

VIDA DE PLANTA: UM JOGO DIDÁTICO SOBRE O CICLO DE VIDA DAS PLANTAS COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Vida de Planta: a didactic game about the life cycle of plants as a tool for teaching Botany

Edemar Benedetti Filho (edemar@ufscar.br)

Letícia Silva Souto (soutols@ufscar.br)

Matheus Sidney de Almeida (matheussidney.a@gmail.com)

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Departamento de Física, Química e Matemática (DFQM)

Rodovia João Leme dos Santos (Km 110) – Bairro do Itinga

Sorocaba – SP – 13052-780

Recebido em: 06/10/2024

Aceito em: 05/05/2025

Resumo

Este é um relato de experiência sobre o processo de elaboração e aplicação de um jogo didático envolvendo o ciclo de vida das plantas através de uma mecânica de gerenciamento de mãos semelhante ao tradicional “Buraco”. A atividade contempla quatro grupos de plantas: Briófitas, Samambaias, Gimnospermas e Angiospermas. A aplicação foi feita com a participação de 21 graduandos da disciplina de botânica do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Os resultados colhidos a partir de interações dos discentes, mostraram que o jogo provocou motivação, interesse, proporcionou trabalho em equipe e se configurou como um instrumento de revisão, aprofundamento, raciocínio e reflexão do conteúdo. Estes fatos evidenciam que as atividades lúdicas são importantes para levarem aos alunos não apenas uma revisão dos conteúdos mais descontraída, mas principalmente em influenciá-los ao seu uso no seu futuro profissional.

Palavras-chaves: Atividades lúdicas; Jogos Didáticos; Processos metodológicos.

Abstract

This is an experience report on the process of developing and implementing a didactic game involving the life cycle of plants through a hand management mechanic similar to the traditional “Buraco”. The activity includes four groups of plants: Bryophytes, Ferns, Gymnosperms and Angiosperms. The application was carried out with the participation of 21 undergraduate students of the Botany discipline of the Bachelor's Degree in Biological Sciences. The results collected from the interactions of the students showed that the game provoked motivation, interest, provided teamwork and was configured as an instrument for review, deepening, reasoning and reflection of the content. These facts show that playful activities are important to provide students not only with a more relaxed review of the content, but mainly to influence them to use it in their future professional lives.

Keywords: Playful activities; Educational games; Methodological processes.

INTRODUÇÃO

A botânica é uma área da Biologia dedicada a estudar as plantas e apesar de as pessoas terem imenso contato com estas formas de vida em seu dia a dia, ela é pouco observada e percebida pela sociedade (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). É muito mais intuitivo para os indivíduos diferenciar e reconhecer animais do que estabelecer essas observações em organismos vegetais (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Quando trazemos o aspecto cultural como pano de fundo da construção histórico-cultural da relação da humanidade com as plantas, fica evidente que o aspecto cultural interfere nessa relação (URSI et al., 2021). Pautado nisto, o ensino de botânica, influenciado por aspectos históricos e culturais do Cristianismo e do Cartesianismo, remetendo até os dias atuais, representa uma apresentação como estruturas inferiores em relação aos animais (MONTEIRO, 2019).

Em sua origem, o termo Cegueira Botânica refere-se a um fenômeno que estaria mais relacionado com questões sensoriais e cognitivas do que sociais, relacionadas à educação biológica, especialmente a botânica (URSI et al., 2021), ou seja, a cegueira botânica estaria ligada a aspectos sensoriais-cognitivos anteriores às questões de ensino-aprendizagem (URSI et al., 2021). Embora o termo Cegueira Botânica tenha se iniciado nos Estados Unidos em 1998 (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001), houve uma relação pragmática e desvinculada ao ensino de botânica, tornando o ensino de botânica desestimulante e pouco significativo (URSI et al., 2021), originando uma discussão sobre a terminologia, já que ela tem cunho capacitista (PARSLEY, 2020; URSI et al., 2021). Estas considerações são melhores argumentadas por Parsley (2020) envolvendo o uso do termo cegueira botânica:

Não é só inapropriado e prejudicial para os membros da comunidade com deficiência, mas também contribui para o capacitismo. O capacitismo refere-se à ideia de que a deficiência é de alguma forma inerentemente ruim (...). Esta nunca foi a intenção dos autores ao criar o termo “cegueira botânica”, mas, no entanto, está contribuindo para o apagamento e para a desvalorização das contribuições de cientistas deficientes (Parsley, 2020, p. 600).

Assim, de acordo com URSI et al. (2021), então, propõem o uso do termo “Percepção Limitada das Plantas” (PLP), mas ressaltam que esse é um assunto recente e que mudanças nessa terminologia demandam discussões mais aprofundadas, de modo que o termo “Cegueira Botânica” ainda é o termo usado nos trabalhos atuais e discutidos em nossas graduações em biologia.

Para alguns autores, em vez da cegueira botânica, a verdadeira causa da “antipatia” pela botânica e do reduzido interesse das pessoas por biologia vegetal seria a combinação de negligência botânica e zoocentrismo (HERSHEY, 2002; SALATINO & BUCKERIDGE, 2016). Já Uno (2009) traz um novo conceito que é o Analfabetismo Botânico. Segundo o autor, esse fenômeno está ligado diretamente à Botânica como Ciência, impactando consequentemente o ensino de Botânica em todos os níveis. Se associarmos a cegueira botânica ao analfabetismo botânico, essa retroalimentação fica ainda mais evidente e mostra o desafio existente no ensino de Botânica.

Em um processo de retroalimentação, a Cegueira e o Analfabetismo Botânicos são fomentados pelo ensino desestimulante e pouco significativo. Por outro lado, esses dois fatores contribuem para dificultar ainda mais o ensino de Botânica (Ursi et al., 2018, p. 13).

Conforme enfatiza URSI et al. (2021), além da necessidade de discussões sobre possibilidades pedagógicas, faz-se necessário adotar medidas potencialmente capazes de estimular a percepção e sensibilização quanto aos vegetais pela população em geral. O ensino de maneira geral tem numerosos desafios e grande parte deles perpassa a superação de metodologias tradicionais. Na maioria das vezes, as aulas de Botânica são vistas como extremamente teóricas e desestimulantes, o que prejudica o ensino, aumentando a desvalorização em relação às plantas (MACEDO; URSI, 2016). De acordo

com Macedo e Ursi (2016) discutem que a principal inferência ao desestímulo para os estudantes é originada por conta da Botânica ser geralmente tratada de maneira decorativa, com ênfase na repetição de conteúdos e poucos questionamentos sobre o processo de sua teoria em si, e estas com as suas relações ao cotidiano dos alunos.

Este processo educacional é bastante desestimulante aos alunos que, geralmente, apresentam muita dificuldade em estabelecer relações entre os conteúdos pedagógicos e seu cotidiano (BENEDETTI-FILHO et al., 2020). Nesse sentido, a busca de uma construção de conhecimento que venha por meio de metodologias mais interativas e lúdicas é um caminho mais interessante para os alunos, conforme destaca Benedetti-Filho et al. (2020).

