

SUPER TRUNFO FLORESTA ATLÂNTICA: SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL DA FLORA NATIVA POR MEIO DE JOGOS DE CARTAS

Tatiane de Andrade Leite Siqueira,
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil
tatiane.siqueira@ufpe.br

Jarcilene Silva de Almeida,
Departamento de Botânica, Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil
jarcilene.almeida@ufpe.br

Resumo

O ensino de Botânica no ensino médio ainda é marcado por abordagens excessivamente teóricas e descontextualizadas, o que contribui para um "analfabetismo botânico". Diante da crescente degradação da Floresta Atlântica torna-se essencial adotar metodologias ativas que aproximem os estudantes da biodiversidade. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo desenvolver e aplicar o jogo didático **"Super Trunfo: Flora da Floresta Atlântica"**, a fim de avaliar seu potencial como recurso pedagógico para o ensino de Biologia e Educação Ambiental. O jogo foi elaborado inicialmente com 113 cartas ilustradas de espécies nativas, organizadas em categorias como alimentares, medicinais, ornamentais, Pancas, melíferas, religiosas, venenosas e de reflorestamento, contendo ainda informações sobre o status de conservação (IUCN). A aplicação em turmas do ensino médio evidenciou elevado engajamento estudantil. Os questionários aplicados destacaram como recurso eficaz para compreender a diversidade vegetal e a importância da conservação da flora. Entre os desafios, destacou-se a quantidade excessiva de cartas, que prolongou as partidas, sugerindo a necessidade de redução para 60 cartas. Conclui-se que o jogo representa uma ferramenta inovadora, lúdica e acessível, capaz de estimular a aprendizagem crítica e sensibilizar para a preservação da biodiversidade, reforçando a máxima de que "só se preserva o que se conhece".

Palavras-chave: Espécies nativas, Gamificação, Ludicidade, Sensibilização ambiental.



1. Introdução

O ensino de Botânica no Brasil tem sido historicamente apontado como um dos maiores desafios no campo da Educação em Ciências. Diversos estudos indicam que essa área é tradicionalmente trabalhada de forma excessivamente teórica, fragmentada e desvinculada da realidade cotidiana dos estudantes, o que contribui para um quadro de desmotivação e dificuldade de aprendizagem [1,2]. Nesse contexto, consolidou-se a expressão "cegueira botânica", utilizada para descrever a incapacidade de perceber e reconhecer as plantas como elementos fundamentais dos ecossistemas e da vida humana [3,4]. Esse fenômeno, aliado ao chamado "analfabetismo botânico" - o desconhecimento da importância ecológica, cultural e socioeconômica das plantas - revela um cenário crítico para o ensino de Biologia, especialmente no nível médio, onde conteúdos de Botânica tendem a despertar pouco interesse entre os alunos [5].

A situação torna-se ainda mais preocupante quando relacionada à crise ambiental contemporânea. A Floresta Atlântica, um dos biomas mais biodiversos do planeta, é também o mais ameaçado do Brasil, com menos de 12% de sua cobertura original preservada e fortemente fragmentada [6]. Historicamente explorada desde o período colonial, a Floresta Atlântica abriga inúmeras espécies endêmicas e desempenha funções ecológicas essenciais, como regulação climática, proteção de recursos hídricos e manutenção da fertilidade do solo [7]. Entretanto, grande parte dessa diversidade vegetal permanece invisível para a sociedade em geral é desconhecida por estudantes da educação básica, reforçando a necessidade de estratégias pedagógicas que promovam a valorização da flora nativa e a conscientização sobre sua conservação.

A literatura tem apontado que metodologias ativas, como a elaboração de herbários, ilustrações científicas e saídas de campo, podem estimular o interesse estudantil pela Botânica [1]. Contudo, tais práticas ainda enfrentam desafios de implementação, seja pela falta de recursos didáticos, seja pela dificuldade em tornar os conteúdos acessíveis, dinâmicos e conectados ao cotidiano escolar [8]. Nesse sentido, os jogos didáticos têm se destacado como alternativas promissoras. Ao aliarem ludicidade, motivação e interação social, os jogos favorecem a aprendizagem significativa, estimulam o raciocínio crítico e permitem a contextualização dos conteúdos escolares com as problemáticas ambientais contemporâneas [9].

