

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

**PLAY PLANTS: MANUAL DE JOGOS DE BOTÂNICA PARA O ENSINO  
MÉDIO**

**SÃO MATEUS**

**2025**

**FERNANDA RAQUEL BULIAN GASPARINI SCHRAM**

**PLAY PLANTS: MANUAL DE JOGOS DE BOTÂNICA PARA O ENSINO  
MÉDIO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

Orientação: Profa. Dra. Elisa Mitsuko Aoyama

**SÃO MATEUS**

**2025**


FERNANDA RAQUEL BULIAN GASPARINI SCHRAM

## PLAY PLANTS: MANUAL DE JOGOS DE BOTÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.


Aprovada em 29 de abril de 2025.

### COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 ELISA MITSUKO AOYAMA  
Data: 06/05/2025 14:28:09-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisa Mitsuko Aoyama**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora

Documento assinado digitalmente  
 KARINA SCHMIDT FURIERI  
Data: 06/05/2025 15:10:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karina Schmidt Furieri**  
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente  
 DIEGO NATHAN DO NASCIMENTO SOUZA  
Data: 08/05/2025 11:36:44-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Diego Nathan dos Nascimento**  
Universidade do Estado do Rio Grande  
do Norte

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

S377p SCHRAM, FERNANDA RAQUEL BULIAN GASPARINI,  
1991-  
Play plants: manual de jogos de botânica para o ensino médio / FERNANDA RAQUEL BULIAN GASPARINI  
SCHRAM. - 2025.  
89 p. : il.

Orientadora: Elisa Mitsuko Aoyama.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) -  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário  
Norte do Espírito Santo.

1. Ensino de botânica. 2. Ensino de Biologia. 3. Plantas. 4.  
Jogos. 5. Manual de jogos. I. Aoyama, Elisa Mitsuko. II.  
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário  
Norte do Espírito Santo. III. Título.

CDU: 57

---

## AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui foi uma jornada desafiadora, mas também repleta de aprendizados e crescimento. Não seria possível concluir este trabalho sem a colaboração e o apoio de muitas pessoas que, de diferentes formas, contribuíram para a realização do mesmo e me apoiaram durante todo o curso.

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter olhado e cuidado de mim durante todo esse percurso! Agradeço a minha família, especialmente ao meu esposo Douglas Ahnert Schram e a minha mãe Eliana Bulian Gasparini, que sempre acreditaram em mim e me deram suporte emocional e prático, ao meu filho Heitor Gasparini Schram que esteve comigo em cioforia por sete meses durante o curso. Sem o amor, a compreensão e a paciência de vocês, não teria conseguido enfrentar as dificuldades ao longo deste percurso.

Gostaria também de agradecer à minha querida orientadora Elisa Mitsuko Aoyama, que com paciência, dedicação e sabedoria me orientou e foi uma “mãezona” ao longo de toda a pesquisa. Seu apoio foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

Agradeço também aos meus amigos de turma do PROFBIO que sempre estiveram dispostos em ajudar, sempre um pegando na mão do outro com muito carinho. A troca de conhecimentos com vocês foi essencial para o meu crescimento acadêmico. Obrigada pelo cuidado enquanto gestante e o carinho com meu pequeno Heitor.

A todos os professores do PROFBIO, que tornaram essa difícil jornada mais leve. Em especial a professora Karina Mancini que enquanto coordenadora e durante todo o curso me apoiou e me ajudou a resolver as pendências obtidas ao longo do curso. À UFES, campus São Mateus, a quem muito respeito, pela oportunidade de adquirir conhecimento e crescer.

À querida Amanda Cristina Garito Sanches, pela disponibilidade e apoio na ilustração e construção do recurso educacional deste trabalho.

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – BRASIL. Código do Financiamento 001.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Cada gesto de apoio foi fundamental para que eu chegasse até aqui. Muito obrigada!