Os conteúdos pedagógicos são abordados nas salas de aula normalmente por meio de metodologias tradicionais, que negligenciam o grande potencial das metodologias alternativas e valorizam excessivamente o quadro negro e a transmissão unilateral de peças mnemônicas do conhecimento, caminhando justamente na contramão de uma aprendizagem mais dinâmica e interativa, tornando o aprendizado pouco atrativo à maioria dos estudantes e gerando um desestímulo coletivo em sala de aula (BENEDETTI-FILHO et al., 2020, p. 265).

Segundo Santana (2008), as atividades lúdicas não levam à memorização mais fácil do assunto abordado, mas induzem o aluno a raciocinar e refletir sobre os temas apresentados. Além disso, essas práticas interativas, contribuem para o desenvolvimento de competências e habilidades, sendo um integrador de várias dimensões cognitivas do sujeito, como a afetividade, o trabalho em grupo e das relações com regras pré-definidas, promovendo a construção do conhecimento cognitivo, físico e social.

O uso de materiais didáticos lúdicos, como o jogo de cartas, carrega ferramentas que conduzem para uma perspectiva de aula com atributos que colocam os estudantes em contato com o conhecimento de uma maneira diferente e ativa. De acordo com Benedetti-Filho et al. (2020), para a prática educacional, as atividades lúdicas conseguem permear entre as principais estruturas para a construção do conhecimento: o desenvolvimento cognitivo, intelectual e social. Ainda, a literatura traz a perspectiva de que o jogo é uma maneira de revisar e construir conhecimento de maneira prazerosa. Isso é possível devido à forte motivação que o jogo proporciona (OLIVEIRA et al., 2017). Essa motivação proporcionada pelo jogo promove o desenvolvimento de habilidades e familiarização com o conteúdo, além de permitir trabalhar o erro e a dificuldade através de uma forma divertida e estimulante (SILVA et al., 2018; BENEDETTI-FILHO et al., 2020).

De acordo com Santana (2008), é descrito que nos momentos de maior descontração e desinibição, oferecidos pelos jogos, as pessoas se desbloqueiam e descontraem-se, o que proporciona maior aproximação, uma melhora na integração e na interação do grupo, facilitando a aprendizagem e a relação aluno-professor. Com o desbloqueio desta barreira na aprendizagem, os estudantes se sentem à vontade para tirar suas dúvidas e deixam de lado as inseguranças, instigados pela vontade de aprender, pois há um interesse em vencer o jogo, e para isso é necessário o conhecimento. Sendo assim, é importante que o jogo explore o lúdico e o educativo, sendo que essas funções devem estar em equilíbrio constante para uma boa diversão e aprendizagem (FREIRE, 2021; KISHIMOTO, 1995).

Geralmente o uso de jogos com relação ao desenvolvimento e a aprendizagem é muito mais estudado em crianças relacionadas com os primeiros anos do ensino fundamental (COSTA, 2019), porém:

Os recursos lúdicos correspondem naturalmente a uma satisfação idiossincrática, pois o ser humano apresenta uma tendência lúdica, desde criança até a idade adulta.

Por ser uma atividade física e mental, a ludicidade aciona e ativa as funções psico-neurológicas e os processos mentais (SANTANA, 2008, p. 4).

Diante destas considerações, a aplicação de um jogo didático para discentes do Ensino Superior é uma estratégia a ser considerada, pois o ensino superior carrega um estigma de aulas com metodologias tradicionais, mas pode ser enriquecido com metodologias interativas e lúdicas. Mais do que isso, a aplicação de um jogo didático em um curso de licenciatura propicia a construção de uma perspectiva que motiva os discentes a perceberem outras estratégias de ensino que podem ser usadas no seu futuro profissional.

Um outro ponto de vista relacionado com a Botânica ocorre sobre os desafios ambientais que enfrentamos atualmente como o desmatamento e a consequente perda da biodiversidade, o estudo da botânica é essencial para a prática cidadã, na medida em que fornece conhecimento para que os sujeitos compreendam e possam enfrentar desafios atuais (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; TULER, 2022). Segundo Oliveira et al. (2022), além dos animais, é preciso também demonstrar a importância dos organismos vegetais para a manutenção da vida no Planeta, promover a sua preservação, principalmente da flora e dos ecossistemas de maneira geral, os quais mantêm as outras formas de vida, e assim, proporcionar uma conscientização para um maior entendimento desses processos e o bem estar do sistema vivo.

A Botânica é uma área que carrega consigo aspectos que estão inseridos no mundo microscópico, exigindo muita capacidade de abstração dos discentes. O jogo Vida de Planta, proposto neste trabalho, busca trabalhar conceitos relacionados ao ciclo de vida das plantas, trazendo consigo a relação dos quatro grandes grupos de origem vegetal. Este é um tema fundamental para o entendimento de outros conteúdos da Diversidade e Evolução Vegetal. Essa ideia corrobora com as contribuições que Benedetti-Filho et al. (2020) descrevem a respeito de peças mnemônicas que atravessam a disciplina (neste caso a de Botânica) na contramão da construção de conhecimento mais efetivo.

Este trabalho teve como objetivo elaborar e aplicar um jogo didático sobre o ciclo de vida das plantas como instrumento para o ensino de Biologia para a disciplina de Botânica a nível de graduação, e podendo ser adaptado para o ensino médio pelos graduandos. Além disso, são objetivos específicos fornecer um material de apoio às aulas práticas para professores de Biologia buscando promover a superação de um ensino desestimulante, principalmente relacionados ao ciclo de vida das plantas.

METODOLOGIA

O jogo foi confeccionado utilizando o programa “Canva”, que apresenta imagens livres de direitos autorais presentes em sua própria plataforma. Outras imagens e desenhos gráficos foram desenvolvidos pelos próprios autores.

Após a confecção das cartas, elas foram impressas em papel glossy, gramatura 180g/m², e o verso das cartas em papel sulfite, gramatura 75g/m². A frente e o verso foram coladas com cola branca e as estas envolvidas por plástico transparente autoadesivo, proporcionando uma maior durabilidade e com a possibilidade de serem higienizadas se necessário.

O jogo desenvolvido foi aplicado durante a segunda metade da disciplina de botânica, etapa em que o conteúdo do jogo já havia sido trabalhado em aulas anteriores, oferecida ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, de uma Universidade Pública do interior do Estado de São Paulo. A avaliação do jogo foi realizada através das observações dos participantes, e anotadas em diário de campo. O registro ocorreu através das reações dos alunos, as facilidades e dificuldades que

eles tiveram durante o uso do material e as suas declarações espontâneas foram registradas para posterior análises.

Em nenhum momento os alunos foram identificados, sendo atribuídos números ou letras a cada um deles. Não foi coletado nenhum tipo de informação pessoal ou imagem que permitisse a identificação dos/as alunos/as. Os dados registrados durante a aplicação do jogo foram analisados de maneira individual, sendo categorizados aspectos positivos e negativos no decorrer da proposta lúdica.

Antes da aplicação da atividade lúdica, os discentes foram devidamente informados sobre a sua participação no projeto e após o esclarecimento da proposta, todos os alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Sendo assim, a participação foi voluntária e nenhum aluno foi obrigado a participar da aplicação do jogo, no entanto houve o interesse de todos os acadêmicos presentes na sala em sua realização. Não houve remuneração pela participação e o aluno teve a liberdade de desistir a qualquer momento, sem prejuízo na relação com os pesquisadores da equipe.