A inserção de recursos lúdicos no ensino dialoga diretamente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [10] e com a Base Nacional Comum Curricular [11], que enfatizam a importância de práticas pedagógicas contextualizadas, interdisciplinares e capazes de promover o protagonismo estudantil. Além disso, a utilização de jogos educativos



relaciona-se às metas globais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ODS 13 (Ação contra a Mudança Climática) e ODS 15 (Vida Terrestre), que preveem, até 2030, a promoção de práticas educativas e sociais voltadas à preservação da biodiversidade e à sustentabilidade [12].

Nesse cenário, surge a seguinte questão de pesquisa: como os jogos didáticos podem contribuir para superar as limitações históricas do ensino de Botânica e promover a valorização da flora da Mata Atlântica entre estudantes do ensino médio?

Com base nessa problemática, o presente estudo teve como objetivo geral de desenvolver e analisar o potencial do jogo de cartas Super Trunfo como ferramenta pedagógica para o ensino de Botânica e Educação Ambiental. Como objetivos específicos, buscou-se: (i) avaliar a eficácia do jogo em estimular o interesse e o engajamento dos estudantes no aprendizado da Botânica; (ii) identificar de que forma a atividade contribui para a compreensão da diversidade vegetal, seus usos e seu estado de conservação; e (iii) discutir os limites e potencialidades da gamificação como recurso metodológico no contexto escolar.

A justificativa para a realização desta pesquisa fundamenta-se em três aspectos principais. Primeiro, na necessidade de superar a crise do ensino de Botânica, marcada pelo desinteresse discente e pela fragmentação conceitual. Segundo, na urgência de promover a valorização da Floresta Atlântica, bioma que, apesar de sua importância ecológica e sociocultural, encontra-se altamente degradado e pouco reconhecido pelos estudantes, considerado um hotspot [13]. Terceiro, na relevância de desenvolver metodologias inovadoras que articulem ciência, cultura e sustentabilidade, em consonância com as políticas educacionais nacionais e internacionais.

Assim, o jogo **“Super Trunfo: Flora da Mata Atlântica”**, inspirado no tradicional jogo de cartas amplamente difundido, foi concebido como recurso didático lúdico e interdisciplinar. A versão adaptada apresenta espécies nativas com atributos ecológicos, taxonômicos, culturais e de conservação (IUCN), distribuídas em categorias como plantas alimentares, medicinais, ornamentais, PANCs, melíferas, religiosas, venenosas e de reflorestamento. Essa estrutura, ao mesmo tempo em que garante dinamismo e competitividade saudável, transforma o ato de jogar em processo de aprendizagem ativo e crítico, favorecendo a reconexão entre ciência, cultura e natureza.

Portanto, esta pesquisa busca contribuir para o debate sobre metodologias inovadoras no ensino de Ciências, reforçando a máxima de que “só se preserva o que se conhece”. Ao promover a sensibilização dos estudantes para a biodiversidade da Mata Atlântica, o **Super**



Trunfo se apresenta como ferramenta pedagógica capaz de aliar ludicidade, motivação e consciência ambiental, ampliando a formação cidadã e fortalecendo o compromisso com a conservação da vida.

2. Fundamentação teórica

O ensino de Botânica enfrenta desafios históricos relacionados à descontextualização e ao predomínio de abordagens excessivamente teóricas, fragmentadas e pouco conectadas ao cotidiano dos estudantes, o que contribui para a chamada *cegueira botânica* — a incapacidade de reconhecer a importância e a diversidade das plantas nos ecossistemas e no dia a dia humano [3, 14]. Esse fenômeno, amplamente documentado na literatura, resulta em desinteresse e reduzida sensibilização ambiental, especialmente em contextos educacionais formais. No Brasil, onde a Mata Atlântica constitui o bioma mais ameaçado, com menos de 12% de sua cobertura original [6], a superação da cegueira botânica é urgente para promover valores de conservação e sustentabilidade.

