhecimento sobre os recursos naturais amazônicos e a interação proposta forneceram indicativos para a personalização das atividades gamificadas e o direcionamento do aprendizado. Esse processo também permitiu apontar problemas na formação, sobretudo no que se refere à educação e à saúde ambiental de jovens⁽⁶⁾. Revela, ainda, deficiências estruturais no ensino básico sobre temas ambientais e indicar uma abordagem insuficiente ou fragmentada, além de desvelar uma compreensão superficial dos problemas ambientais⁽¹⁴⁾.

Isso reforça a importância de metodologias, como a gamificação^(6,14), capazes de identificar lacunas e superá-las por meio de práticas interativas e reflexivas, promovendo um aprendizado crítico sobre sustentabilidade e saúde ambiental⁽¹⁾. Em virtude disso, o desenvolvimento de habilidades essenciais na gestão de recursos naturais e saúde ambiental⁽¹⁵⁾ pode ser explorado a partir dos temas, inseridos nas estações, como compostagem e práticas de conservação observada à realidade local, associando-as a cenários imprevisíveis e de alta vulnerabilidade ambiental, de modo a promover reflexões sobre cenários semelhantes.

Ao incorporar essas dinâmicas interativas, a gamificação rompe com currículos tradicionais^(6,7,16) que não dão conta da pluralidade de contextos socioambientais e culturais que influenciam a saúde pública⁽¹⁷⁾. Isso ocorre quando é inserido nas atividades que simulam cenários reais, baseados nas especificidades culturais e ambientais das comunidades, como o manejo de resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, a gestão da água em comunidades ribeirinhas, o combate a

vetores de doenças como a malária e a dengue em áreas endêmicas, a prática de EA em escolas de regiões vulneráveis, e a resposta a desastres naturais, como enchentes e secas, que afetam a saúde e a qualidade de vida das populações locais⁽⁴⁾.

Essa abordagem é fundamental, particularmente, em áreas de extrema vulnerabilidade^(17,18). Nessas regiões, as populações ribeirinhas e indígenas são afetadas⁽²⁾, pois dependem dos recursos naturais para sua subsistência, e enfrentam desafios como desmatamento, degradação do solo e poluição das águas^(2,4). Documentos como o *WHO Health and Climate Change Global Survey Report* (Relatório da OMS sobre Saúde e Mudanças Climáticas) e o *The Paris Agreement* (Acordo de Paris) reforçam a necessidade de adaptação em regiões vulneráveis, enfatizando como as mudanças climáticas exacerbam as desigualdades e afetam desproporcionalmente as populações mais marginalizadas⁽⁴⁾.

Nesse sentido, a partir da gamificação, é factível transformar os estudantes em agentes de mudança⁽¹⁵⁾ por meio de capacitações capazes de promover a compreensão das inter-relações⁽⁴⁾ entre saúde e meio ambiente de maneira crítica e integrada. Isso ocorre em virtude da absorção desses conhecimentos, ao fomentar a capacidade dos estudantes de identificar e questionar as dinâmicas políticas e econômicas que perpetuam a degradação ambiental, especialmente em contextos peculiares como o da Amazônia. Por outro lado, oportunizam conexões com os determinantes da saúde e diálogos com base em agravos e eventos em saúde, independentemente do nível escolar dos envolvidos.

No sentido epistemológico⁽⁶⁾, as estações de aprendizagem possibilitam a saída da passividade para o protagonismo, cuja teoria se funde à ação em um contexto concreto, alinhando teoria e prática^(6,16). Tal aspecto evidencia os benefícios da participação ativa no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas⁽⁶⁾, o que ocorre por haver uma integração entre diferentes áreas de conhecimento a partir da mediação⁽¹¹⁾ proposta pelo instrumento. Os estudantes de enfermagem, ao construírem esse cenário, colocam em prática os estudos subjacentes, o que colabora para o desenvolvimento de habilidades.

As sete ramificações observadas no mapa

abordam diferentes aspectos das atividades gamificadas⁽⁶⁾, ao passo que o desenvolvimento de competências se refere à aquisição de habilidades necessárias para lidar com os desafios e oportunidades para aplicar conceitos teóricos em situações práticas, como a gestão de resíduos sólidos⁽¹⁹⁾.

O item sustentabilidade na saúde ambiental pode ser integrado ao desenvolvimento de competências técnicas como: implementação de tecnologias, saneamento ambiental e gestão eficiente de recursos; competências cognitivas como pensamento crítico, capacidade de tomar decisões com base em evidências e habilidade de implementar soluções que considerem impactos socioeconômicos e ambientais; desenvolvimento de políticas baseadas em evidências⁽¹⁶⁾; e competências sociais referentes ao engajamento comunitário, ao trabalho em equipe e à educação em saúde.