A atividade proposta teve a participação de 21 alunos de uma Universidade Pública do Estado de São Paulo, e todos aceitaram contribuir para a aplicação do jogo. Sendo assim, os estudantes se dividiram em 10 duplas, e na sequência duas duplas se juntaram formando 5 grupos. Cada grupo foi nomeado pelas letras A, B, C, D e E, e os estudantes de cada grupo, foram nomeados de 1 a 4. Uma estudante chegou após o início da aplicação e não participou da primeira rodada. Apesar disso, ela optou por ficar observando inicialmente e depois participou da segunda rodada no grupo C.

A análise da aplicação teve uma abordagem qualitativa, fundamentada na descrição, observação e interpretação, respeitando a forma como foram registrados pelo diário de campo (BOGDAN; BIKLEN, 2000). Para verificar a importância destas observações comportamentais seguiram-se as recomendações discutidas por Mello (2011), segundo o qual:

A pesquisa qualitativa é um tipo de pesquisa onde o pesquisador pode ser o interpretador de uma realidade, sendo capaz de descrever fenômenos e comportamentos além de fazer citações diretas de pessoas envolvidas na pesquisa e interagir com indivíduos, grupos e organizações (MELLO, 2011, p. 76).

O jogo e suas regras: número de cartas e de jogadores

O jogo tem dois baralhos, cada um com 42 cartas, totalizando 84 cartas. Ele pode ser jogado com 2, 3 ou 4 jogadores, a saber:

- a) Um jogo com 2 estudantes, que serão adversários e jogarão individualmente;
- b) Um jogo com 3 estudantes, que serão adversários e jogarão individualmente;
- c) Um jogo com 4 estudantes, formando duas duplas que serão adversárias, isto é, uma dupla joga contra a outra.

Cada baralho possui quatro grupos de plantas (Briófitas, Samambaias, Gimnospermas e Angiospermas), e cada grupo tem 10 cartas: esporófito, meiose, esporo, germinação, gametófito, gameta feminino, gameta masculino, fecundação, zigoto e embrião (Figura 1). Além disso, há mais duas cartas chamadas de “curingas”, que possuem todos os grupos de plantas na mesma carta.

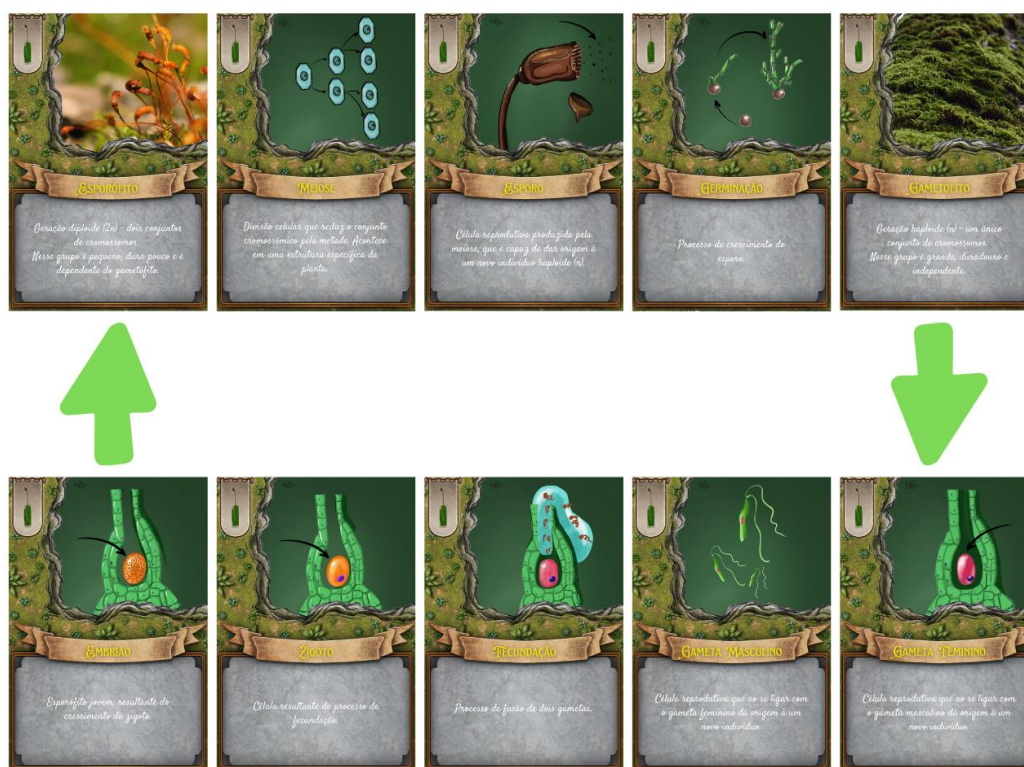


Figura 1. Conjunto de cartas do grupo das Briófitas representando um ciclo de vida em 10 cartas (esporófito, meiose, esporo, germinação, gametófito, gameta feminino, gameta masculino, fecundação, zigoto, embrião), do jogo Vida de Planta. Cada carta possui uma faixa central com o nome de uma etapa do ciclo, descrição na parte inferior explicando a etapa representada e uma imagem da etapa do ciclo na parte superior da carta. No canto superior esquerdo há uma representação das briófitas. Os nomes das fases em cada carta são as mesmas nos outros grupos, mudando apenas o desenho e texto em algumas fases para indicar peculiaridades do grupo. Fonte: Próprios autores.

Cada carta contém uma faixa no centro com o nome da estrutura ou processo do ciclo, uma foto ou desenho gráfico representativo na parte de cima da faixa e uma breve explicação em texto na parte de baixo da faixa. Uma representação esquemática do grupo da planta aparece no canto superior esquerdo da carta.

O objetivo do jogo é atingir o maior número de pontos somando duas rodadas. Os jogadores ganham pontos ao formar a sequência do ciclo de vida conforme a tabela 1.

Tabela 1. A montagem dos jogos, as jogadas e a respectiva quantidade de pontos

JOGOS E JOGADAS	PONTOS
A batida	100 pontos
Ciclo incompleto (sequência com no mínimo 5 cartas)	200 pontos
Ciclo incompleto sujo (sequência com no mínimo 5 cartas, com curinga)	50 pontos
Ciclo completo (sem curinga)	500 pontos
Ciclo completo (com curinga)	100 pontos

Fonte: Próprios autores.

Todas as cartas que estiverem na mesa são usadas para adicionar pontos, assim como as cartas que permanecerem nas mãos dos jogadores são usadas para subtrair pontos. A pontuação das cartas

é a seguinte: Curinga – 20 pontos. Todas as outras cartas do ciclo – 10 pontos. Se uma dupla não conseguir pegar o morto perde também mais 100 pontos.

Devem ser distribuídas oito cartas por participante, após serem cortadas pelo jogador à direita de quem distribuí as cartas. O jogador à esquerda do distribuidor de cartas separará dois montes de oito cartas cada um. Estes dois montes são colocados em um dos cantos da mesa, com a face voltada para baixo, e recebem o nome de morto. As cartas que sobraem serão colocadas no centro da mesa com a face virada para baixo.

