

## ENSINO, SAÚDE E AMBIENTE

## Anatomia e Morfologia Vegetal: um Jeito Diferente de Ensinar e Aprender com Jogos e Sequências de Ensino Investigativo

### *Plant Anatomy and Morphology: A Different Way of Teaching and Learning with Games and Investigative Teaching Sequences*

Rodrigo Francisco de Sousa;  <sup>I\*</sup> Josiane Silva Araújo;  <sup>II</sup>

<sup>I</sup> Universidade Estadual do Piauí 1, Teresina, PI, Brasil

<sup>II</sup> Universidade Estadual do Piauí 2, Campo Maior, PI, Brasil

#### Palavras-chave:

ensino de botânica;  
sequência de Ensino  
investigativa; jogos  
didáticos.

**Resumo:** O ensino de Botânica na Educação Básica, muitas vezes, se depara com o desafio de prender a atenção dos alunos e tornar o aprendizado significativo. Diante dessa realidade, este estudo propôs uma alternativa inovadora: Sequências de Ensino Investigativas (SEI) aliadas a jogos didáticos para reavivar o interesse pela Botânica no Ensino Médio. A pesquisa acompanhou uma turma de Ensino Médio em uma jornada investigativa sobre o fascinante mundo das plantas. Através da SEI, os alunos foram protagonistas do processo de aprendizagem, formulando perguntas, buscando respostas e construindo conhecimentos de forma ativa e colaborativa. Para tornar a jornada ainda mais empolgante, jogos didáticos foram cuidadosamente selecionados e integrados à SEI. Essa estratégia lúdica proporcionou aos alunos momentos de interação, debate e trabalho em equipe, reforçando os conceitos aprendidos e estimulando o pensamento crítico. Os resultados da pesquisa foram animadores: os dados, analisados de forma qualitativa e quantitativa, indicaram que a combinação de SEI e jogos didáticos foi um sucesso. Os alunos se mostraram mais engajados, participativos e interessados pelo conteúdo de Botânica.

#### Keywords:

teaching of botany;  
investigative teaching  
sequence; didactic  
games.

**Abstract:** Botany teaching in basic education often faces the challenge of capturing students' attention and making learning meaningful. Given this reality, this study proposed an innovative alternative: Investigative Teaching Sequences (SEI) combined with educational games to revive interest in Botany in high school. The research followed a high school class on an investigative journey into the fascinating world of plants. Through SEI, students were protagonists of the learning process, asking questions, seeking answers and building knowledge in an active and collaborative way. To make the journey even more exciting, educational games were carefully selected and integrated into SEI. This playful strategy provided students with moments of interaction, debate and teamwork, reinforcing the concepts learned and stimulating critical thinking. The results of the research were encouraging: the data, analyzed qualitatively and quantitatively, indicated that the combination of SEI and educational games was a success. Students were more engaged, participatory and interested in the content of Botany.

\* Endereço para correspondência: Av. Santo Antônio, S/Nº Bairro São Luís, Campo Maior, PI, Brasil. E-mails: [rodrigobio2020@gmail.com](mailto:rodrigobio2020@gmail.com), [josianesilva@cpm.uespi.br](mailto:josianesilva@cpm.uespi.br)



## Introdução

O ensino da botânica é frequentemente abordada de forma superficial e com o uso de métodos didáticos tradicionais que mantêm o assunto distante da realidade dos alunos, com isso, tem sido descrito pelos alunos, e até por alguns professores, como difícil, enfadonho e distante do cotidiano (SILVA *et al.*, 2021). Nesse sentido, Kinoshita *et al.* (2006) reconhecem que a educação em botânica se caracteriza como muito teórica, desestimulante para os alunos e subvalorizada dentro do ensino de ciências e biologia.

Na tentativa de se desvincular de situações que acometem o ensino e a aprendizagem de ciências e botânica, como as apontadas anteriormente, os professores recorrem frequentemente a recursos didáticos como forma de aprendizado e fixação do conteúdo, pois estes despertam a curiosidade pela temática e trabalham outros valores importantes na formação psicológica do aluno (MENDES; BRANDÃO; FIGUEIREDO, 2011). Utilizando-se de recursos didático-pedagógicos, os educadores buscam compensar as falhas acarretadas pelo ensino tradicional, pois promovem a exposição do conteúdo de forma diferenciada, além de introduzirem de forma participativa os alunos no processo de aprendizagem (OLIVEIRA; BRANDO; CALDEIRA, 2017).

Entre as abordagens didáticas que os professores têm em mãos podemos destacar a Sequência de Ensino Investigativa (SEI), uma metodologia originalmente proposta por Carvalho (2013) e descrita como uma sequência de atividades (aulas) sobre um conteúdo curricular programático, na qual cada atividade é planejada com vistas ao material e interações didáticas, almejando os conhecimentos prévios e a produção/discussão de ideias entre a tríade aluno-aluno-professor. As atividades-chaves para uma SEI são: definição do problema (experimental ou teórico) e sua resolução; leitura de textos de sistematização do conhecimento construído; contextualização social e/ou aprofundamento do conhecimento; e avaliação (conceitual, processual e/ou atitudinal) e/ou aplicação do conhecimento.

Assim, nesse contexto problemático é imperioso trabalhos que apontem alternativas metodológicas e didáticas que facilitem o ensino e a aprendizagem de botânica na educação básica visando uma aproximação maior do estudante por este conteúdo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e implementar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) e um jogo didático, com a finalidade de dinamizar o ensino de botânica no ensino médio. Esse esforço visa tornar a disciplina mais interessante e acessível aos alunos, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

## **Procedimentos Metodológicos**

### **Área da pesquisa, amostra e aspectos éticos**

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Ensino Médio, localizada na cidade de Juazeiro do Norte – Ceará. O público-alvo do presente estudo foi uma turma de 2º ano com 40 alunos, dos quais 31 se voluntariaram para participar da presente pesquisa. E em cumprimento às exigências legais e acadêmicas, este trabalho foi submetido ao comitê de ética em pesquisa e as atividades que envolveram seres humanos só iniciaram após a aprovação pelo referido comitê, CAAE: 43786721.0.0000.5214. Todos os estudantes envolvidos na pesquisa tomaram previamente conhecimento da natureza do estudo e assinaram o termo de assentimento livre esclarecido e, seus responsáveis, assinaram o termo de consentimento livre esclarecido.

### **Elaboração das estratégias didáticas**

O trabalho consistiu na produção e aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), desenvolvimento e aplicação de um jogo de tabuleiro. As abordagens didáticas listadas versaram sobre os principais tecidos e órgãos vegetais.