Nesse cenário, metodologias ativas têm se mostrado eficazes para engajar os estudantes. Estratégias como herbários escolares, oficinas e ilustrações científicas são relatadas como alternativas promissoras, ainda que limitadas pela baixa dinamicidade [15]. Entre as inovações, a gamificação tem ganhado destaque, pois alia o caráter lúdico à aprendizagem significativa, estimulando motivação, participação e desenvolvimento de habilidades cognitivas [16, 17]. Estudos recentes demonstram que jogos didáticos de Botânica, como "Enraizando" e "Batalha Algal", favorecem a compreensão de conceitos complexos, tornando-os mais acessíveis e atrativos [18].

A literatura evidencia ainda que a gamificação aplicada à Botânica contribui para reduzir a cegueira botânica, promovendo uma percepção mais ampla da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos associados [19, 20]. Além disso, a utilização de jogos educativos está em consonância com a Base Nacional Comum Curricular [11], que valoriza práticas pedagógicas integradoras, interdisciplinares e ativas, e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 e ODS 15), que preveem, respectivamente, educação de qualidade e conservação da biodiversidade [12].

Apesar dos avanços, lacunas permanecem no estado da arte: poucos jogos didáticos exploram a biodiversidade de biomas brasileiros ameaçados, como a Floresta Atlântica, relacionando atributos botânicos, usos e categorias ecológicas. Da mesma forma, são escassas análises sobre ajustes metodológicos, como número de cartas, tempo de aplicação e



adequação a diferentes contextos escolares. Nesse sentido, propostas inovadoras, como o jogo *Super Trunfo: Flora da Floresta Atlântica*, apresentam grande potencial para aproximar ciência, educação e conservação, oferecendo uma ferramenta dinâmica e acessível para valorizar a flora e estimular a consciência ambiental.

3. Metodologia

Elaboração do jogo de cartas Super Trunfo .

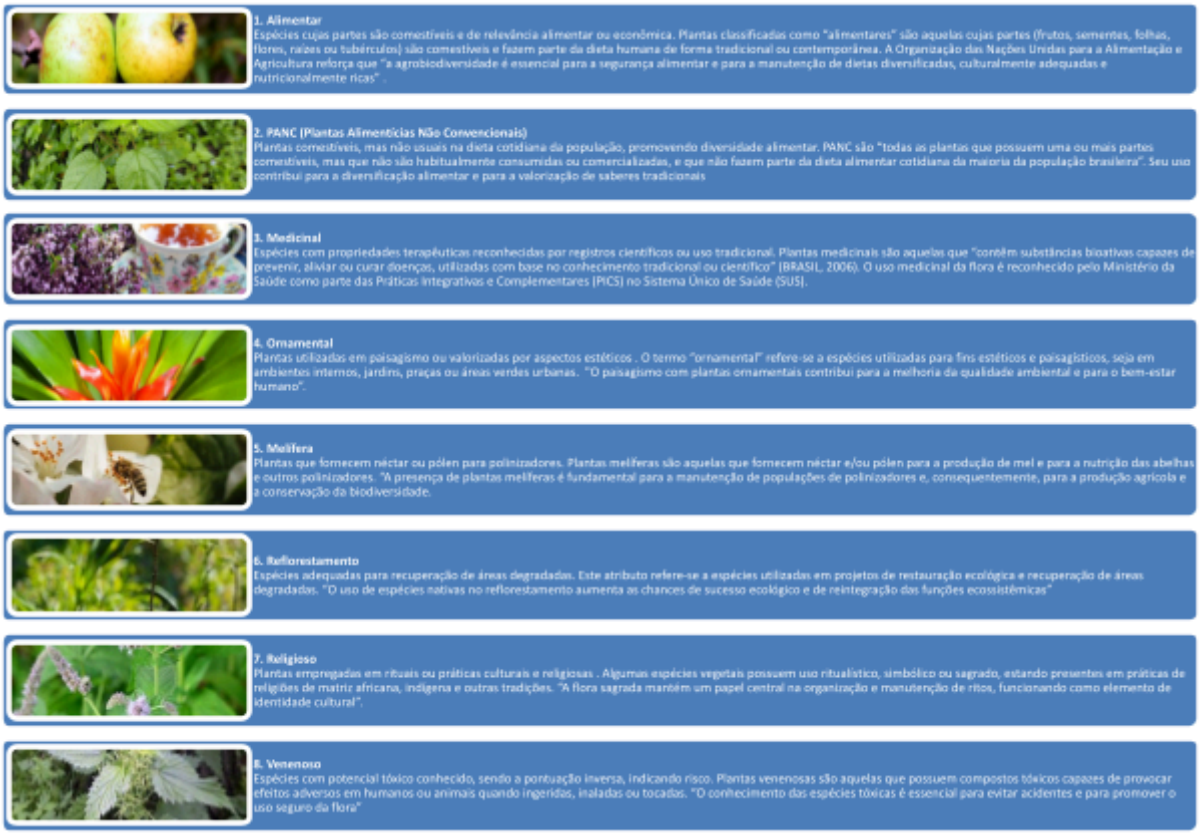
Definição dos atributos utilizados no jogo Super Trunfo: Flora da Mata Atlântica