O primeiro jogador deverá comprar uma carta do monte e descartar uma carta. Esse primeiro jogador terá a oportunidade de comprar uma segunda carta caso a primeira compra não o agrade, para tal deverá descartar a carta comprada antes de colocá-la junto das outras na sua mão e manifestar sua intenção. As cartas descartadas devem ficar com a face virada para cima e passam a formar um monte no centro da mesa, paralelo ao monte de compras, elas recebem o nome de mesa. Cada jogador, na sua vez, deve optar por pegar todas as cartas da mesa ou uma carta do monte, colocar na mesa uma parte do ciclo que tenha em mãos, completar algum ciclo da sua dupla que já esteja iniciado na mesa e na sequência descartar uma carta.

As partes dos ciclos (grupos de cartas de um mesmo grupo de plantas) só podem ser colocados na mesa quando tiverem no mínimo três cartas, sempre do mesmo grupo. O jogador pode usar a carta curinga para substituir uma carta do ciclo. O jogador que conseguir descer todas as cartas de suas mãos pegará o morto. Se para pegar o morto ele descer todas as suas cartas sem o descarte, poderá continuar jogando e descendo jogos até proceder ao descarte. Se pegar o morto fazendo descarte, deverá esperar até a próxima rodada para usar o morto. Quando uma dupla conseguir descer todas as cartas, após ter pegado o morto, a partida estará terminada e se procederá a contagem dos pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante das condições e percepções obtidas na aplicação do jogo, os resultados foram discutidos em diversos tópicos, já que a contribuição se apresentou de diversas formas e reflexões. Nesse sentido, o primeiro a ser discutido foi o da construção do jogo e posteriormente, serão apresentados os resultados da primeira e da segunda rodada do jogo aplicado, respectivamente. No tópico seguinte foram discutidas algumas falas espontâneas da docente responsável pela disciplina, trazendo resultados consideráveis para análise da proposta sobre a sua aplicação como metodologia lúdica aplicada ao ensino. Finalmente se discutirá os aspectos secundários da aplicação e as percepções dos licenciandos quanto ao uso do jogo para o ensino médio.

O jogo

A produção deste jogo nasceu da necessidade de se construir materiais didáticos lúdicos para o ensino de Botânica à nível de graduação. Essa busca partiu da instigação de uma disciplina de Diversidade e Evolução Vegetal em que a docente responsável promoveu o estímulo para que seus estudantes de licenciatura pensassem em como aplicar os conhecimentos desenvolvidos na disciplina como forma de contribuir na formação do futuro professor de Biologia e assim, instigar o aprendizado em Botânica para os alunos.

Um jogo didático foi desenvolvido pensando no equilíbrio entre o lúdico e o educativo, já que se for somente lúdico, não passará de um simples jogo e se for somente educativo, não passará de um material didático. Desta forma, a decisão do tipo de jogo, de como ele seria jogado e quais conceitos de Botânica estariam envolvidos foram cuidadosamente estruturados e elaborados para esta finalidade. A ideia principal foi que os alunos deveriam montar o ciclo de vida das plantas, numa

sequência correta com 10 cartas, porém sem início e fim pré-estabelecidos, já que se trata de um ciclo de desenvolvimento vegetal.

As cartas foram desenvolvidas para explicitar não só conceitos importantes do ciclo de vida haplodiplobionte, isto é, com alternância de gerações, mas também conceitos gerais de reprodução sexuada e a respectiva representação por meio de desenhos didáticos ou fotos reais das estruturas ou processos do ciclo. Além disso, foram confeccionados breves textos explicativos para trazer subsídios ao estudante para compreender a importância da etapa representada na carta. Um exemplo do ciclo inteiramente montado está demonstrado na Figura 1 e mostra as cartas na sequência correta: Esporófito, Meiose, Esporo, Germinação, Gametófito, Gameta Feminino, Gameta Masculino, Fecundação, Zigoto e Embrião. Porém, vale salientar que o jogador pode optar por começar o ciclo por qualquer carta, já que se trata de um ciclo (não há começo nem fim). Nesse sentido, o ciclo poderia iniciar com Germinação e terminar com a carta dos Esporos, por exemplo.

Para aumentar a facilidade na construção dos ciclos, foram adicionados dois curingas (Figura 2) ao baralho. A função do curinga foi a de compor possíveis lacunas das sequências. Porém, para não perder o conceito educativo, um ciclo montado com curinga vale menos pontos do que um ciclo que não o tenha. Esta proposição buscou direcionar os estudantes a montarem as sequências sem o uso do curinga, mas que, caso fosse necessário utilizá-lo por ocasião de estratégias de jogo, este seria utilizado de forma consciente, sem que fosse distanciada do conceito educativo do jogo.



Figura 2. Representação da carta curinga. Fonte: Próprios autores.

Levantamento dos dados

Durante a aplicação do jogo, através das observações comportamentais registradas pelo diário de campo, os estudantes demonstraram interesse pela atividade proposta, e inclusive realizaram diversos questionamentos sobre a possibilidade da venda do material, pois observaram uma relevância em adquirir o jogo para utilizarem em momentos de lazer ou aplicação nas suas salas de aulas. A seguir temos alguns comentários envolvendo este interesse dos estudantes:

Estudante E1: Por quanto você vende esse jogo?

Estudante E2: Esse é um jogo para jogar no intervalo!

Estudante D4: Verdade! A gente quer jogar ele nos intervalos!

Estudante E2: Ficou lindo demais esse jogo!

Acreditamos que o atrativo dos alunos pela compra do jogo e de acharem o jogo "lindo" tem relação com o cuidado na sua confecção, e na importância que o cuidado com a parte visual de um material lúdico apresenta na primeira impressão dos alunos sobre o jogo (BENEDETTI-FILHO, 2023). A construção das cartas procurou ter a preocupação e o cuidado para que a estética do jogo

fosse atrativa, contribuindo para um maior envolvimento dos estudantes com o jogo (Figura 3). Nesse sentido, a identidade visual foi pensada como um apelo facilitador para gerar motivação no momento de jogar.



Figura 3. Carta do baralho do jogo Vida de Planta representando o gametófito de uma gimnosperma (à esquerda), contendo o naipe representativo, a indicação do nome da carta, os desenhos da respectiva estrutura e/ou fase, além de um pequeno texto explicativo para complementar. Na esquerda é representado o verso das cartas. Fonte: Próprios autores.

A primeira rodada começou com a solicitação de que os alunos se dividissem em duplas, e que se sentassem em mesas retangulares, duas duplas por mesa, sendo que os participantes da mesma dupla deveriam sentar-se de forma alternada com a dupla adversária. Na sequência foi pedido que os alunos olhassem as cartas que formavam o baralho enquanto as regras do jogo eram explicadas. Esse momento foi bastante tumultuado, e os alunos tiveram bastante dificuldade de entender as regras do jogo, mostrando a necessidade de elaborar e disponibilizar as regras do jogo de forma digital ou impressa antes das partidas.