Foi idealizado um jogo de tabuleiro na modalidade de trilha, com 35 casas, em quatro cores diferentes, 27 cartas, essas em três cores diferentes, 5 pequenos pinos de plástico em cores diferentes e 1 dado. A parte do jogo que compõe o tabuleiro em trilha foi confeccionado em lona, tamanho 42 cm x 60 cm, já as cartas foram impressas em papel couchê, frente e verso, tamanho 8 cm x 13 cm. A arte, tanto do tabuleiro quanto das cartas foi feita na plataforma de design gráfico Canva. As versões digitais dos materiais do jogo se encontram no site: <<https://sites.google.com/view/jogobotanico2020profbiouespi/in%C3%ADcio>>. No que se refere à dinâmica do jogo, estabeleceu-se que esse seria jogado em rodadas com os alunos organizados em equipes ou individualmente.

### **Desenvolvimento e aplicação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI)**

A sequência didática, com o tema morfologia e anatomia vegetal, foi dividida em cinco momentos distintos, onde estes aconteceram por meio de aulas virtuais síncronas ou presencialmente na escola, assim dispostos:

Primeiro momento: consistiu-se em uma aula expositiva-dialogada, dos principais conceitos da temática com o intuito de que os estudantes pudessem conhecer a morfologia e a anatomia dos órgãos vegetais para que, posteriormente, fossem engajados em uma

problemática relacionada ao tema. Ocorreu no período de uma aula de 50 minutos remotamente por meio de videoconferência usando o Google Meet.

Segundo momento: o professor explicou aos alunos a dinâmica do trabalho e apresentou aos discentes a situação-problema fictícia com perguntas norteadoras, que abordam, de forma contextualizada os conteúdos botânicos temas desse trabalho:

Ganimedes é um aluno do ensino fundamental deveras curioso e eterno amante dos fenômenos naturais, especialmente os relacionados à Biologia e à Botânica. Sua cidade natal está inserida em uma região do nordeste onde predominam os biomas Cerrado e Caatinga. Certo dia, em um passeio pelos arredores de sua casa, Ganimedes deu atenção especial aos cactos, plantas sem folhas, de caules verdes e com espinhos. Ele já vinha analisando há algum tempo que não importa a época ou estação do ano, elas sempre se mantinham verdes, diferentes de outras plantas esbranquiçadas da Caatinga. Outro ponto que chamava a sua atenção era o fato de as plantas em questão não apresentavam folhas e Ganimedes sabia que as folhas são órgãos que fazem a fotossíntese, maneira pela qual as plantas obtêm seus alimentos, assim Ganimedes ficou ainda mais intrigado. Na manhã seguinte o jovem aluno do ensino fundamental se enveredou por um caminho diferente, naquele dia ele deu de cara com uma árvore muito alta, uma aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*). Esta tinha cerca de 18 a 20 metros e a cabeça de Ganimedes começou a ferver com novas dúvidas, de como, por exemplo, conseguia ser tão alta, já que a distância das raízes, onde a água é absorvida, até as folhas é tão grande.

Então, para ajudar Ganimedes a chegar às respostas das suas dúvidas, ficam os seguintes questionamentos: I) Como as cactáceas como o mandacaru conseguem sobreviver a estações secas, sem chuva? II) Existe algum(s) estrutura(s) interna ou externa que possibilite essa sobrevivência? Se sim, quais e como funcionam? III) Como as plantas cactáceas conseguem fazer fotossíntese se não têm folhas? IV) E quanto à aroeira-do-sertão, como o transporte de água consegue ser tão eficiente, mesmo ela sendo tão alta? (AUTORES, 2022).

Esperava-se que com essa proposta os alunos fossem induzidos a reflexões, levantando hipóteses acerca do problema. Nessa etapa, que ocorreu inteiramente de forma remota, os discentes puderam dar início à prática de investigação proposta pela SEI, pois a partir da aula do primeiro momento mais os questionamentos da situação-problema eles puderam fazer ligações entre os conceitos trabalhados e os inseridos no problema e a partir disso montar suas especulações acerca da problemática.

Terceiro momento: Montou-se um jogo inédito acerca da anatomia e morfologia vegetal que foi aplicado na sala de aula com os 31 alunos participantes dessa pesquisa a fim de permitir que os estudantes protagonizassem momentos solos, de troca de saberes e de

inspiração com a finalidade de aprenderem os conteúdos propostos e de elaborarem suas hipóteses com mais propriedade e certeza, pois todo o jogo foi montado deixando pistas de como responder as questões da situação-problema, isto é, todas as respostas dos questionamentos estavam diluídas ao longo do jogo, cabendo ao discente, portanto, fazer as conexões necessárias para responder às questões propostas.

Quarto momento: Esta etapa, que aconteceu inteiramente presencial, caracterizou-se pela coleta de dois dados, importantes para a reflexão e conclusão desse trabalho. Para a primeira coleta, foi entregue aos alunos uma folha de papel A4 com as questões norteadoras destacadas, onde, então, eles deveriam organizar e anotar suas hipóteses/respostas de cada pergunta da situação-problema. Ainda nessa etapa do projeto, os alunos receberam um segundo instrumento de coleta com questões abertas onde puderam escrever seus anseios sobre o ensino de botânica, suas impressões sobre a metodologia proposta, de como ajudaram ou não no aprendizado de botânica e de como melhorá-lo para sua aplicação em outras turmas de modo a tornar o ensino inerente ao reino vegetal mais interessante. Durante todo o momento da coleta de dados os alunos foram deixados à vontade na sala, sem intervenção do professor, para que suas respostas e análises fossem as mais fidedignas possíveis.

Quinto momento: a última etapa da SEI foi um momento de socialização e culminância de todas as ideias e conhecimentos adquiridos ao longo do trabalho. Esse momento além de expositivo foi dialogado, onde os educandos, em um grande grupo, disposto na forma de círculo na sala de aula e de modo presencial, tiveram a oportunidade de validar ou refutar suas hipóteses, trocar ideias, respeitar a diversidade de opiniões e tirar suas próprias conclusões. Esta fase da SEI foi gravada (com uso de smartphone) para análise mais completa do processo e desenvolvimento dos resultados obtidos.

## **Análise de Dados**

A análise dos dados ocorreu de forma quali-quantitativa, sendo a análise qualitativa realizada de forma descritiva, de maneira contínua durante todas as fases da SEI. Já a análise quantitativa voltou-se para as quatro perguntas norteadoras contidas na situação-problema, por seu caráter científico, assim, as respostas abertas dessas questões foram categorizadas em classes de 0 a 4, segundo o método de proposição de categorias de análise, baseadas nos trabalhos de Falcão e Barros (1999), Griffin, Jones e Johnson (2003) e Groff et. al. (2004).