A categorização das espécies vegetais incluídas no produto técnico e tecnológico foi fundamentada em atributos que representam diferentes formas de uso, relevância ecológica e importância cultural. Cada atributo foi definido com base em referenciais acadêmicos e técnicos, de modo a garantir rigor conceitual e alinhamento com a literatura científica.

O jogo incorpora atributos classificados em escala de 1 a 5 pontos, com base em critérios acadêmicos e técnicos [21, 22], englobando categorias como uso alimentar, Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), propriedades medicinais, potencial ornamental, função melífera, relevância para reflorestamento, uso religioso e toxicidade (tabela 1). Esta classificação permite uma avaliação objetiva das espécies e favorece a construção de um jogo educativo que integra conhecimento científico, consciência ambiental e ludicidade, conforme recomendado pela BNCC e alinhado com os ODS. Esse procedimento assegura rigor científico e permite que os estudantes compreendam a multiplicidade de funções ecológicas, culturais e socioeconômicas desempenhadas pelas espécies. Cada carta inclui nome comum, nome científico, categoria(s) de uso, ocorrência e status de conservação, permitindo que o estudante compreenda múltiplas dimensões de cada espécie.



Tabela 1: Atributos e definições para jogo Super Trunfo



A pontuação de cada espécie, variando de 1 (menor relevância ou ocorrência) a 5 (maior relevância ou ocorrência), foi estabelecida com base em dados botânicos, etnobotânicos e ecológicos obtidos de literatura científica pela frequência também exposto nas pesquisas dos atributos para a espécie, bancos de dados, além do aspecto mais importante individualmente. Cada categoria foi avaliada segundo parâmetros objetivos descritos a seguir.



Tabela 2: Exemplo de classificação dos atributos de acordo com as consultas pelos sites