Nos minutos iniciais da aplicação da atividade, foi possível perceber a empolgação dos estudantes em montar o ciclo das cartas, comportamento este anotados em diário de campo. Inclusive, algumas dúvidas surgiram, tanto na questão das regras do jogo, quanto na sequência de cartas necessárias para completar o ciclo de vida de cada grupo de planta. Por exemplo, o estudante B4 ficou com dúvida se as três cartas que ele escolheu estariam na sequência correta, chamando o grupo de pesquisa para olhar as cartas e explicar a sequência correta, e o estudante C4 também solicitou ajuda para saber se faltava alguma carta na sequência escolhida. Diante da indagação de uma estudante procurando descobrir se a sua sequência estava correta, o auxílio ocorreu através de uma outra pergunta relacionada com a questão teórica envolvida, “O esporófito gera o quê?”. Assim, a estudante respondeu, “O gametófito”. De certa maneira, a estudante está correta, partindo do pressuposto de um ciclo de vida haplodiplobionte descrito de forma mais simples, porém, para o jogo desenvolvido, ainda faltavam três importantes passos conceituais representados nas cartas: faltava a carta da meiose, dos esporos e da germinação, para então chegar na carta do gametófito. Esta sequência didática foi importante para que os estudantes pudessem perceber suas dúvidas e a construção de um raciocínio correto para a resolução do seu problema.

Neste momento, percebemos que os alunos precisavam saber quais eram as cartas que formavam o baralho, pois o ciclo de vida é algo dinâmico e as etapas escolhidas para representá-lo foram escolhas dos elaboradores da proposta. Após 30 minutos do início da primeira rodada entendemos que era necessária uma intervenção. A estratégia adotada foi escrever na lousa o nome de todas as cartas existentes no jogo, em ordem alfabética. Dessa forma, os alunos saberiam todas as cartas possíveis e poderiam construir a sequência correta, estabelecendo melhores estratégias no momento de comprar cartas do monte ou da mesa, conforme as regras estabelecidas. Esta colocação não diminui a importância didática do jogo, mas sim esclarece para os alunos a evidência de suas

falhas na aprendizagem, e a verificação de suas lacunas, para assim poderem completar o seu processo para o conteúdo teórico.

É importante salientar que a ordem colocada na lousa não era a mesma que os alunos deveriam montar. Portanto, eles ainda precisavam pensar sobre a ordem dessas cartas e consequentemente sobre o ciclo de vida das plantas. No baralho comum, sabemos que a sequência se dá por números e algumas letras, que possuem ordem sequencial correta no jogo, como por exemplo o “Buraco”, e que é importante reconhecer essa ordem para que o jogador consiga montar suas jogadas e saber por qual cartas esperar. No jogo Vida de Planta a estratégia didático-pedagógica foi, justamente, o estudante reconhecer e estabelecer a sequência correta das cartas com base no ciclo de vida das plantas. Para que isso pudesse ocorrer, foi importante que eles soubessem quais cartas estavam disponíveis no jogo. Este é um aspecto de extrema importância já que o ciclo de vida das plantas pode ser escrito de diversas maneiras, mais simplificadas ou mais completas. Isso quer dizer que se pode descrever o ciclo de vida das plantas em quatro, cinco, seis ou sete etapas, e assim por diante, a depender do critério estabelecido por quem está desenvolvendo o conceito didático.

Após esse momento inicial de reconhecimento das cartas e das regras do jogo, foi perceptível que as dúvidas diminuíram e as jogadas fluíram com mais dinamicidade. As interações entre as duplas e os adversários se estabeleceram a fim de construir as sequências corretas das cartas, para alertar possíveis erros nas sequências e para elucidar alguma regra do jogo. Vale destacar algumas indagações feitas pelos estudantes, de maneira espontânea, durante esta fase da aplicação:

Estudante B3: A carta de germinação vem antes ou depois do esporo?

Estudante B1: E daí dá origem ao esporófito, não é?

Estudante B4: Tem 7 (sete) cartas, faltam 3 ainda.

Estas três falas são referentes aos quatro estudantes (duas duplas) que compunham o grupo B, elucidando as interações que ocorreram diante de questionamentos conceituais do ciclo de vida das plantas. O grupo, depois, continuou:

Estudante B1: Mas não é o esporófito que vem depois do embrião, é?

Estudante B3: Não, está certo, olha, embrião: esporófito jovem, resultado do crescimento do zigoto (lenda a carta).

Esta última fala elucida sobre a importância do texto explicativo em cada carta. Em algumas jogadas também foi possível observar reflexões acerca da sequência de cartas a serem montadas, como observado no exemplo do grupo C:

Estudante C1: Gameta masculino, fecundação, zigoto... precisava colocar o gameta feminino aqui também.

Estudante C2: O que a meiose gera? Quem faz meiose?

Estudante C3: É o embrião que vem depois do zigoto, não é?

O grupo B então entrou em outra discussão que foi capaz de levantar reflexões a respeito de uma questão conceitual importante no ciclo de vida das plantas:

Estudante B3: Ah! depois vem o esporófito e daí que libera os esporos?

Diante desta indagação, houve uma importante decisão de realizar mais uma intervenção em forma de indagação, mais uma vez:

Grupo de pesquisa: Para gerar os esporos acontece um processo antes.

Estudante B1: Meiose? Não, mitose! Não...

Grupo de pesquisa: Porque veja, o esporófito é “ $2n$ ” e os esporos são “ n ”. O que acontece nesse processo?

Estudante B3: Mas meiose não gera os gametas?

Grupo de pesquisa: Mas você está pensando nos seres humanos, né? Nas plantas é diferente.

Estudante B3: Sim.

Estudante B1: Mas são duas meioses, então, no ciclo?

Nestas interações, foi possível notar que os processos de mitose e meiose estão confusos para os estudantes, na medida em que o ensino de Biologia é sempre pautado a partir da perspectiva do ser humano. No entanto, com os instrumentos e estratégias apresentadas no jogo, os estudantes foram levados a perceber que só há uma carta de meiose em cada grupo de planta e que isso deve ter um motivo – o de enfatizar que ela é importante para a produção dos esporos. Além disso, é possível ainda, levar o aluno a perceber que este é um processo que permite a alternância de gerações de um indivíduo haploide e outro diploide no ciclo reprodutivo haplodiplobionte das plantas.

O conceito de fecundação (junção de dois gametas masculino e feminino), que não diz respeito apenas às plantas, mas à reprodução sexuada em geral, é bastante consolidado entre os estudantes. Observamos a facilidade dos alunos com essas três cartas. Nesse sentido, ao colocarem a carta de fecundação sobre a mesa com a carta de um dos gametas anteriormente, notavam rapidamente que era necessária a presença da carta do outro gameta faltante.

Em um dos diálogos durante uma das jogadas, um estudante, ao completar o ciclo sobre a mesa, teve a percepção, após a interação visual e didática das cartas, de que o ciclo recomeça, trazendo o conceito de que o embrião é o esporófito jovem. Vale salientar que o ciclo, necessariamente, não tem um começo nem um fim, mas três grupos enfatizaram essa transição do embrião para o esporófito para a percepção de que o ciclo recomeça.