A preparação para situações reais envolve a capacidade de os estudantes enfrentarem desafios concretos no ambiente profissional, essencialmente em cenários de alta vulnerabilidade ambiental^(15,16). Nesse sentido, a simulação de crises ambientais pode ser aplicada como recurso pedagógico, favorecendo que os estudantes desenvolvam a habilidade de tomar decisões práticas e imediatas, preparando-os para atuar em situações de crise, como desastres naturais ou emergências de saúde pública relacionadas ao meio ambiente⁽²⁰⁾.

A aprendizagem interativa facilita a troca de conhecimentos de forma dinâmica, promovendo a colaboração, a discussão de casos e a reflexão concernente às soluções para os problemas ambientais apresentados. A consciência sobre saúde ambiental se refere à compreensão das inter-relações entre o meio ambiente e a saúde das populações, permitindo que eles internalizassem conceitos e refletissem acerca da importância da preservação ambiental para promoção da saúde⁽¹⁸⁾, de modo a construir habilidades e raciocínio para confrontar fenômenos complexos, como questões ambientais e climáticas⁽²⁰⁾.

O engajamento ativo dos estudantes se refere à participação efetiva e motivada nas atividades de aprendizagem, resultando em uma considerável retenção de conhecimento e aplicação prática^(6,7). É promovido quando os alunos são desafiados a resolver problemas em situações simuladas e a tomar decisões com base no conhecimento

adquirido, nas quais a motivação é observada. Por sua vez, a inovação trata da introdução de metodologias ativas, em virtude da experiência gamificada⁽¹⁶⁾, tornando o processo mais dinâmico e centrado no aluno.

Tais aspectos abrem caminho para reflexões concernentes ao papel da enfermagem mediante as crises ambientais e de saúde⁽¹⁵⁾, que expandem para construção de pensamento crítico quanto às interseções entre meio ambiente e saúde⁽²⁴⁾. Eles fomentam, ainda, a responsabilidade social e o engajamento ético dos estudantes^(15,21,22), uma vez que, ao construírem exemplos práticos durante as atividades, os estudantes foram confrontados com a necessidade de propor soluções ao longo da dinâmica proposta para que respeitassem as normativas técnicas e os contextos culturais e sociais das comunidades locais, observando a diversidade cultural⁽⁸⁾.

Ante o exposto, verifica-se que, para os estudantes de enfermagem, essas práticas são oportunidades^(19,20) para aplicar os conceitos teóricos, fornecidos pelos documentos analisados e aplicados nas atividades práticas nas estações. Além de demonstrar a importância da tradução do conhecimento teórico em práticas sustentáveis, destaca-se a necessidade de uma formação interdisciplinar capaz de integrar conhecimentos das ciências ambientais, da sociologia e das políticas públicas⁽¹⁵⁾, incluindo abordagens que envolvam os impactos das múltiplas atividades humanas sobre o meio ambiente⁽²²⁾, com a oportunidade de discutir abordagens participativas⁽²³⁾, tomada de decisão e equidade em saúde ambiental^(15,24).

Todavia, há desafios de implementação para realizar atividades colaborativas^(8,9), principalmente para elencar objetivos, barreiras em outros contextos educacionais e em diferentes áreas da saúde. Ademais, destaca-se a necessidade de integrar a gamificação de forma permanente ao currículo de enfermagem, sobretudo em componentes voltados à saúde ambiental e às mudanças climáticas, podendo ser estendida a estudantes de outros níveis de formação.

Trata-se, ainda, da oportunidade de implementar a curricularização da extensão. Projetos de extensão⁽⁹⁾, quando vinculados a atividades curriculares ou contemplados com carga horária própria, possibilitam avaliar o desenvolvimento de habilidades de forma prática,

extrapolando os muros da universidade e contribuindo para uma formação cidadã^(8,21,22) e com vista à processos educativos que pensem estratégias com foco na educação em saúde⁽²⁵⁾.

É relevante mencionar que o estudo se limitou a analisar documentos do projeto, de modo que pode não representar a profundidade do impacto da gamificação na formação, sendo necessário estudos de avaliação em uma replicação em outro cenário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados, observou-se que a gamificação oferece um ambiente interativo e dinâmico que oportuniza o desenvolvimento de habilidades práticas, cognitivas e sociais, basilares para preparar os futuros profissionais de saúde para os desafios ambientais e de saúde pública. A aplicação das estações gamificadas fomentou uma

aprendizagem crítica sobre a interseção entre saúde ambiental e mudanças climáticas, demonstrando ser uma metodologia eficaz para formação interdisciplinar e simular situações reais, contribuindo para o desenvolvimento de competências essenciais nos estudantes, como a tomada de decisão com base em evidências, a implementação de soluções sustentáveis e o engajamento com as comunidades locais.