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Marthin Luther King)*

## RELATO DA MESTRANDA

<b>Instituição:</b> Universidade Federal do Espírito Santo – UFES/São Mateus
<b>Mestrando(a):</b> Fernanda Raquel Bulian Gasparini Schram
<b>Título do TCM:</b> Play plants: manual de jogos de Botânica para o ensino médio.
<b>Data da defesa:</b> 29/04/2025
<p>Cursar um mestrado sempre foi um grande sonho. Durante um tempo esse desejo ficou adormecido, após concluir a graduação em 2016, optei por retornar a minha cidade de origem e estar junto da família. Logo em 2019 casei ao mesmo tempo em que seguia minha carreira como professora de Ciências e Biologia na rede pública de ensino. Durante esse período cursei Pós graduação lato sensu, mas ainda não estava satisfeita, conheci o Profbio por meio de colegas de profissão e vi nele a oportunidade perfeita de cursar o mestrado. Porém só soube da prova de ingresso bem próximo da data de realização da mesma. Sem conseguir estudar como queria, fiz a prova mesmo assim, na primeira tentativa em 2021 fui reprovada. No ano seguinte tentei novamente e consegui a aprovação, não bastasse essa conquista, tive a benção de receber a confirmação da gestação do meu primeiro filho. Foi desafiador cursar o mestrado, gestante, em outro município com distância de 112 km, durante esse percurso tive a oportunidade de vivenciar uma jornada de aprendizado intensa e transformadora. Fui desafiada a expandir meus horizontes acadêmicos e a aprofundar meu conhecimento na área de ensino em Biologia. As aulas, ministradas por professores altamente qualificados, não apenas enriqueceram meu entendimento teórico, mas também me incentivaram a aplicar esses conceitos em situações práticas.</p> <p>A interação com colegas de diferentes municípios do estado do Espírito Santo também foi enriquecedora, pois pude aprender com suas perspectivas e experiências. Fiz grandes amizades, que com certeza, levarei para a vida. Além disso, as atividades extracurriculares, como as AASA, seminários e grupos de discussão, foram fundamentais para meu desenvolvimento. Elas me permitiram não apenas aprofundar meu conhecimento, mas também desenvolver habilidades de comunicação e trabalho em equipe.</p> <p>Em suma, o mestrado foi uma etapa importante e marcante na minha formação, que não apenas ampliou meu conhecimento acadêmico, mas também me preparou para os desafios futuros na minha carreira. Estou ansiosa para aplicar tudo o que aprendi e continuar contribuindo para a minha área de estudo.</p>

## RESUMO

As plantas desempenham papéis fundamentais em muitos aspectos da vida na Terra, fornecendo uma variedade de benefícios que são essenciais para o equilíbrio ecológico, a saúde humana e a economia global. As plantas estão presentes em toda a trajetória escolar, são protagonistas no ensino de ciências e na vida cotidiana dos estudantes. Porém, mesmo com a convivência diária, pesquisas relatam dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Botânica. Ao estudar a diversidade, fisiologia, reprodução, entre outros aspectos das plantas é possível enriquecer o ensino de biologia e promover uma formação biológica plena. Diante a importância das plantas e os desafios apresentados este trabalho foi desenvolvido a partir da seguinte problematização: “Como tornar o ensino de Botânica para os alunos do ensino médio mais atrativo e significativo?” e teve como objetivo construir um manual de jogos de Botânica para tornar as aulas mais motivadoras e divertidas. O manual é composto por oito jogos e aborda diferentes temas da Botânica. Cada jogo proposto apresenta os objetivos, perguntas chave, texto de apoio e instruções para os jogadores com a finalidade de garantir uma experiência de aprendizado completa, interativa e divertida. Os jogos se apresentam como uma estratégia de ensino que envolve planejamento, regras estabelecidas e também se mostra como um facilitador para o desenvolvimento de diversas habilidades, além de ser um recurso lúdico que facilita o aprendizado de Botânica.

**Palavras-Chave:** Plantas; Ensino de Biologia; Ensino de Botânica; Jogos.

## **ABSTRACT**

Plants play fundamental roles in many aspects of life on Earth, providing a variety of benefits that are essential for ecological balance, human health, and the global economy. Plants are present throughout the school curriculum, and are protagonists in science education and in students' daily lives. However, even with daily contact, research reports difficulties in the process of teaching and learning botany. By studying the diversity, physiology, reproduction, and other aspects of plants, it is possible to enrich biology education and promote a full biological education. Given the importance of plants and the challenges presented, this work was developed based on the following problematization: "How can we make teaching botany to high school students more attractive and meaningful?" and aimed to create a manual of botany games to make classes more motivating and fun. The manual consists of eight games, was developed based on high school curriculum guidelines, and addresses different topics in botany. Each proposed game presents the objectives, key questions, support text, and instructions for players in order to ensure a complete, interactive, and fun learning experience. Games are presented as a teaching strategy that involves planning, established rules and also proves to be a facilitator for the development of various skills, in addition to being a playful resource that facilitates the learning of Botany.