Em relação às regras e estratégias do jogo, vale destacar um diálogo observado no grupo E. Após a estudante E2 descartar sua última carta, o jogo se encerrou, mas ela ainda achava que poderia jogar com o segundo monte de cartas, porém, como já realizado a finalização das cartas através do uso do primeiro monte de cartas anteriormente, o jogo se encerrou. Portanto, foi realizada uma intervenção para a contagem dos pontos:

Grupo de pesquisa: Vamos fazer a contagem de pontos, vocês vão perder pontos pelas cartas que ficaram nas mãos.

Os estudantes continuaram:

Estudante E4: Mas nós não sabíamos, não é justo perder pontos.

Estudante E2: Mas não tem problema, nós aprendemos a jogar.

Percebemos também que aqueles estudantes que já sabiam jogar buraco tiveram uma facilidade em jogar a atividade proposta. Um dos grupos formados era composto por quatro estudantes que disseram jogar buraco com frequência, e esse foi o grupo que fez as duas rodadas propostas em menor tempo. Em grupos onde alguns estudantes sabiam jogar buraco e outros não, a facilidade também foi maior do que nos grupos onde ninguém conhecia o jogo que usamos de

inspiração. Naqueles grupos onde nenhum aluno conhecia as regras do buraco, eles demoraram mais tempo para entender as regras, dificultando o início da partida, porém, como são regras relativamente simples, após a sua compreensão, não houve mais problemas em relação na dinâmica da partida.

Após o término da primeira rodada, muitos pensamentos e indagações surgiram por parte dos estudantes, como na contagem de pontos do grupo D:

Estudante D2: Tá errado né?

Com um questionamento sobre a sequência da dupla adversária no momento da contagem dos pontos. Foi perceptível a grande competitividade característica deste grupo e que, além disso, o grupo que errou não conseguiu elucidar que os ciclos, em qualquer que seja o naipe, segue o mesmo padrão de etapas (cartas). Este grupo também não se atentou ao naipe das cartas, misturando cartas de gimnospermas com as de angiospermas e, apesar de as cartas escolhidas estarem na sequência correta – elucidando que entenderam a sequência do ciclo de vida –, houve desatenção na organização de cada grupo de planta (ou “naipe”).

De acordo com Silva et al. (2018) e Benedetti Filho et al. (2020), quando tratados de forma lúdica, o erro pode ser ressignificado pelo estudante a partir da motivação que o jogo proporciona. Santana (2008) corrobora que a motivação do jogo também desinibe e desbloqueia o estudante na medida em que ele deixa de lado as inseguranças e consegue tirar suas dúvidas.

Vale ressaltar que um dos conceitos envolvidos no jogo é o reconhecimento dos naipes, que representam cada grupo de planta, ao qual chamamos de: Briófitas, Samambaia, Gimnosperma e Angiosperma, como ilustrado na figura 4. As imagens representativas de cada grupo presentes nas cartas servem, portanto, para analisar a capacidade do estudante relacionar esta representação com o grupo em questão e, nesse sentido, montar suas jogadas.

O planejamento inicial era o jogo ter duas horas de duração tendo, em média, uma hora para cada rodada. No entanto, como o início do jogo necessitou de maior auxílio para que os estudantes entendessem as regras do jogo e a sequência das cartas, o tempo foi estendido, considerando, ainda, que os estudantes, após o término da primeira rodada, demonstraram estar bastante empolgados para jogar a segunda rodada. Essa empolgação pôde ser constatada pois a segunda rodada foi marcada por comentários e interações dos estudantes, como exemplo:

Estudante A4: Esse jogo dá pra ser adaptado para Caixeta! É só montar um dos ciclos completos na mão, com 9 ou 10 cartas e fazer várias rodadas.

Falas como “Opa! Opa!!!”, das estudantes D2 e D4 evidenciaram a empolgação nas jogadas, na compra de cartas novas e na montagem dos ciclos, enfatizando que, mesmo após uma rodada, os estudantes estavam engajados e comprometidos em criar novas estratégias para vencer o jogo. Além do mais, o grupo D mostrou-se extremamente competitivo, de uma maneira saudável.

Uma sugestão do estudante C3 foi de colocar o nome do “morto”, de “xilema”, já que ele é “morto” nas plantas vasculares. Assim, pode-se supor que o jogo colocou o estudante para pensar em conceitos já estudados de morfologia vegetal, demonstrando que a atividade o estimulou a fazer conexões com outros assuntos teóricos e elucidar a sua relação própria com os conceitos da área de Biologia Vegetal de maneira geral.

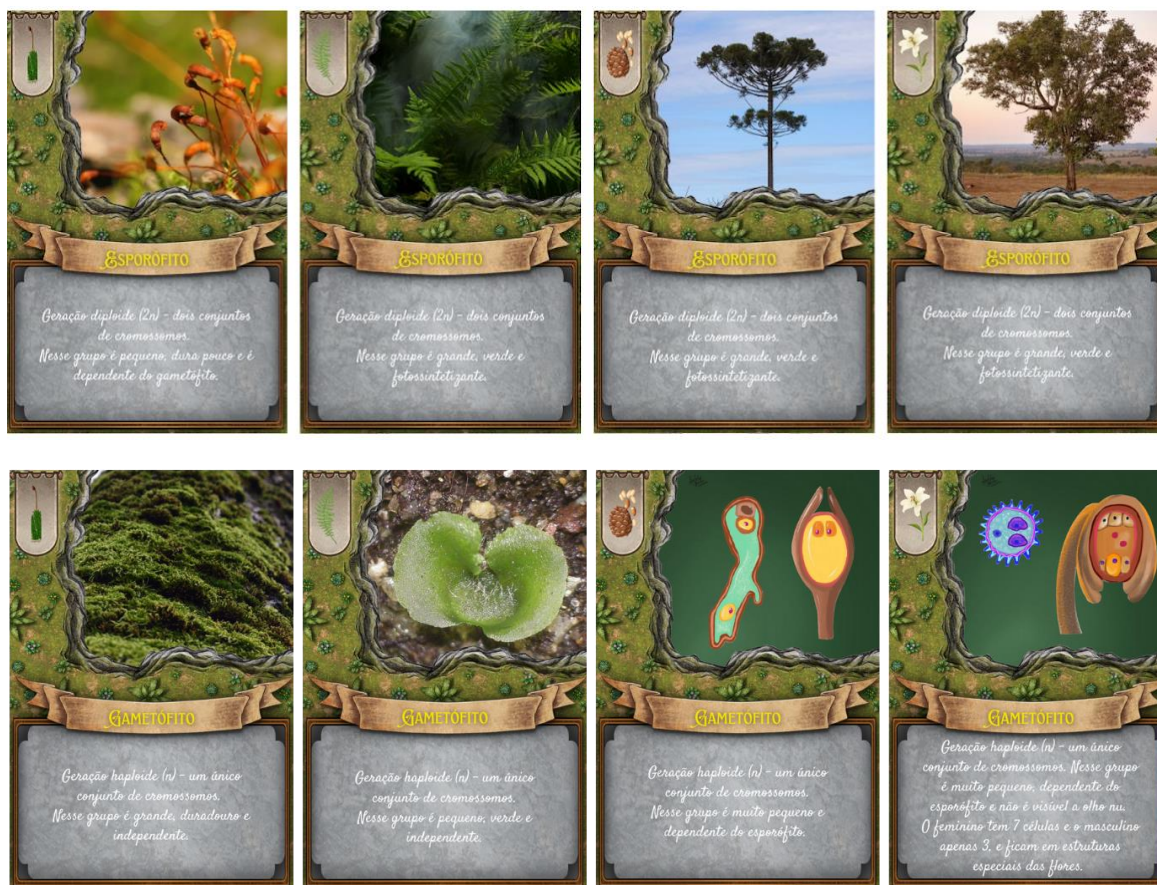


Figura 4. Representação das cartas de esporófito e gametófito de cada um dos quatro grupos de plantas – briófitas, samambaia, gimnosperma e angiosperma. É perceptível que, para representar os grupos, “naipes” foram criados a partir de representações características de cada grupo de planta e aparece no canto superior esquerdo das cartas para melhor identificação durante as jogadas. Fonte: Próprios autores.