No que tange às oportunidades de pesquisa futuras, recomendam-se estudos que abordem como a gamificação opera no enfrentamento de doenças tropicais negligenciadas, na educação para prevenção de crises ambientais, no impacto a longo prazo da gamificação no desenvolvimento das competências profissionais, e na sua efetividade em promover transformações sociais e ambientais sustentáveis.

ENVIRONMENTAL HEALTH AND CLIMATE CHANGE IN NURSING STUDENT TRAINING: LEARNING THROUGH GAMIFICATION

ABSTRACT

Objective: to analyze the use of gamification in the teaching-learning process related to environmental health and climate change in nursing student training. **Method:** qualitative, descriptive-exploratory, documentary research. The setting was a university extension program at a federal university and a non-governmental organization, both in northern Brazil. The sources used included documents from international and national organizations as well as reports produced by the project itself. The research was conducted between November 2023 and July 2024. **Results:** three phases were identified: investigation, in which documents that theoretically supported students were verified; diagnosis, in which nursing students applied the previous diagnosis based on the knowledge gaps identified in high school students; and gamification, in which the scavenger hunt organized in stations reflects the application of the gamified methodology. **Final considerations:** gamification offers an interactive and dynamic environment that favors the development of practical, cognitive and social skills, essential for preparing future healthcare professionals for environmental and public health challenges and effective for interdisciplinary training.

Keywords: Survivors. Breast Neoplasms. Adult Health. Health Service Needs and Demands. Validation Study.

SALUD AMBIENTAL Y CAMBIOS CLIMÁTICOS EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA: APRENDIZAJE POR GAMIFICACIÓN

RESUMEN

Objetivo: analizar el uso de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con la salud ambiental y los cambios climáticos en la formación de estudiantes de Enfermería. **Método:** investigación cualitativa, descriptiva-exploratoria, documental. El escenario fue un Programa de Extensión Universitaria de una universidad Federal y una Organización no Gubernamental, ambos de la región Norte. Las fuentes utilizadas incluyeron documentos de organizaciones internacionales y nacionales, además de los informes producidos por el propio proyecto. La investigación se llevó a cabo entre noviembre de 2023 y julio de 2024. **Resultados:** se identificaron tres fases: de investigación, en la que se verificaron documentos que apoyaban teóricamente a los estudiantes; de diagnóstico, en la que los estudiantes de Enfermería aplicaron el diagnóstico previo basado en las lagunas de conocimiento identificadas en los estudiantes de secundaria; y de gamificación, cuya yincana organizada en estaciones refleja la aplicación de la metodología gamificada. **Consideraciones finales:** la gamificación ofrece un ambiente interactivo y dinámico que favorece el desarrollo de habilidades prácticas, cognitivas y sociales, imprescindibles para preparar a los futuros profesionales de la salud para los desafíos ambientales y de salud pública y eficaz para la formación interdisciplinaria.