## **Resultados e Discussão**

### **Jogo didático e suas possibilidades**

O jogo aqui proposto, cujas regras e todo material criado estão disponíveis no site <https://sites.google.com/view/jogobotanico2020profbiouespi/in%C3%ADcio>, surge em um cenário de necessidade de modernizar o ensino em consonância com a tecnologia, principalmente com as mudanças sucedidas do processo de globalização, da economia, cultura e da inserção de novas práticas pedagógicas estimuladas pela introdução de jogos pedagógicos e dos elementos da gamificação na educação (COSTA; DUARTE; GAMA, 2019). Sua abordagem junto a uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) não é novidade deste trabalho, em 2020 Menezes conduziu um trabalho que objetivou construir uma sequência de ensino que proporcionasse experiências pedagógicas interacionistas e investigativas, com a elaboração de jogos pedagógicos pelos próprios educandos, obtendo como resultados alunos manifestando mudanças conceituais e protagonistas na construção do próprio conhecimento, dessa forma entendemos que aliar aqui, essas duas práticas foi uma ideia muito interessante e importante para envolver os alunos na temática de botânica.

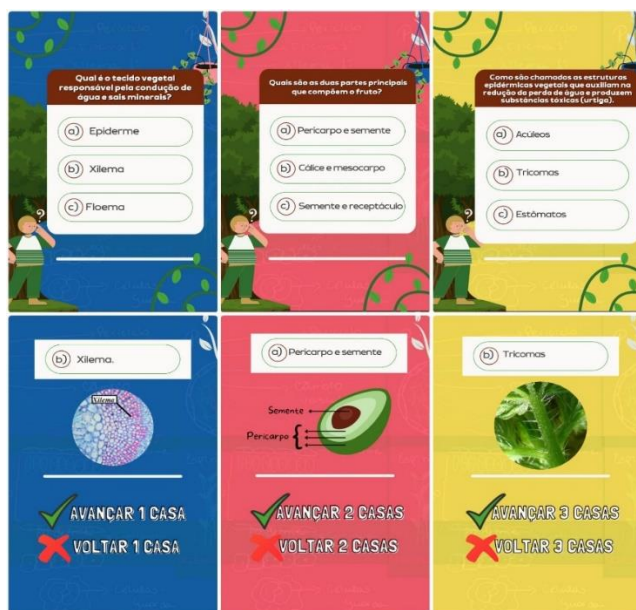
A aplicação do jogo (figuras 1 e 2) na terceira etapa desta sequência de ensino investigativa se apoia no fato de que o ensino de botânica, de acordo com Costa, Brito e Mota (2021), está se tornando cada vez mais proeminente, buscando incessantemente a melhor maneira de transmitir o conteúdo e tornar as aulas menos tecnicistas e tradicionais. Ainda de acordo com os supracitados autores, na procura por diferentes estratégias metodológicas pertinentes à botânica está o jogo didático. Desse modo, a proposta de utilização de jogo nessa parte da SEI agrega o conceito e a prática de gamificação, que consiste no uso da mecânica dos games em cenários non games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento (FIGUEIREDO; PAZ; JUNQUEIRA, 2015).

**Figura 1:** Tabuleiro do jogo intitulado "Percorrendo a Anatomia e a Morfologia Vegetal".



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 2:** Três exemplos de cartas usadas no jogo, frente e verso.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## O jogo didático na práxis da sala de aula

Desde o início da aplicação do jogo didático os 31 alunos (figura 3) que participaram dessa SEI se mostraram muito empolgados com a proposta da dinâmica, ficando visível que aulas envolvendo jogos e outras recreações não eram comuns no cotidiano da turma. Essa reação inicial dos estudantes vai de encontro ao que sugere Campos, Bortoloto e Felício (2003) sobre o assunto, que relatam que a aprendizagem significativa de conhecimentos é facilitada quando é adotado o formato de atividade lúdica, pois os discentes ficam entusiasmados quando têm a possibilidade de aprender de um modo mais interativo e divertido.

Foram necessárias três aulas para o desenvolvimento dessa etapa da SEI, tendo em vista o número de alunos que participaram. A primeira rodada do jogo foi feita com os participantes jogando de forma individual, posteriormente jogaram em grupos e depois se alternou entre as duas modalidades. Ficou perceptível que quando as partidas aconteciam em grupos havia uma maior euforia e um clima de disputa mais acirrado por parte dos envolvidos, sendo necessário que, mais de uma vez, o professor tivesse que intervir para restaurar a disciplina na sala de aula (figura 3).

**Figura 3:** Alunos participando do jogo didático “Percorrendo a Anatomia e a Morfologia Vegetal”.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

No entanto, é conveniente salientar que o comportamento observado nos discentes: empolgação em participar do jogo, curiosidade em saber as respostas das cartas, rondar outros participantes enquanto não chegavam sua vez de jogar, exaltação ao questionar/ validar o jogo dos seus concorrentes no jogo e etc, é fruto de um bom engajamento que o jogo proporcionou,

pois se percebeu que os estudantes trocavam ideias, refletiam e confabulavam quando tinham que responder às questões do baralho. Esses momentos refletem a prática de um ensino investigativo, pois de acordo com Trivelato e Tonidandel (2015), às atividades investigativas abrangem a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, trocas estas muito percebidas no curso do jogo.

Ficou claro, também, o quanto os alunos assimilaram os conteúdos botânicos que estavam dissolvidos ao longo do jogo, tendo em vista que ao observar os colegas brincando era comum surgirem comentários como: “Ah, mas essa é muito fácil!”, “Essa daí eu sei, eu posso dizer pra eles, professor?”. Assim, foi notório o quanto o conteúdo fluía facilmente ao longo da aplicação do jogo. Essa resposta favorável é ratificada por Miranda et. al. (2019) que ao desenvolverem uma dinâmica semelhante, também na área da botânica, verificaram que todos os estudantes envolvidos na atividade consideraram que o jogo didático ajudou na compreensão do conteúdo, possibilitando o aprendizado de algo novo e aumentando o interesse nos temas abordados.

Além disso, o bom engajamento a essa metodologia podia ser observado na vontade que os alunos tinham em participar mais de uma vez, desse modo, muitos estudantes se envolveram em mais de uma partida, atuando ora individualmente, ora em equipes ou como o “mestre” da competição. Assim, acreditamos que o grande envolvimento se justifica no fato de que foram necessárias três aulas para que todos pudessem participar de modo satisfatório. Esse resultado é corroborado por Menegali, Fadel e Collider de Mendonça (2020) que em um trabalho de revisão demonstrou que os jogos promovem o engajamento escolar na medida em que propiciam ao aluno maior controle do seu processo de aprendizagem, facilitam a visualização da utilidade e aplicação do conhecimento aprendido.