No decorrer da segunda rodada, a docente responsável pela disciplina, comentou:

Professora da disciplina: Agora a gente vê que já existem dois grupos, em que um deles está no meio da segunda rodada e o outro está começando a segunda. Percebi que não chamaram nenhuma vez para tirar dúvidas de regras ou do conceito das sequências das cartas. Ao perguntar para eles se agora (na segunda rodada) está mais fácil (de jogar), eles disseram que sim e que na primeira rodada eles ficavam conferindo as sequências e, nesta segunda rodada ficou mais automático completá-las. Portanto, como docente da disciplina, acredito que o jogo está realmente ajudando os estudantes a entender a sequência do ciclo de vida das plantas.

Essa percepção da docente também foi percebida pelo grupo de pesquisa, e pode ser exemplificada pela fala da acadêmica:

Estudante D4: Agora eu não preciso mais ficar olhando um ciclo já montado para saber a ordem das cartas.

Em relação a algumas estratégias de jogabilidade e, conforme as regras do jogo, um ciclo montado com o curinga vale menos pontos. Por essa razão os estudantes evitavam o uso da carta como pode ser observado pelo comentário do aluno:

Estudante C1: Tá faltando fecundação aqui, né?

Grupo de pesquisa: Sim. Coloca um curinga.

Estudante C1: Eu não queria usar o curinga.

Esta foi uma estratégia estabelecida justamente para que o estudante preferisse montar o ciclo completo ao invés de utilizar o curinga. Isso acarreta uma melhor visualização e construção dos conhecimentos envolvidos na proposta didática. Sendo assim, os estudantes só utilizaram o curinga caso não houvesse outra possibilidade ou como uma estratégia de jogabilidade consciente para o término da partida e o adversário tivesse que ser punido pelas cartas restantes em sua mão.

O levantamento geral feito sobre as pontuações finais de cada grupo que jogaram as partidas, tiveram uma média de 400 pontos de diferença para a dupla que perdeu o jogo, evidenciando uma disputa muito próxima e acirrada, demonstrando que os jogadores estavam quase que igualmente engajados no que diz respeito à jogabilidade e ao entendimento dos conceitos envolvidos na proposta.

Em uma fala inicial da docente, logo na primeira rodada, foi referente a uma percepção:

Professora da disciplina: Assim que uma primeira dupla monta uma “canastra” ou o ciclo completo, a outra dupla usa aquela de referência e, provavelmente, para de pensar.

No entanto, durante a segunda rodada do jogo, a docente percebeu que os alunos não estavam mais consultando o primeiro ciclo montado e já tinham memorizado a sequência, conforme as falas exemplificadas durante os tópicos apresentados para a segunda rodada do jogo.

Em outro momento, uma fala espontânea da professora possibilitou a discussão de algumas possibilidades de reflexões sobre a jogabilidade do material desenvolvidos:

Professora da disciplina: Nos grupos dos estudantes que já tinham jogado jogos de baralho ou mesmo o “Buraco” original pelo menos uma vez na vida, o jogo fluiu melhor.

Demonstrando que as regras, para alguns estudantes, foram de difícil assimilação. Mas, no entanto, vale salientar que este não foi um entrave para que os estudantes continuassem jogando. Neste momento, uma intervenção foi importante:

Grupo de pesquisa: Será que o jogo possui regras difíceis?

Professora da disciplina: Não. Acho que o Buraco só tem muitas regras, mas elas não são difíceis. É um jogo que você aprende jogando.

Neste momento, a percepção foi de que os estudantes mais experientes em jogos de baralho conseguiram ajudar os menos experientes, fazendo com que houvesse troca de conhecimento e estímulo de ações em conjunto e interações entre os grupos, propiciando aos alunos um momento de interação significativa entre aluno-aluno, não importando exclusivamente a vitória da partida, mas sim o estímulo para o conhecimento dos colegas e as interações de comportamento (BENEDETTI et al., 2021).

Esta é uma percepção e uma sugestão que direciona o pensamento do jogo em dois aspectos: o estudante pode achar confortável olhar o ciclo montado para usar de referência para montar os outros, mas a partir daí também é perceptível a elaboração do conceito de que, não importa o naipe (grupo da planta em questão), todas vão ter o mesmo ciclo e as mesmas etapas sequenciais nas fases do ciclo de vida. O que também era um objetivo pedagógico do jogo.

Além das discussões relacionadas ao objetivo direto do jogo que é de montar e compreender a sequência do ciclo de vida das plantas, existem conceitos secundários que podem ser explorados a

partir desta ideia, através dos desenhos representativos das cartas. Existe um padrão nos desenhos? Existe a possibilidade de visualização de todos os desenhos, considerando que as duplas dificilmente irão conseguir montar o ciclo completo dos quatro naipes?

Este se torna um conceito que pode ser percebido a longo prazo, após jogar várias vezes. No entanto, o docente pode, após o jogo terminar – a fim de construir uma discussão reflexivo-analítica do jogo – pedir para que as duplas montem todos os jogos na sequência correta, colocando as cartas de maneira expositiva na mesa para reconhecer os ciclos de forma completa. Assim é possível realizar comparações entre cada etapa do ciclo representada pelas cartas e suas respectivas discussões. Diante disso, espera-se que os estudantes possam reconhecer, caso não tenham percebido durante as rodadas do jogo alguns pontos. Que em todos os grupos existem as mesmas etapas do ciclo. Que a meiose é a mesma em todos os grupos. Que o esporófito é menor e o gametófito maior no grupo das briófitas (representado na figura 4). Que nos demais grupos o esporófito é muito maior e o gametófito menor (representado na figura 4). Estes, portanto, são conceitos intrinsecamente relacionados à diversidade e evolução vegetal, em que ocorre uma progressiva diminuição da fase gametofítica e ampliação da fase esporofítica.