Critérios de Classificação e Pontuação dos Atributos
Para a construção do produto técnico e tecnológico, cada espécie da flora da Mata Atlântica foi avaliada segundo oito atributos: **alimentar, PANC, medicinal, ornamental, melífera, reflorestamento, religioso e venenoso**. Cada atributo recebeu pontuação variando de **1 a 5**, de acordo com sua importância, intensidade ou potencial de uso, baseada em fontes bibliográficas e registros técnicos [21, 22] e pela frequência nos sites acadêmicos de pesquisas).
Atributo Alimentar: Indica o uso da espécie como fonte direta de alimento para consumo humano
5 pontos: fruto, semente ou outra parte da planta amplamente consumida e de relevância econômica (ex.: *Eugenia uniflora* – pitanga). **4 pontos**: consumo frequente em comunidades locais, com boa aceitação, mas sem grande escala comercial. **3 pontos**: consumo eventual ou restrito a regiões específicas. **2 pontos**: potencial alimentar, mas pouco explorado ou desconhecido da população. **1 ponto**: não utilizada como alimento humano.
Atributo PANC (Planta Alimentícia Não Convencional): Considera espécies que, apesar de comestíveis, não fazem parte do hábito alimentar da maioria da população
5 pontos: parte comestível amplamente reconhecida em publicações sobre PANCs e utilizada por comunidades tradicionais (ex.: *Talinum paniculatum* – major-gomes). **4 pontos**: presente em feiras agroecológicas ou hortas comunitárias como PANC. **3 pontos**: registrada como PANC, mas com baixo consumo ou conhecimento limitado. **2 pontos**: potencial para PANC, sem uso consolidado. **1 ponto**: não se enquadra como PANC.
Atributo Medicinal: Refere-se ao uso popular ou farmacológico da espécie para fins terapêuticos
5 pontos: amplamente reconhecida na medicina tradicional e registrada em compêndios fitoterápicos (ex.: *Mikania glomerata* – guaco). **4 pontos**: uso medicinal difundido em comunidades e reconhecido pela etnobotânica. **3 pontos**: uso restrito a grupos ou regiões específicas. **2 pontos**: potencial medicinal em estudos preliminares. **1 ponto**: sem uso medicinal registrado.



Atributo Ornamental: Avalia o potencial estético e paisagístico da espécie
5 pontos: amplamente utilizada em paisagismo urbano ou jardins, reconhecida por beleza e fácil cultivo (ex.: *Heliconia psittacorum*). **4 pontos**: cultivada para fins ornamentais em menor escala. **3 pontos**: apreciada por características estéticas, mas pouco explorada comercialmente. **2 pontos**: potencial ornamental identificado em literatura técnica. **1 ponto**: sem uso ornamental registrado.
Atributo Melífera: Indica o potencial da espécie para fornecer néctar e/ou pólen para abelhas e outros polinizadores.
5 pontos: considerada fonte importante de néctar ou pólen ao longo do ano (ex.: *Schinus terebinthifolius* – aroeira). **4 pontos**: fonte regular de alimento para polinizadores em períodos específicos. **3 pontos**: atrai polinizadores ocasionalmente. **2 pontos**: potencial melífero pouco registrado. **1 ponto**: não apresenta registro de uso por abelhas.
Atributo Reflorestamento: Relaciona-se ao uso da espécie em projetos de recuperação de áreas degradadas
5 pontos: espécie-chave para reflorestamento, com rápido crescimento e tolerância a diferentes condições (ex.: *Cecropia pachystachya* – embaúba). **4 pontos**: frequentemente utilizada em plantios mistos de recomposição florestal. **3 pontos**: potencial para recuperação ambiental em condições específicas. **2 pontos**: uso restrito em reflorestamento experimental. **1 ponto**: não utilizada em reflorestamento.
Atributo Religioso: Considera o uso cultural e simbólico da espécie em rituais e tradições religiosas
5 pontos: uso consolidado em práticas religiosas afro-brasileiras, indígenas ou populares (ex.: *Ocimum gratissimum* – alfavaca-de-caboclo). **4 pontos**: presença regular em rituais e festividades regionais. **3 pontos**: uso religioso ocasional. **2 pontos**: potencial simbólico sem registro frequente **1 ponto**: sem uso religioso identificado.
Atributo Venenoso: Refere-se ao potencial tóxico da espécie para humanos ou animais
OBS.: **Neste atributo, a pontuação tem caráter inverso**:



5 pontos: alta toxicidade conhecida, com risco significativo de intoxicação (ex.: *Dieffenbachia spp.* – comigo-ninguém-pode).
4 pontos: toxicidade moderada, exigindo cautela no manejo.
3 pontos: leve toxicidade ou efeitos colaterais ocasionais.
2 pontos: baixa toxicidade.
1 ponto: não considerada venenosa.