### **Respostas à situação-problema**

As respostas da situação-problema podiam ser encontradas através da observação atenta das cartas e do tabuleiro do jogo, explorando as informações contidas na dinâmica, pois partia daí a ideia de investigar que se propõe uma sequência de ensino investigativa. E uma vez levantadas as respostas pelos alunos e para um melhor entendimento delas, elaboramos uma tabela (tabela 1), classificando-as de acordo com Falcão e Barros (1999), Griffin, Jones e Johnson (2003) e Groff et. al. (2004), para discorrer melhor a respeito do assunto.

Tabela 1: Categorização das respostas da situação-problema. Classe 0 = Sem resposta – Respostas do tipo “não sei”, errada ou em branco; Classe 1 = Resposta Pobre / Não contém informação – Respostas que não indicam compreensão do aluno sobre o tema; Classe 2 = Resposta Fraca – Respostas que manifestam alguma compreensão dos conceitos, mas sem fundamentação teórica; Classe 3 = Resposta Satisfatória – Respostas que

demonstram compreensão dos elementos científicos mais importantes; Classe 4 = Resposta Excelente – Percebe-se compreensão total sobre a resposta, podendo apresentar refinamento nas respostas.

| QUESTÕES                                                                                                                       | NÚMERO DE ESTUDANTES EM CADA CATEGORIA/CLASSES DE RESPOSTAS |          |          |          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                                                                                                                                | Classe 0                                                    | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 |
| <b>I)</b> Como as plantas cactáceas como o mandacaru conseguem sobreviver a estações secas, sem chuva?                         | 32%                                                         | 10%      | 48%      | 10%      | 0%       |
| <b>II)</b> Existe algum(s) estrutura(s) interna ou externa que possibilite essa sobrevivência? Se sim, quais e como funcionam? | 52%                                                         | 10%      | 32%      | 6%       | 0%       |
| <b>III)</b> Como as plantas cactáceas conseguem fazer fotossíntese se não têm folhas?                                          | 58%                                                         | 13%      | 29%      | 0%       | 0%       |
| <b>IV)</b> E quanto à aroeira-do-sertão, como o transporte de água consegue ser tão eficiente, mesmo ela sendo tão alta?       | 91%                                                         | 0%       | 3%       | 6%       | 0%       |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A respeito da primeira questão norteadora (Como as plantas cactáceas como o mandacaru conseguem sobreviver a estações secas, sem chuva?) é possível dizer que apesar das respostas não serem muito boas, pois 48% dos alunos manifestaram respostas do tipo “fraca”, o que significa 15 do total da amostra (n=31), o resultado é promissor, pois nessa categoria é esperado que o participante manifeste algum entendimento sobre o(s) conceito(s) e foi exatamente o que aconteceu uma vez que os alunos mencionaram que a sobrevivência desse tipo de vegetal se deve à formas de armazenamento de água e nutrientes que a planta possui.

Somando as respostas fracas mais às satisfatórias, onde ambas demonstram um maior ou menor grau de conhecimento sobre o assunto, têm-se um total de 18 alunos – mais da metade da amostra – sabendo explicar o porquê das plantas citadas conseguirem sobreviver a épocas sem disponibilidade de água. É correto supor que essa percepção seja até mesmo devido ao próprio ambiente onde os alunos estão inseridos: numa região

nordestina de clima predominantemente seco. Tal entendimento baseia-se nas falas de Santos *et al.* (2011) que comentam a capacidade dos alunos de se motivarem por meio de temas que lhes despertem interesse, ou que estejam mais próximos da realidade a qual estão inseridos, tal fato fortalece a importância do ensino dentro de um contexto por ele conhecido para que se tenha uma aprendizagem mais significativa.

No mesmo viés da primeira questão, a segunda pergunta norteadora indagava: “Existe alguma estrutura(s) interna ou externa que possibilite essa sobrevivência? Se sim, quais e como funcionam?”, nesse caso houve um aumento no número de respostas do tipo “não sei” e uma diminuição do total que respondeu corretamente à questão (tabela 1).

Tendo em vista o elevado número de alunos (52% em um universo amostral de 31) inseridos na categoria “sem resposta” para essa pergunta, constata-se que os estudantes têm muita dificuldade em nomear e caracterizar as estruturas que permitem a sobrevivência das plantas cactáceas em ambientes áridos. Nessa perspectiva, Oliveira *et al.* (2022) relatam que às dificuldades dos alunos em assimilar os conteúdos referentes à botânica, estão relacionadas a não compreensão dos termos científicos (exemplificado na falta do conhecimento sobre os nomes das estruturas a que propõe a pergunta), a carência de aulas práticas em laboratórios, a ausência de afinidade pelos conteúdos e a falta de concentração com a disciplina.

Além disso, a questão norteadora direciona para algo específico, como por exemplo, citar e/ou conhecer estruturas da anatomia vegetal, desse modo, é provável que o índice de respostas aquém do esperado seja reflexo do pouco interesse dos alunos pela botânica, pois conforme alerta Krasilchik (2008) um ensino conteudista, cheio de nomes complicados pode acarretar a perda de interesse dos estudantes, bem como o afastamento destes de um aprendizado duradouro e significativo.

Na quarta e última pergunta norteadora, que se referia à capacidade que as plantas de grande porte têm em transportar eficientemente a água através de seus corpos, os resultados foram muito aquém do esperado, pois a extensa maioria dos estudantes deram respostas do tipo “não sei” ou desconexas com a questão, assim, dos trinta e um alunos que participaram desse trabalho, vinte e oito (91%) expressaram respostas classe 0 (categoria sem resposta).

A quantidade de alunos que não sabem explicar como o transporte de água acontece em plantas de grande porte, isto é, que desconhecem o xilema não é novidade desse estudo, pois em um trabalho envolvendo jogo didático desenvolvido por Silva, Candido e Lima (2018) revelou que educandos não sabiam sequer em que se consistia o conceito de “Xilema” e “Floema”. Nesse sentido, é válido destacar que as evidências expostas, corroboram, mais uma vez a dificuldade que os alunos têm em compreender as nomenclaturas e os processos biológicos do reino vegetal (BARBOSA *et. al.* 2020).

### **Percepção e impactos da SEI e do jogo didático no ensino de botânica**

Em busca de uma compreensão precisa e ampla a respeito da botânica sob o olhar dos alunos e efeitos que as metodologias diferenciadas apresentadas trouxeram ao aprendizado, eles foram indagados com cinco perguntas quanto a esses aspectos.