**Key words:** Plants; Biology Teaching; Botany Teaching; Games.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Porque escolhi a Botânica.....	12
1.2 A Botânica na minha prática docente.....	15
2. OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo Geral.....	18
2.2 Objetivos Específicos.....	18
3. AS PLANTAS.....	19
3.1 Origem e evolução das plantas.....	19
3.2 Histórico e utilização das plantas.....	23
4. O ENSINO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS.....	24
4.1 Porque ensinar Botânica?.....	24
4.2 Os desafios no ensino de Botânica.....	27
5. APRENDIZADO ATRAVÉS DE JOGOS.....	29
5.1 Aprendizagem significativa.....	29
5.2 Jogo e aula?.....	30
6. PERCURSO METODOLÓGICO.....	33
6.1 Detalhamento da pesquisa.....	33
6.2 O currículo do Ensino médio.....	34
6.3 Construção do manual.....	35
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
7.1 Os jogos de Botânica.....	35
7.2 Aula-compoetição.....	43
7.3 Os jogos de Botânica sob o olhar da professora.....	44
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
9. REFERÊNCIAS.....	46
10. RECURSO EDUCACIONAL.....	51

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Porque escolhi a Botânica?

Inicialmente peço permissão para fazer uma breve retrospectiva da minha jornada acadêmica. Isso permitirá refletir sobre o sistema educacional, sobre minha identidade como educadora e sobre as experiências que moldaram meu percurso estudantil, uma jornada que foi desafiadora e gratificante.

Bióloga, admiradora da natureza, professora apaixonada pela arte de ensinar, capixaba, natural de São Gabriel da Palha, mãe de um galeguinho lindo e sonhadora. No ensino fundamental já sonhava em ser Bióloga, pesquisadora das plantas, estudar na UFES, na graduação sonhava em fazer mestrado e logo posso me tornar mestre, mestre na arte de ensinar. Os sonhos são uma parte integrante e fundamental de nossas vidas.

Desde pequena adorava caminhar pelos jardins da casa minha avó e sempre ajudava meu pai no cultivo das hortaliças, na qual desenvolvi uma paixão pela terra e pelas plantas. Cursei Ciências Biológicas na modalidade Bacharel na ESFA (Escola Superior São Francisco de Assis) e Licenciatura no IFES, ambas em Santa Teresa, ES, na cidade dos colibris também tive a deliciosa oportunidade de estagiar no MBML/INMA Instituto Nacional da Mata Atlântica, no setor de Botânica durante quatro anos. Já no trabalho de conclusão de curso construí com estudantes do ensino fundamental de uma escola particular um horto medicinal, uma experiência incrível.

Um dos desafios na minha prática docente sempre foi sensibilizar os alunos quanto a importância das plantas para existência da vida no planeta. Busco através de aulas práticas permitir que os discentes tenham contato com elas, continuo construindo hortas, mas agora como ferramenta de ensino. Na escola rural Francisco José Mattedi tive uma incrível experiência da pedagogia da alternância, cultivamos muitas hortaliças e vegetais, vivenciei essa prática também com os alunos do curso técnico em Meio Ambiente da Escola Estadual Vera Cruz.

Toda minha trajetória de aprendizado foi em escola pública e a realidade das aulas de Ciências e Biologia, especificamente de ensino de Botânica não sofreram

muitas mudanças desde a minha época como estudante. De acordo com a literatura no contexto escolar da Educação Básica os alunos veem os conteúdos de Botânica ministrados em suas escolas como chatos, enfadonhos, distante da realidade, desestimulantes, tal fato pode estar diretamente associado a falta de inovação e ousadia do professor onde a prática docente é ainda tradicional (Silva 2015, Saltino e Buckeridge 2016, Ursi et al. 2018, Lima et al. 2020).

A disciplina de Botânica tem sido alvo de críticas, por muitas vezes seus conteúdos serem abordados fazendo uso excessivo de memorização como método de aprendizagem e por não utilizar métodos pedagógicos atraentes e eficazes na prática de ensinar (Amatuzzi 2023). Um outro fator importante a ser considerado é a forma descontextualizada com a qual alguns professores tratam a disciplina em sala de aula, estimulando o estudante apenas a decorar definições, sem fazer qualquer conexão com a realidade cotidiana de cada indivíduo. (Barbosa et al. 2020).