Metodologia de Pesquisa e Fontes Científicas:

As informações botânicas e ecológicas utilizadas no desenvolvimento do **Super Trunfo Flora da Floresta Atlântica** foram embasadas em pesquisas sistemáticas realizadas nas seguintes plataformas científicas e bancos de dados reconhecidos internacionalmente como: **Google Acadêmico**, **Periódicos CAPES**, **SciELO**, e site como: **REFLORA**, **SiBBr**, **Pl@ntNet**, **DataPlamt (UFMG, Flora Digital do RS/UFRGS**, **IUCN Red List.**

Instrumento pedagógico:

O jogo incorpora atributos classificados em escala de 1 a 5 pontos, com base em critérios acadêmicos e técnicos, englobando categorias como uso alimentar, Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), propriedades medicinais, potencial ornamental, função melífera, relevância para reflorestamento, uso religioso e toxicidade. Esse procedimento assegura rigor científico e permite que os estudantes compreendam a multiplicidade de funções ecológicas, culturais e socioeconômicas desempenhadas pelas espécies. Jogo Super Trunfo com 60 cartas.

Ajuste metodológico:

A aplicação do jogo Super Trunfo da Flora da Floresta Atlântica configurou-se como uma experiência didática enriquecedora no processo de ensino-aprendizagem de Biologia. A atividade teve como proposta central aproximar os estudantes da biodiversidade brasileira, valorizando o conhecimento sobre espécies nativas, seus atributos ecológicos, usos tradicionais e o estado de conservação da Mata Atlântica, bioma historicamente explorado desde o período da colonização e que hoje se encontra altamente fragmentado. Aplicação do jogo para ajuste final do jogo de acordo com as necessidades apresentadas. Com a redução de cartas para 60 de modo a ser aplicável e mais dinâmico a prática em sala de aula.



4. Resultados

Aplicação e validação do produto técnico e tecnológico

A aplicação do produto técnico e tecnológico como propósito de constituir um jogo educativo no formato "Super Trunfo" abordando espécies de plantas nativas da Mata Atlântica (Fig 2), com destaque especial para algumas com risco de extinção para conscientização dos alunos e futuros protetores da biodiversidade, pois só cuida do que se conhece. Aprender para aplicar seria um paradigma para proteger nossa diversidade e modificar o quadro no qual nossa espécie foi a principal autor desta destruição.



Figura 2: A carta com atributos, categoria IUCN, Ocorrência, Família e espécie

Apenas se preserva o que tem conhecimento, sem a devida noção e conhecimento da importância que elas nos trazem, será difícil modificar o quadro. Sendo assim, o jogo tem como objetivo principal promover o ensino e a aprendizagem de Botânica de forma lúdica e interativa, ampliando o conhecimento dos estudantes sobre biodiversidade, ecologia e usos sustentáveis das plantas nativas da mata atlântica. Elevando o grau de conscientização do papel do ser humano perante o meio ambiente, modificando seu comportamento e fiscalizando suas ações.

O jogo teve a escolha pela predominância das plantas da região em que a escola está inserida e foi posteriormente ampliada para ser aplicada em todas as regiões, sendo o foco



plantas nativas da mata atlântica e as espécies incluiu critérios botânicos, ecológicos e socioeconômicos, contemplando atributos como uso alimentar, medicinal, ornamental, melífero, potencial para reflorestamento, uso artesanal, uso religioso, potencial tóxico e classificação como PANC (*Plantas Alimentícias Não Convencionais*).