A primeira pergunta dizia o seguinte: “Você acredita que aulas com um viés metodológico diferenciado, que use, por exemplo, sequências didáticas de ensino e/ou jogos didáticos podem aumentar o interesse pela disciplina de Botânica e ajudar a aprender o conteúdo? Por quê?”. De todos os 31 participantes desse estudo, todos (100% da amostra) responderam que “sim” a essa indagação, aprovando os métodos usados e informando que a prática usada ao longo desse trabalho era positiva para a aprendizagem. Tal resultado corrobora com o trabalho de Vieira e Corrêa (2020), que observaram que o uso dos recursos didáticos diferenciados (laminário de amostras vegetais, modelos didáticos e jogo didático) proporcionaram maior entendimento dos conteúdos de botânica, além de se mostrarem eficazes para a motivação dos discentes, tornando as aulas mais dinâmicas e estimulantes.

Quanto às justificativas que os alunos apresentaram do porquê a estratégia adotada ajudaria na assimilação dos conteúdos, destacamos as seguintes: **Aluno 01:** “Aula assim é menos intimidador.”; **Aluno 02:** “É mais dinâmico e foge do ‘sistema’ chato.”; **Aluno 07:** “É mais comunicativo com o público jovem.”; **Aluno 12:** “Se torna algo novo, saindo do padrão.”; **Aluno 16:** “Torna o conteúdo mais fácil.”; **Aluno 23:** “Aulas mais divertidas, os alunos têm mais interesse em participar.”; **Aluno 24:** “Alunos mais competitivos, assim procuram saber mais o conteúdo”.

Como se pode perceber, os argumentos para a boa aceitação à metodologia são muitos e bem variados e a maioria elenca a possibilidade de aprender fora do ambiente tradicional, seja pela descontração em deixar a aula menos intimidadora ou pelo despertar da competição entre os discentes, assim, infere-se que elementos que rompem o formato clássico e tradicional das aulas tendem a difundir bons resultados no público envolvido.

Os alunos também foram questionados se consideravam a disciplina de botânica desinteressante e pouco atrativa para estudar. Os resultados estão organizados na tabela 2.

**Tabela 2:** Resposta dos alunos à pergunta “Você considera a disciplina de botânica desinteressante e pouco atrativa para estudar?”

|              | Nº DE ALUNOS | %    |
|--------------|--------------|------|
| <b>SIM</b>   | 7            | 23%  |
| <b>NÃO</b>   | 24           | 77%  |
| <b>Total</b> | 31           | 100% |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Os dados obtidos revelaram que a maioria (77%) dos alunos envolvidos na pesquisa disseram não achar a botânica uma disciplina desinteressante ou pouco atrativa para o estudo. Estes resultados, contudo, são bem divergentes do que traz a literatura sobre a temática, que diz que há um desinteresse e desmotivação acentuados dos alunos para conteúdos botânicos (SOARES-SILVA; PONTE; SILVEIRA, 2022). De forma análoga, em um trabalho conduzido por Santos e Añez (2021) sobre o que pensam professores e alunos do município de Tangará da Serra – MT sobre o ensino de botânica, 82,9%, dos 82 alunos envolvidos na pesquisa, afirmaram achar interessante a forma como os vegetais são estudados na escola, corroborando o resultado do presente trabalho ao contrariar a hipótese inicial de pouco interesse do alunado pela área de botânica.

Dos 7 alunos que consideram a botânica desinteressante e pouco atrativa apenas 4 explicaram o porquê disso, sendo que 3 deles deram respostas genéricas do tipo “porque é chata” ou “não tenho interesse”, entretanto o 4º aluno expõe de forma mais clara: “Pois não tenho interesse e nem reconheço a importância da mesma (botânica) na minha vida.” A fala do aluno 4 cruza com as informações reportadas por Costa, Duarte e Gama (2019): que para muitos estudantes, o estudo das plantas tem caráter desestimulador, posto que há um distanciamento entre conteúdo abordado em sala de aula e a realidade do aluno.

Acerca da metodologia desse trabalho, os alunos responderam quanto ao grau de satisfação com relação à mesma, cujas respostas demonstram um alto percentual de alunos que, em maior ou menor grau, ficaram satisfeitos com a utilização da sequência e do jogo

didático, pois ao todo 97% disseram se satisfazer de algum modo das estratégias aplicadas e isso se deve, possivelmente, porque as SEI's além de sistematizarem importantes resultados dos trabalhos sobre ensino, trazem algumas referências indispensáveis para preparação de aulas que sejam mais interessantes e motivadoras para os alunos e também para os professores (CARVALHO, 2021a, 2013b). De modo semelhante, o uso de jogos e a satisfação que proporcionam ao corpo estudantil, salienta-se que utilização de atividades lúdicas são meios de fornecer ao indivíduo um ambiente agradável e motivador, além de prazeroso que possibilita a aprendizagem de várias habilidades, gerando no aluno a vontade de participar espontaneamente (BRANCO; VIANA; RIGOLON, 2011)

Sobre a eficácia da SEI e do jogo didático para o aprendizado do conteúdo, os alunos responderam à seguinte pergunta: “Você acha que a Sequência de Ensino Investigativa e o jogo didático facilitaram seu aprendizado pelo conteúdo? Se SIM, de que modo? Se NÃO, por que acha que isso aconteceu?”; os discentes, em sua maioria, confirmaram que a metodologia usada ajudou sim na aquisição de conhecimento sobre o tema abordado. Ao todo 88% responderem que “sim” à questão, ao passo que 6% deram uma resposta negativa quanto ao uso das metodologias e facilitação destas no ensino de botânica. Também foi de 6% o percentual de alunos que entendeu que os procedimentos pedagógicos ajudaram apenas parcialmente.

Contudo, destaca-se o elevado número de alunos, 88%, que afirmaram que a SEI e o jogo auxiliaram na compreensão dos conteúdos voltados à morfologia e anatomia vegetal, evidenciando que tais recursos foram capazes de estimular o interesse desses discentes, os fazendo perceber esses temas específicos como mais acessíveis e/ou descomplicados, fazendo, desse modo, a aprendizagem dessa temática mais tangível e efetiva a partir da utilização dessas estratégias ativas e diversificadas, uma vez que a SEI e o jogo abordam um conteúdo pouco conhecido dentro do ensino da biologia conforme reportado por Batista e Araújo (2017).

Nessa mesma direção, Rocha e Rodrigues (2018) em seu trabalho com a brincadeira Banco Imobiliário Botânica de Fanerógamas, encontraram resultados semelhantes aos coletados nesse trabalho, lá os autores detectaram que 80% dos envolvidos na pesquisa manifestaram que o jogo havia ajudado na compreensão do conteúdo. Esses números tão similares evidenciam, novamente, o quão efetiva essa estratégia pedagógica pode ser.