Palabras clave: Cambio climático. Salud ambiental. Educación en Salud ambiental. Estudiantes de Enfermería. Gamificación.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Conselho Nacional de Educação (CNE). Conselho Pleno (CP). Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2012. Seção 1, 70.
2. Couto RCS. Saúde e ambiente na Amazônia Brasileira. Novos Cadernos NAEA. 2021;23(3). Doi: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v23i3.7280>.
3. Pettan-Brewer C, Martins AF, Abreu DPBD, Brandão APD, Barbosa DS, Figueiroa D P, et al. From the approach to the concept: one health in Latin America-experiences and perspectives in Brazil, Chile, and Colombia. *Front. public health*, 2021; 9:687110. Doi:<https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.687110>
4. Sousa LB, Gomes AS, Dias TS, Mesquita DS, Santos DN, Castro NJC. Climate change and the society's participation: contributions from Nursing. *Rev Enferm da UFSM*, 2024; 14:e28-e28. Doi: <https://doi.org/10.5902/2179769287740>
5. Corbagi R, Bonzanini TK, Rinaldi S. Metodologias participativas e emergência climática: discussões a partir de atividades didáticas de Educação Ambiental. *REMEA, Rev Eletrônica Mestr Educ Ambient.* 2023; 40(3):156-176. Doi: <https://doi.org/10.14295/remea.v40i3.15638>
6. Studart N. A gamificação como design instrucional. *Rev Bras Ensino Fís.* 2022;44:e20210362. Doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0362>.
7. Yıldız M, Yıldız M, Kayacık AD. Rising gamification in health education: A bibliometric study. *Nurse Educ Pract.* 2024;78:103993. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103993>
8. Araújo JS, Santos, RA, Carvalho JF, Castro NJ. Public policy for social inclusion in higher education and extension practices with ethnic groups. *Rev Brasil Enfm.* 2022;75:e20210970. Doi:<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0970>.
9. Santana RR, Santana CC, Costa Neto SB , Oliveira ÉC. University Extension Program as an Educational Practice for Health Promotion. *Educ Real.* 2021;46(2):e98702. Doi: <https://doi.org/10.1590/2175-623698702>.
10. Junior EB, Oliveira GS, Santos AC, Schnekenberg GF. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da Fucamp.* 2021;20(44):36-51. <https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2356>.
11. Vygotsky L. Semyonovich. A formação social da mente. São Paulo: Martins. 1998.
12. Oliveira NC, Oliveira FC, Carvalho DB. Educação ambiental e mudanças climáticas: análise do Programa Escolas Sustentáveis. *Ciênc Educ (Bauru).* 2021;27:e21068. Doi:<https://doi.org/10.1590/1516-731320210068>.
13. Estoppey A, Tinguely C, Cravero M, Blandenier E, Brand L, Zaninetti M, et al. Gamification as a tool to teach key concepts in microbiology to bachelor-level students in biology: a case study using microbial interactions and soil functioning. *Access Microbiol.* 2024;6(2):000699v3. Doi:<https://doi.org/10.1099/acmi.0.000699.v3>.
14. Gomes YL, Pedroso DS, Rodrigues DG, Lelis DA. Abordagens pedagógicas em Educação Ambiental: uma revisão sistemática. *R Bras. Estud Pedagog.* 2023;104:e5221. Doi: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbepl.104.5221>.
15. Evans-Agnew R, LeClair J, Sheppard DA. Just-relations and responsibility for planetary health: The global nurse agenda for climate justice. *Nurs Inq.* 2024 Jan;31(1):e12563. Doi:<https://doi.org/10.1111/nin.12563>
16. Sanz-Martos S, Álvarez-García C, Álvarez-Nieto C, López-Medina IM, López-Franco MD, Fernandez-Martinez ME. Effectiveness of gamification in nursing degree education. *PeerJ.* 2024;12:e17167. Doi: <https://doi.org/10.7717/peerj.17167>.
17. Soares CG, Moreira MA , Martinelli IC, Ferla AA, Schweickardt JC, Lemos SM. Atenção Básica e produção de saúde na Amazônia: perfil e condições de saúde no município de Manicoré. *Saúde Redes.* 2023;9(3):1-16. Doi: <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2023v9n3.4232>.
18. El Kadri, MR, Schweickardt JC, Freitas, CM. Os modos de fazer saúde na Amazônia das Águas. *Interface (Botucatu).* 2022;26:e220056. Doi: <https://doi.org/10.1590/interface.220056>.
19. Ferreira MJ, Ventura CA, Valadares GV, Mendes IA, Silva TP, Silva ÍR. Nursing and waste management in health services: unveiling meanings in the hospital context. *Rev gaúcha enferm.* 2024;45:e20230136. Doi: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2024.20230136.en>.
20. Santos PA, Baptista RC, Coutinho VR, Rabiaia IC. Cognitive maturity of Portuguese nursing students to intervene in disasters: initial training contribution. *Rev Esc Enferm USP.* 2024;58:e20230364. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0364en>.
21. Watanabe RT, Fietz, VR. Impacts da extensão universitária na formação em enfermagem e transformação social: percepções de docentes e discentes extensionistas. *Ensino & Pesquisa.* 2023;21(2):94-107. Doi: <https://doi.org/10.33871/23594381.2023.21.2.7140>.
22. Magagnin AB, Aires LCP, Freitas MA, Heidemann ITSB, Maia ARCR. The nurse as a political-social being: perspectives of a professional in transformation. *Ciênc., Cuid. Saúde (Online).* 2018;17(1). Doi: <http://dx.doi.org/10.4025/cienccuidsaude.v17i1.39575>
23. Boutain DM, Sanon Rosemberg MA, Kim E, Evans-Agnew RA. Legal dissemination protections in community-based participatory health equity research. *Nurs Ethics.* 2025;32(4):1268-1284. Doi: <https://doi.org/10.1177/09697330241295377>
24. Marsili D, Pasetto R, Iavarone I, Fazzo L, Zona A, Comba P. Fostering environmental health literacy in contaminated sites: national and local experience in Italy from a public health and equity perspective. *Front. commun.* 2021;6:e697547. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.697547>
25. Paula SF, Flores RG, Cesar-Vaz MR, Oliveira ACC, Machado VPL, Piejak DR, et al. Percepção de enfermeiros assistenciais sobre o processo de educação em saúde. *Ciênc., Cuid. Saúde (Online).* 2024; 3:e66067. Doi: <https://doi.org/10.4025/cienccuidsaude.v23i0.66067>

Endereço para correspondência: Nádile Juliane Costa de Castro. Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Setor Saúde, CEP 66.079-420, Belém, Pará, Brasil. Fone: 91 3201-6802. nadiledecastro@ufpa.br.

Data de recebimento: 25/09/2024

Data de aprovação: 19/09/2025