O jogo foi aplicado em turmas de ensino médio em uma escola que trabalho e como mostrado anteriormente tenho desenvolvido outros trabalhos, sendo na região metropolitana de recife (EREM José Vilela) em turmas do ensino médio, sendo conduzido de forma a integrar conteúdo do currículo escolar com práticas de educação ambiental, conhecimento o papel das plantas para planeta. A dinâmica promoveu interação entre os participantes, incentivando a leitura, a interpretação de informações técnicas e o raciocínio estratégico, fortalecendo habilidades cognitivas e socioemocionais.

Para a validação do produto e fomentar o conhecimento dos alunos, adotou-se uma abordagem qualitativa e quantitativa. No aspecto qualitativo, foram observadas as reações dos alunos, o nível de engajamento durante a atividade e a participação ativa nas discussões sobre as características das plantas e registro da interação educativa. Os resultados indicaram um aumento significativo na compreensão dos conteúdos e na capacidade de relacionar as informações botânicas com o contexto socioambiental local, a valorização e cuidar da flora da floresta Atlântica. Assim, o produto demonstrou-se viável como recurso didático, apresentando potencial de aplicação em diferentes níveis de ensino, podendo também ser adaptado para outros biomas e grupos taxonômicos. Sua validação reforça a eficácia do uso de metodologias lúdicas como ferramenta complementar ao ensino formal de Ciências e Biologia, contribuindo para a valorização e conservação da flora nativa.

5. Conclusões

O jogo **Super Trunfo da Flora da Floresta Atlântica** mostrou-se uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino de Botânica, favorecendo o engajamento, a aprendizagem e a conscientização ambiental dos estudantes. Apesar da limitação relacionada ao número de cartas, a proposta cumpriu seu objetivo e se alinha às diretrizes da BNCC e aos ODS da ONU, especialmente o ODS 4 (educação de qualidade) e ODS 15 (vida terrestre). A aplicação do jogo **Super Trunfo da Flora da Floresta Atlântica** demonstrou grande potencial como ferramenta didática inovadora no ensino de Biologia e Educação Ambiental. O recurso permitiu que os estudantes interagessem de forma lúdica com o conteúdo, associando o aprendizado ao envolvimento ativo e à competitividade saudável. Os resultados obtidos nos questionários aplicados após a experiência revelaram que a maioria dos alunos reconheceu o jogo como um meio eficaz de aprendizado sobre a Floresta Atlântica, especialmente no que diz respeito à **diversidade de espécies, seus usos (alimentar, medicinal, ornamental,**



melífero, religioso, tóxico e ecológico) e a importância da preservação desse bioma. Além disso, a gamificação despertou maior interesse dos alunos pela conservação da flora, tornando o processo de ensino mais participativo e dinâmico. Recomenda-se a continuidade do trabalho com: Expansão para outros biomas brasileiros; Integração com projetos de educação ambiental e reflorestamento escolar.

6. Agradecimentos

Agradeço ao Laboratório **de Interações Multitróficas (LIM) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)**, pela acolhida, pela infraestrutura disponibilizada e pelo suporte técnico-científico que foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa. O ambiente colaborativo e interdisciplinar proporcionado pelo LIM contribuiu de forma significativa para a realização deste trabalho.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB/UFPE**, registro minha sincera gratidão pela oportunidade de formação acadêmica e profissional, que me permitiu ampliar conhecimentos, fortalecer práticas docentes e consolidar um compromisso mais profundo com a conservação ambiental e a educação.

À **Professora Doutora Jarcilene Silva de Almeida**, do Departamento de Botânica do Centro de Biociências da UFPE, expresso minha mais profunda gratidão pela orientação dedicada, pela paciência e pelo apoio constante em todas as etapas desta jornada. Sua orientação foi essencial não apenas para a condução metodológica e científica desta pesquisa.

Reconheço, assim, que o suporte conjunto do **LIM-UFPE**, do **PROFCIAMB-UFPE** e da orientação da **Profa. Dra. Jarcilene Silva de Almeida** foram decisivos para a construção e a consolidação desta deste trabalho, razão pela qual registro aqui minha sincera e duradoura gratidão.