A aplicação deste jogo despertou nos licenciandos a possibilidade de pensar o jogo em uma aplicação para o ensino médio, procurando construir conhecimento para o conteúdo de Biologia Vegetal de maneira lúdica, já que é uma disciplina que os estudantes costumam ter dificuldades e/ou desinteresse. A estudante E2, por exemplo, já é docente no ensino médio e sugeriu o uso do jogo Vida de Planta para os seus alunos. Ela acredita que o jogo vai ajudar os alunos a entenderem o que é a meiose nas plantas, processo que, segundo ela, eles confundem bastante. Já o grupo B, que foi o primeiro a terminar as duas rodadas, também sugeriu o uso do jogo no Ensino Médio, como exemplificado a partir da fala da aluna:

Estudante B1: Esse jogo dá até pra aplicar no ensino médio.

O grupo E voltou a discutir a respeito do jogo, trazendo o interesse em comprá-lo. Esse mesmo grupo continuou discutindo sobre questões pedagógicas, e foram além, conduzindo a discussão entre a diversão de jogar e a importância instrumental para o ensino de Ciências e de Biologia, ajudando na formação docente, conforme registradas pelas falas espontâneas:

Estudante E3: Eu compraria um baralho desse.

Estudante E2: Eu compraria também.

Estudante E1: Eu compraria fácil, achei muito “dahora”.

Os estudantes fizeram várias perguntas sobre o processo de criação e os gastos para a produção de cada baralho. Foi um momento de reflexão, até que a estudante D2 concluiu a discussão, dizendo:

Estudante D2: Eu acho que não é só isso. Tem toda a questão que isso (o jogo) é uma ferramenta para um professor, sabe? Não é só uma coisa divertida. O professor compraria o jogo uma vez. Mas são as escolas que precisam comprar.

A vivência e interação com o jogo em uma disciplina de ensino superior despertou a reflexão de alguns estudantes, de modo a pensar a sua própria prática pedagógica enquanto o seu futuro docente do ensino fundamental ao médio. Demonstrando que na área de Ciências é possível um ensino mais dinâmico, interativo e lúdico para os alunos, contribuindo para a sua formação e interesse pela disciplina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de se repensar novas metodologias e estratégias educacionais com o intuito de superar peças mnemônicas atreladas ao ensino de Botânica, o jogo Vida de Planta demonstrou contribuir para um ensino significativo aos estudantes. Proposto como instrumento para o ensino de Botânica, foi capaz de promover envolvimento, motivação e interesse dos estudantes do Ensino Superior na disciplina. Além disso, foi possível conferir a revisão dos conceitos envolvidos no ciclo de vida das plantas, bem como reflexão, por meio de interações e perguntas, em uma aula lúdica e interativa.

Os resultados demonstram, através das análises no diário de campo envolvendo as falas e as interações dos estudantes, que a aplicação do jogo em grupo promoveu a cooperação e a competitividade. A aplicação também mostrou que a atividade proposta apresenta boa jogabilidade, articulando a função lúdica e a educativa, sendo capaz de promover a reflexão nos discentes, contribuindo para que os acadêmicos possam pensar em novas metodologias, instrumentos e estratégias educacionais para seus usos enquanto docentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEDETTI-FILHO, Edegar. Reciclar: um jogo de tabuleiro aplicado em aulas de ciências para educação ambiental no ensino fundamental. *Scientia Naturalis*, v. 5, n. 1, p. 401-418, 2023.
- BENEDETTI-FILHO, Edegar; CAVAGIS, Alexandre D.M.; CESAR, Rebeca de M.; BENEDETTI, Luzia P.S. A importância do emprego de um jogo de cartas para a revisão da nomenclatura de ácidos e bases. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 3, 2020.
- BENEDETTI-FILHO, Edegar; GOMES, Letícia Asheley; MARTINS, Gabriel Moraes Reche; MAIA, João Marcos Soares. Jogo das cores: uma atividade interativa no ensino fundamental. *Revista Insignare Scientia*, v. 4, n. 4, p. 292-308, 2021.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 2000.
- COSTA, Jean Paulo dos Santos. *Ensino de ciências e biologia: uma revisão bibliográfica sobre o uso de jogos didáticos*. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.
- DE OLIVEIRA, Jeovane J.S.; MORAIS, Robson O.; MEDEIROS, Uliana K.L.; RIBEIRO, Maria E.N.P. Criação do Jogo “Um Passeio na Indústria de Laticínios” visando promover a Educação Ambiental no Curso Técnico de Alimentos. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, p. 142-152, 2017.
- FREIRE, Laís Rocha. *Jogos recursos didáticos como recurso pedagógico no ensino de biologia*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.
- GONÇALVES, Ana Claudia Pereira Spadacio. *Utilização de jogos didáticos no ensino de biologia: uma revisão de literatura*. Monografia de especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.
- HERSHEY, David. Plant blindness: "we have met the enemy and he is us". *Plant Science Bulletin*, v. 48, n. 3, p. 78-84, 2002.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira, 1994.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *O jogo e a educação infantil*. *Pro-posições*, v. 6, n. 2, p. 46-63, 1995.

MACEDO, Marina; URSI, Suzana. Botânica na escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal. *Revista da Sbenbio*, São Paulo, v. 9, p. 2723-2733, 2016. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/macedo%20e%20Ursi%202016.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.

MELLO, A. C. K. A. O grupo focal como fonte de coleta de dados em pesquisas qualitativas. In: ENCONTRO DO GRUPO DE PESQUISA “EDUCAÇÃO, ARTE E INCLUSÃO”, 7., 2011, Florianópolis. Anais..., Florianópolis. 2011.

MONTEIRO, Nathássia Cássia. Um livro escrito a partir de vivências didáticas com as plantas voltado para o enfrentamento da invisibilidade botânica. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

OLIVEIRA NETO, Fernando F.; JORGE, Taciane .S.; GARCIA, Cleisson S.; DALZOTTO, Débora P.; COSTA, Juliene L.; MEDINA, Thais G.M.; IGANCI, João. Jogos Didáticos no Ensino de Botânica: Enraizando e Batalha Algal. *Hoehnea*, v.49: e092022, 2022.

PARSLEY, Kathryn M. Plant awareness disparity: a case for renaming plant blindness. *Plants, People, Planet*, v. 2, n. 6, p. 598-601, 2020.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. Mas de que te serve saber botânica?. *Estudos avançados*, v. 30, p. 177-196, 2016.

SANTANA, Eliana Moraes de. A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, 2008.

SILVA, Janduir E. da; SILVA JR., Carlos N. da; OLIVEIRA, Ótom A. de; CORDEIRO, Diego .O. Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 1, p. 25-32, 2018.

TULER, Amélia Carlos. Ensino superior de Botânica baseado em modelos didáticos: soluções simples para problemas complexos. *Revista da SBEnBio*, v. 15, n. 1, p. 277-289, 2022.

UNO, Gordon E. Botanical Literacy: what and how should students learn about plants? *American Journal of Botany*. v. 96, n. 10, p. 1753-1759, 2009.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia P.; SANO, Paulo T.; BERCHEZ, Flávio A.S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

URSI, Suzana; FREITAS, Kelma C.; VASQUES, Diego T. Cegueira Botânica e sua mitigação: um objetivo central para o processo de ensino-aprendizagem de Biologia. In: VASQUES, Diego T.; FREITAS, Kelma C.; URSI, Suzana (Orgs.). *Aprendizado ativo no ensino de Botânica*. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, p. 12-30, 2021.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, n. 47, p. 2-9, 2001.