Ainda nessa mesma questão os alunos foram instigados a explicar de que modo as abordagens de ensino usadas os ajudaram a aprender o conteúdo, se fosse o caso. De modo geral a maioria relatou que aprender com o jogo era mais divertido, descontraído e interessante, porém transcreveremos algumas das justificativas que mais chamaram atenção:

Aluno 05: “Porque eu achei mais interessante porque o jogo é uma forma mais divertida de aprender.”; Aluno 06: “As perguntas fizeram a gente pensar mais para dar a resposta certa, fazendo a gente querer saber mais sobre o assunto.”; Aluno 12: “A vontade de ganhar me fez pesquisar e aprofundar mais no conteúdo.”; Aluno 15: “Pois a competitividade amplia a vontade de saber mais e ganhar dos outros.”; Aluno 25: “Com o jogo acabamos tendo mais atenção nas perguntas na qual quando erramos era falado a resposta e assim de certa forma fixou ainda mais o assunto.”

É interessante notar as falas dos alunos 05 e 25 que explicitam o quão importante é tornar o conteúdo interessante aos olhos dos alunos, deixando-o, dessa forma, mais acessível. Evidencia-se também, na fala do aluno 15 que a competição e as disputas (individuais ou equipes) solidificaram a vontade e o querer do aluno em aprender. Todas as falas e entendimentos sobre esse assunto refletem o que as Orientações Curriculares para o Ensino Médio preconizam sobre os jogos didáticos, de que são ferramentas que permitem o desenvolvimento de habilidades em diversos campos, incluindo o das relações interpessoais, empregando a relação entre cooperação e competição em um cenário formativo, além de oferecer o estímulo e o ambiente adequados que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos (BRASIL, 2018).

O percentual da amostra (dois estudantes) que disseram que o jogo os ajudou apenas parcialmente não justificaram suas respostas, assim, sem explicação e maior detalhamento não é possível identificar que fatores levaram a esse resultado. Contudo, os outros dois alunos (6%) que disseram que a estratégia adotada não os ajudou no aprendizado justificaram suas respostas, tendo um dito que: “Esta dinâmica em específico não facilitou o meu aprendizado, pois não gostei do modo que ela foi aplicada na sala.” e o outro externou sua fala em apenas: “Participei pouco do jogo”. A causa alegada na primeira fala está no fato de que o estudante em questão não gostou de como o jogo foi aplicado, no entanto ele não explicou exatamente o que ele não gostou. No que concerne ao aluno que justificou que participou pouco da dinâmica é estranha essa afirmação, pois ao logo das três aulas usadas para aplicação foi perceptível que todos tinham participado de forma satisfatória, sendo que foi ofertado que os alunos participassem mais de uma vez ao logo do desenvolvimento das partidas.

Finalmente, os estudantes foram questionados de que maneira a SEI e o jogo didático poderiam ser melhorados. Esses resultados estão detalhados na tabela abaixo.

Tabela 3: Respostas dos alunos sobre formas de melhorar a SEI ou o jogo didático.

| CATEGORIAS                        | Nº DE ALUNOS | %   |
|-----------------------------------|--------------|-----|
| Apresentaram sugestão de melhoria | 22           | 71% |

|                                                                              |    |      |
|------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| <b>Consideraram que as estratégias didáticas não precisavam de melhorias</b> | 7  | 23%  |
| <b>Não souberam dizer</b>                                                    | 2  | 6%   |
| <b>Total</b>                                                                 | 31 | 100% |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Conforme exposto, verifica-se que um número considerável de alunos expôs sugestões em como melhorar a metodologia, fato que consideramos muito válido e importante para chegar a um campo que possa ser, se possível, 100% satisfatório para os alunos. Entre as sugestões apresentadas pelos estudantes consideramos válido destacar as seguintes: “*Melhor a organização da sala antes e durante a aplicação do jogo*” – sugestão citada por oito alunos e “*Mais tempo*” – sugestão citada por quatro alunos.

A respeito da organização da sala de aula durante o percurso da SEI e, especialmente durante a aplicação do jogo, evidenciou-se que foi um problema para alguns alunos, embora durante a realização do trabalho não foi enxergado nenhum problema que pudesse comprometer a progressão do jogo ou da sequência didática, todavia, as queixas dos alunos não devem ser ignoradas e elas surgem como um alerta de onde pode haver falhas e como é imprescindível que elas sejam sanadas.

Convém mencionar que devido à euforia dos estudantes durante o jogo, a ânsia em participar da dinâmica e as vozes, ora exaltadas e os pequenos conflitos que surgiram durante o jogo (o que é comum quando se trata de competições) possam ter interferido na experiência de alguns colegas durante essa proposta de ensino. Ademais, é válido lembrar que não era possível todos os 31 alunos participarem ao mesmo tempo e nesse interim, de observar e participar surgia conversas paralelas que, possivelmente, incomodavam um ou outro discente.

Quanto à dificuldade relacionada ao tempo, notou-se que mesmo o jogo didático tendo sido aplicado em três aulas, de duração de 50 minutos cada, esta foi uma situação incômoda para alguns alunos e isso se deve, possivelmente, à carga horária relativamente baixa da disciplina de biologia: 2 horas/aulas por semana na escola onde este trabalho se desenvolveu. O problema do tempo aqui expresso não é exclusivo desse trabalho, mas dos métodos relacionadas à disciplina de biologia como um todo, pois Teixeira e Vale (2010) apontam que, dentre as dificuldades relacionadas à prática de ensino de biologia, está o número de aulas muito reduzido reservado para a disciplina, que possui um conteúdo programático extenso, e alta especificidade de alguns conteúdos.

## **Culminância da sequência didática e socialização de conhecimentos**

Compreendendo a última etapa da SEI e do presente trabalho, os alunos e o professor se reuniram a fim de socializar e discutir as hipóteses levantadas acerca da situação-problema. Também foi lugar para os discentes mostrarem o que entenderam sobre a temática e identificarem as lacunas em relação aos conceitos científicos presentes nas questões norteadoras e jogo didático. Cabe aqui destacar que esse foi um momento muito valioso e de grande participação entre todos os envolvidos nessa estratégia de ensino. Tal observação, inclusive vai de encontro ao que defende Sasseron (2015) sobre situações de troca como esta, destacando que as interações discursivas promovem a argumentação, fomentando-a e auxiliando para que seja mais rica e, por consequência, contribuindo para o desenvolvimento intelectual.

Quando retomada a primeira questão da situação-problema que indagava como as plantas cactáceas conseguem sobreviver a estações secas e sem chuva um dos alunos prontamente externou suas respostas, no que, ao que parecia uma reação em cadeia, fez com que todos os outros levantassem suas vozes para dizer suas hipóteses também e se estavam naquela mesma linha ou em divergência com a fala do primeiro colega, assim, no afã de argumentarem, houve a necessidade de o professor chamar atenção para restabelecer a disciplina na sala e esclarecer que todos podiam falar suas respostas, mas respeitando a ordem e a vez dos colegas.