A escassez de material pedagógico e estrutura de laboratório também são fatores relacionados as dificuldades de aprendizagem de determinados conteúdos. Coelho (2022) relata que é comum não encontrar laboratório nas escolas de ensino fundamental e/ou médio para que os alunos possam observar vegetais através de microscópios. Meu primeiro contato com um microscópio foi na graduação, nas aulas de microscopia, até então desconhecia uma célula, demais estruturas e seres microscópicos.

Ursi et al. (2018) destaca que a forma como a Botânica é ministrada na Educação Básica, em muitos casos, ainda está distante de alcançar os objetivos esperados em um processo de ensino e aprendizagem realmente significativo e transformador. Os autores ainda apresentam em um organograma (Figura 01) os desafios a serem superados no ensino de Botânica:

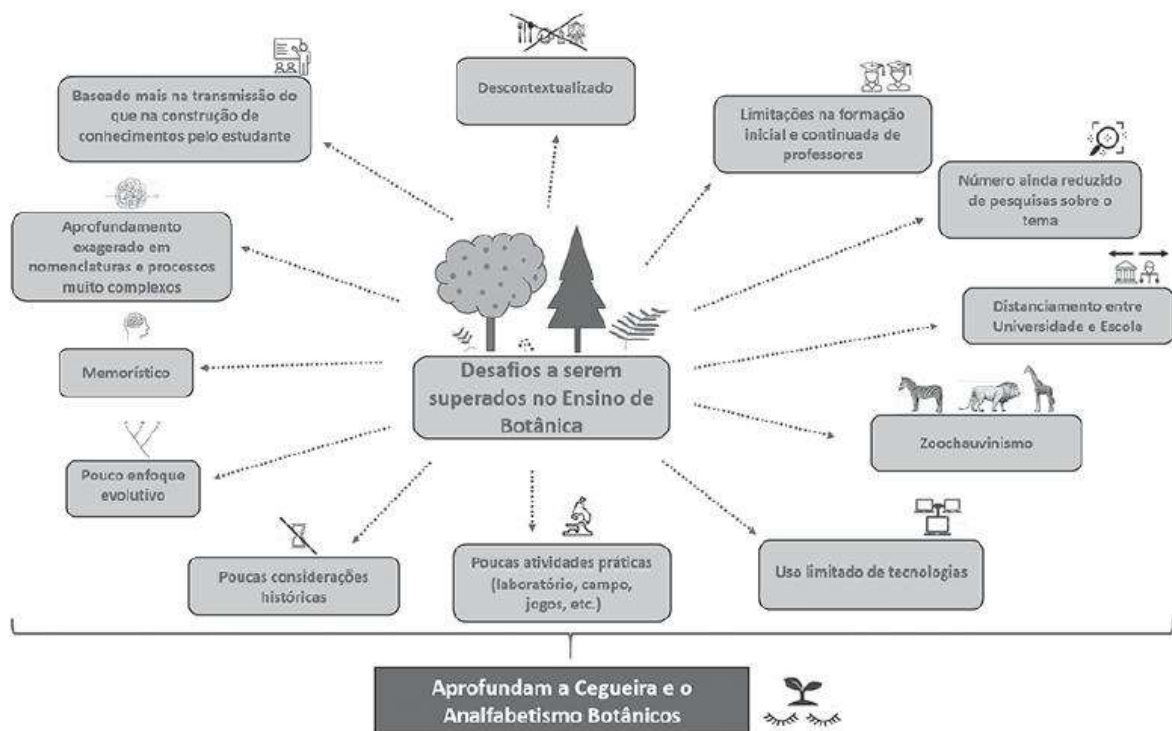


Figura 01. Principais desafios a serem superados no ensino de Botânica. Fonte: Ursi et al. (2018).

Muitos estudos brasileiros destacam que é imprescindível aprimoramentos no ensino da Botânica. Silva e Aoyama (2021) apontam como dificuldade a “escassez de materiais didáticos na educação básica para desenvolver um trabalho significativo na área da Botânica”. Nascimento et al. (2017) também compartilham do mesmo pensamento e destacam que para melhorar o ensino de Botânica, algumas mudanças precisam acontecer, como, por exemplo, a busca por novos recursos didáticos.