7. Referências bibliográficas [1]

[1] URSI, SUZANA et al. Ensino de Botânica: um retrato da produção acadêmica brasileira. In: CAVALCANTI, T. B.; MONTEIRO, S. H. N. (org.). *Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas*. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2018. p. 123-146.

[2] FRANÇA, F. S. et al. Ensino de botânica na educação básica: desafios e perspectivas metodológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 45-62, jun. 2021.

[3] WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. **Toward a theory of plant blindness**. Plant Science Bulletin, [S. l.], v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001. DOI: https://doi.org/10.1016/S1360-1385(01)02152-8. Acesso em: 03 out. 2025.

[4] BALDING, M.; WILLIAMS, K. J. H. **Plant blindness and the implications for plant conservation**. Conservation Biology, [S. l.], v. 30, n. 6, p. 1192-1199, 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/cobi.12738. Acesso em: 03 out. 2025.

[5] SILVA, A. B. et al. **Analfabetismo botânico: desafios e perspectivas no ensino de biologia**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 45-62, 2022. Disponível em: https://doi.org/xxxx. Acesso em: 3 out. 2025.

[6] REZENDE, M. P. et al. **Análise do ensino de botânica na educação básica brasileira**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 567-584, 2018. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 3 out. 2025.

[7] ROMANELLI, J. P. et al. **Análise de métodos ativos no ensino de botânica para o ensino médio**. Revista de Ensino de Biologia, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 112-130, 2022. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[8] MARQUES, L. R.; XIMENES, S. B. **Estratégias pedagógicas para o ensino de botânica no ensino fundamental**. Revista Brasileira de Educação Científica, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 45-63, 2020. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 3 out. 2025.

[9] KISHIMOTO, T. M. **Jogos e brincadeiras na educação infantil: teorias e práticas**. Revista Brasileira de Educação, [S. l.], v. 16, n. 47, p. 234-251, 2011. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 3 out. 2025.

[10] BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 03 out. 2025.

[11] BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. 600 p. Disponível



em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EL_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

[12] UNESCO. **Educação para o desenvolvimento sustentável: roteiro para a implementação do ODS 4.7.** Paris, 2020. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802. Acesso em: 10 out. 2023.

[13] LIMA, R. S. et al. **Desafios e perspectivas do ensino de botânica no contexto educacional brasileiro**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 145-162, 2020. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[14] LEÃO, A. M. et al. **Tendências contemporâneas no ensino de botânica: uma revisão sistemática**. Revista de Pesquisa em Educação Científica, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 89-107, 2024. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[15] OLIVEIRA, M. S.; QUEIROZ, P. R. **Estratégias metodológicas para o ensino de botânica no ensino fundamental II**. Revista Brasileira de Educação Científica, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 234-251, 2022. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[16] DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**. In: MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere. **Proceedings...** New York: ACM, 2011. p. 9-15. DOI: https://doi.org/10.1145/2181037.2181040. Acesso em: 03 out. 2025.

[17] FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica no ensino de biologia**. Revista Brasileira de Ensino de Ciências, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 145-162, 2020. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[18] PEREIRA, A. S. et al. **Gamificação no ensino de botânica: impactos na aprendizagem de estudantes do ensino médio**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 345-362, 2022. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[19] SILVA, M. A.; LOPES, R. S. **O uso de metodologias ativas no ensino de botânica: um estudo de caso no ensino fundamental**. Revista Brasileira de Educação Científica, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 178-195, 2019. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[20] LIMA, R. C. et al. **Gamificação e ensino de botânica: análise de uma intervenção pedagógica no ensino médio**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 1-20, 2023. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.



[21] LORENZI, H. **Botânica no ensino básico: desafios e perspectivas para a superação da cegueira botânica**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 89-107, 2016. DOI: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.

[22] CARVALHO, L. M. **O ensino de botânica e a superação do analfabetismo botânico no ensino fundamental**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 45-62, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.xxxx/xxxxx. Acesso em: 03 out. 2025.