Chama atenção, contudo, o cenário de construção de conhecimento que se formou naquele momento e que se encaixa no entendimento de Schein e Coelho (2006) sobre uma abordagem construtivista, que segundo os autores é aquela que o aluno possui um conhecimento anterior, no qual se ancora o novo, construído mediante o diálogo, a pesquisa, a leitura, a reflexão e as interações com seu cotidiano, com o professor e com os próprios colegas.

Ainda sobre a primeira questão, nesse momento alguns mencionaram conceitos mais elaborados, o que permitiu que muitos colegas associassem o que eles disseram saber, porém não expressar com palavras mais precisas, o que permitiu novamente uma aquisição conjunta de saberes e troca de conhecimentos.

É importante apontar que a todo o momento o professor procurou ajudar os alunos estimulando-os e explicando que aquele era um momento de construção coletiva e não de elencar conceitos pré-estabelecidos. Claro que, por se tratar também de um momento de aprofundamento da aprendizagem o docente os auxiliava completando, ratificando ou retificando alguma informação, se necessário.

Diante disso, ressalta-se a relevância do professor nesse processo, pois segundo Colombo Junior *et. al.* (2012), o docente possui papel importante em debates de temas socio-

científicos, uma vez que é essencial para o estabelecimento de um espaço investigativo no qual os alunos devem compartilhar suas ideias e pensamentos, e, desse modo, edificar diálogos democráticos. Assim, nesse cenário, deu-se continuidade à socialização das respostas inerentes à situação-problema.

Aqui sumarizamos que a coletivização das questões seguintes se deu praticamente da mesma maneira que a primeira: sempre um aluno apontava sua opinião/resposta e desencadeava uma série de respostas dos demais. É interessante mencionar a maneira exemplar em que os alunos completavam suas respostas, uma vez que, quando um não sabia citar alguma palavra ou termo mais difícil o colega o ajudava a lembrar ou esclarecer do que se tratava. Essa dinâmica percebida ao longo da socialização de conhecimentos desse trabalho tipifica, por exemplo, o entendimento de Sasseron (2015) sobre a abordagem investigativa, que segundo a autora configura uma forma de trabalho que possibilita o engajamento dos alunos com as discussões, exercitando “práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica” (SASSERON, 2015).

Diante do exposto, da consecução de palavras e conceitos e entendimento de aspectos botânicos relevantes após a socialização de conhecimentos, que alunos progrediram de respostas “pobres” e/ou “fracas” para no mínimo “satisfatórias”, pois aqui compreendemos que o confronto entre o pré e pós-culminância de conhecimento envereda-se como parte da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel, de que o conhecimento novo interage constantemente com o saber já existente e o estado inicial do conhecimento prévio sofre uma mudança gradual rumo a uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Por fim, convém mencionar que acreditamos que, a despeito das falhas e desafios, a estratégia didática aqui adotada logrou êxito, pois no final do momento de socialização os alunos já demonstraram um repertório maior de palavras e um interesse considerável pela anatomia e morfologia vegetal, fato este percebido que, para além das quatro perguntas norteadoras, os estudantes inseriam diversas novas perguntas e curiosidades sobre o tema para ser discutido naquele momento.

## **Considerações Finais**

Mediante a conclusão deste trabalho, ficou evidente que práticas pedagógicas baseadas na investigação científica e na gamificação têm efeitos positivos entre alunos do ensino médio. Essas práticas proporcionam maior interação, envolvimento, troca de saberes, curiosidade e pesquisa sobre a temática botânica. No entanto, a inserção e execução dessas

práticas na rotina escolar enfrentam diversas barreiras, como o tempo disponível para o professor planejar e implementar essas abordagens diferenciadas, considerando que o número de aulas semanais dedicadas à biologia é muito pequeno.

O êxito alcançado neste trabalho reside no fato de que, além de respostas corretas ou não, o cerne do ensino por investigação é a capacidade de formar alunos críticos, capazes de formular e refletir sobre hipóteses e discuti-las com propriedade, algo que foi amplamente observado ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, é necessário destacar a importância de promover mais iniciativas semelhantes a esta, visando um ensino de botânica mais atrativo, interessante e menos tradicional. Somente assim será possível superar a apatia e aversão que essa disciplina causa tanto em professores quanto em alunos.

### Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)-Brasil-Código de Financiamento 001.

### Referências - (Times New Roman, 12 - Espaço Simples – Alinhamento à esquerda)

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. 1.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Plátano, 2003.

BARBOSA, Maria da Conceição Pereira; SANTOS, Josivan Washington M. dos; SILVA, Flávia Carolina Lins da; GUILHERME, Betânia Cristina. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n7-217.

BATISTA, Leandro; ARAÚJO, Joeliza. A botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 109-120, 2017. ISSN 1984-7505.

BRANCO, Amanda Leal Castelo; VIANA, Ivan Becari; RIGOLON, Rafael Gustavo. A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1295-1.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: **Educação é a base**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 03 jan. 2022.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, T.M; FELÍCIO, A.K.C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo. p. 35-48, 2003.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (ORG.). **Ensino de Ciências por**

**Investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20. 2013.

CARVALHO, Raquel Silva Cotrim. **O ensino de botânica e o ensino de ciências por investigação:** contribuições na aprendizagem de alunos nos anos iniciais. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2021. Disponível em: <http://www.bdttd.ueg.br/handle/tede/803>. Acesso em: 03 jan. 2022.

COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete et al. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma “atividade de conhecimento físico”. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 489-507, 2012. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/200>. Acesso em: 03 jan. 2022.

COSTA, Ana Mikaele Marques; BRITO, Selma Freire de; MOTA, Ana Paula Araújo. Publicações sobre ensino de botânica: o que os estudos dos anos de 2017 a 2020 mostram? **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 2, p. 111-126, 2021.

COSTA, Emanuelle Almeida; DUARTE, Rafaela Andressa Fonseca; GAMA, José Aparecido da Silva. A gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da “cegueira botânica”. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 79-99, 2019. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i4.10981>

FALCÃO, Douglas; BARROS, Henrique Lins de. Estudo de impacto de uma visita a uma exposição de um museu de ciências. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, VALINHOS. **Anais**. Valinhos: UFRGS, 1999. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A12.pdf> Acesso em: 03 ago. 2020.

FIGUEIREDO, Mercia; PAZ, Tatiana; JUNQUEIRA, Eduardo. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. Congresso brasileiro de informática na educação. **Anais**. Disponível em: Maceió: UFAL, p. 1154-1163. 2015. Acesso em: 10 mar. 2021. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1154>

GRIFFIN, Vernetta et al. Identifying novel-helix-loop-helix in *Caenorhabditis elegans* through a classroom demonstration of functional genomics. **Cell Biology Education**, v. 2, n. 1, p. 51-62, 2003. DOI: 10.1187/cbe.02-09-0040.

KINOSHITA, Luiza Sumiko et al. **A Botânica no Ensino Básico:** relatos de uma experiência transformadora. APGIQ; 1ª edição. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MENDES, Mariana Bonfim Pinto; BRANDÃO, Rafael Antônio; FIGUEIREDO, Andréia de Queiroz dos Santos Abreu. Integrando palavras: uma nova abordagem didática para o ensino de Botânica na escola. **Revista Intercâmbio**, Brasília, p. 1-10, 2011. Disponível em: <https://unb.revistaintercambio.net.br/24h/pessoa/temp/anexo/1003/1315/2126.pdf>

MENEGALI, Camila; FADEL, Luciane.; COLLIER DE MENDONÇA, Maria Collier de. Utilização de jogos para promover o engajamento escolar na aprendizagem de conteúdos

teóricos. In: Congresso internacional de conhecimento e inovação, 10., 2020, Panamá. **Anais**. Disponível em: Panamá: CIKI, p. 1–15. 2020. Acesso em: 13 jul. 2022.

MENEZES, Daniela Elizabeth Rosa Pereira Gil De. **Ensino e aprendizagem da biologia evolutiva**: uma sequência didática investigativa com a elaboração de jogos pedagógicos. 2020. 156 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/35717> Acesso em: 13 jul. 2022.

MIRANDA, Jean Carlos et al. Avaliação de um jogo didático para o ensino de botânica. In: Encontro regional de ensino de biologia, 9., 2019, Rio de Janeiro. **Anais**. Disponível em: Rio de Janeiro: UFRJ, p. 199-213. 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/350020464\\_AVALIACAO\\_DE\\_UM\\_JOGO\\_DIDATICO\\_PARA\\_O\\_ENSINO\\_DE\\_BOTANICA](https://www.researchgate.net/publication/350020464_AVALIACAO_DE_UM_JOGO_DIDATICO_PARA_O_ENSINO_DE_BOTANICA). Acesso em: 02 jul. 2022.

OLIVEIRA, Auta Paulina da Silva Oliveira; OLIVEIRA, Erycka Thereza Cavalcante Chaves; QUEIROZ, Larissa Lanay Germano de; CRUZ, Renata Drummond Marinho. Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de um grupo de professores da educação básica. **Revista Pedagógica**, v. 24, p. 1-26, 2022. <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v22i0.6566>

OLIVEIRA, Thais Benetti de; BRANDO, Fernanda da Rocha; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Evolução biológica: eco-evo-devo na formação inicial de professores e pesquisadores. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p. 81-98, 2017. <https://doi.org/10.14483/23464712.10847>

ROCHA, Diego Floriano da; RODRIGUES, Marcello Da Silva. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. **Cippus-Revista de Iniciação Científica**, v. 6, n. 2, p. 1-8, 2018. <https://doi.org/10.18316/cippus.v6i2.4742>

SANTOS, Aline Coêlho dos; CANEVER, Cristini Feltrin; GIASSI, Maristela Gonçalves; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira. A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. **Revista Univap**, v. 17, n. 30, p. 68-80, 2011. <https://doi.org/10.18066/revunivap.v17i30.29>.

SANTOS, Robson Aparecido dos; AÑEZ, Rogério Benedito da Silva. O ensino da botânica no ensino médio: o que pensam professores e alunos do município de Tangará da Serra, Mato Grosso? **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 14, n. 2, p. 862-882, 2021. <https://doi.org/10.46667/renbio.v14i2.581>.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

SCHEIN, Zenar Pedro; COELHO, Suzana Maria. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, p. 72-98, 2006. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6291#:~:text=Recuperado%20de%20https%3A/periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6291>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SILVA, J. A. *et al.* High school students from public schools in Fortaleza-CE and the interest in Botany. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. 1-13, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13660>.

GROFF, Aline Aparecida; ANDRADE NETO, Agostinho Serrano de; SILVA, Juliana da. DNA & ambiente: uso de Ensaio Cometa como Ferramenta para discussão interdisciplinar de lesão e reparo do DNA na pós-graduação em ensino de ciências. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 4., 2004, Bauru. **Anais**. UFRGS, p. 24-28. 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/74475>. Acesso em: 03 jul. 2022.

SILVA, Ludimilla Stefanie Alves da; CANDIDO, Stéofanes Alves; LIMA, Letícia Ribes de. Botânica no ensino médio e o uso de metodologias alternativas no seu processo de ensino-aprendizagem. In: Congresso nacional de educação, 5., 2018, Recife. **Anais**. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46634>. Editora Realize, p. 1-12. 2018. Acesso em: 14 out. 2021.

SOARES-SILVA, João Paulo; PONTE, Maxwell Luiz; SILVEIRA, Daniela Sampaio. Práticas de ensino de botânica com enfoque em taxonomia e sistemática filogenética. **Terra e Didática**, v. 18, p. 1-9, 2022. <https://doi.org/10.20396/td.v18i00.8668360>.

TEIXEIRA, P. M. M.; VALE, J. M. F. Ensino de biologia e cidadania: problemas que envolvem a prática pedagógica de educadores. In: NARDI, R. Educação em ciências: da pesquisa à prática docente. São Paulo Escrituras Editora, 2010.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 97-114, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>

VIEIRA, Valdecir Junior da Costa; CORRÊA, Maria José Pinheiro. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v.13, n.2, p.309-327, 2020. <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.290>.

## Sobre os Autores

**Este item só deve ser incluído na versão final, após a avaliação por pares.**

### ***Rodrigo Francisco de Sousa***

<http://lattes.cnpq.br/7654288108690925>

Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI; especialização em Docência do Ensino Superior pelo Instituto Superior de Educação Programus - ISEPRO e em Gestão e Supervisão Escolar pela Faculdade de Educação do Piauí - FAEPI; e mestrado em Ensino de Biologia pelo Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional da UFMG/UESPI. É professor efetivo nível J na Secretaria da Educação Básica do Ceará, SEDUC/CE, atuando como professor de biologia na EEMTI Presidente Geisel de Juazeiro do Norte.

Participação na elaboração do estudo: coleta e análise dos dados, escrita do artigo

### ***Josiane Silva Araújo***

<http://lattes.cnpq.br/8479725441583807>

Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Piauí (2005), mestrado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa (2008) e doutorado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa (2014). Atualmente é Professora Associada II da Universidade Estadual do Piauí. É professora do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia - Mestrado Profissional (PROFBIO) da Universidade Federal de Minas Gerais, atuando pela Universidade Estadual do Piauí.