Entretanto a literatura vem apresentando também muitas propostas para suprir essa necessidade de novos recursos. Costa *et al.* (2019) sugerem a gamificação como estratégia para a “cura” da “Cegueira Botânica” que consiste na utilização de *games* e de brincadeira com a finalidade de motivar, despertar o interesse e promover a aprendizagem de conteúdos considerados difíceis, tornando o assunto mais assimilável. Ainda de acordo com os autores, a gamificação se destaca na educação pois não abrange somente jogos eletrônicos, não depende só de *software* para funcionar. Pode ser utilizados em jogos físicos como os jogos de tabuleiros.

A realidade apontada pela literatura e todas as vivências, enquanto horticultora, amante da natureza, professora de Ciências e Biologia, pesquisadora, cidadã e consciente da necessidade do ensino botânico para o futuro do planeta e das próximas gerações, motivaram minha escolha pelo Ensino da Botânica como tema de pesquisa. A partir desta escolha surgiu o seguinte questionamento: Como ensinar Botânica no Ensino Médio de forma significativa, contextualizada e atraente?

## 1.2 A Botânica na minha prática docente

Um dos propósitos fundamentais dos professores é inspirar os discentes, encorajando-os e motivando-os a se envolver ativamente no processo de aprendizagem, de modo que fiquem confortáveis para compartilhar seus saberes e aprender novos conhecimentos. Para Borges et al. (2016), a motivação é um dos elementos mais importantes para o processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, para ensinar Botânica é necessário uma abordagem didática em que o discente tenha papel ativo na construção do conhecimento, é necessário inovar nas metodologias, por exemplo ao ensinar o processo de evolução desses organismos e as relações de parentescos entre eles, o professor pode propor um ensino investigativo com a construção de cladogramas.

Carvalho et al. (2019) concluem que é preciso desenvolver em sala de aula situações de aprendizagem em que o discente tenha papel ativo na construção do conhecimento, usando adequadamente os recursos didáticos, a avaliação formativa, as estratégias de ensino e o conteúdo, proporcionando atividades desafiadoras.

Antes disso, a fim de analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos, é essencial organizar saídas de campo a fim de motivar os estudantes para o estudo e aprendizagem das plantas, utilização de espaços não formais de ensino, identificar a presença das plantas e relacionar com o cotidiano do discente e sensibiliza-los quanto a importância e o papel das plantas em nossas vidas e na ecologia global do planeta.

Ao sair da sala de aula para o campo, sendo este em contato direto com a natureza, com calma, é possível criar um ambiente mais estimulante e afetivo que

possibilite aos estudantes a liberdade ao diálogo e questionamentos. Conforme sustenta Freire “a prática educativa é tudo isso: afetividade, alegria, capacidade científica, domínio técnico a serviço da mudança ou, lamentavelmente, da permanência do hoje” (Freire, 2003, p.143).

A afetividade é um dos elementos indispensáveis para as relações interpessoais em sala de aula, que influenciam na construção do sujeito e conseqüentemente do conhecimento e aprendizagem. Propiciando ainda que fique frente ao objeto de estudo ou permitindo que pré conceito seja reelaborado. Para a autora Anastasiou (2015, p.20),

O professor tem um papel muito importante neste processo, pois ele deve levar o estudante, através dos estímulos e desafios, a desenvolver uma relação com o objeto de aprendizagem para que o processo seja significativo e de êxito para ambos (Anastasiou, 2015, p.20).

Uma das principais preocupação e importância que percebo é quanto ao nosso compromisso com a formação plena do estudante e de difundir o conhecimento científico com veracidade. Não podemos repassar informações que já foram descartadas. Quando assumimos essa postura investigativa, estamos reforçando que a ciência é mutável, dinâmica.

Portanto, mediada pelos desafios enquanto professora é imprescindível uma prática reflexiva que pode acontecer em três momentos: antes da ação, o planejamento; “durante a ação, a experiência; após a ação, ou seja, após a experiência” (Siqueira e Messias, 2008, p. 383).

Além de professora, sou pesquisadora e ao cursar o mestrado profissional em Ensino de Biologia busco novos aprendizados e novas formas de atuação em sala de aula, concordando com Miller (2013, p.103):

É imperativo ao professor de formação inicial e/ou continuada que, além de alinhar-se aos novos conceitos de escola e de ensino-aprendizagem que têm emergido durante as mais recentes pesquisas, também busquem uma formação “crítica-reflexiva”, ou seja, compreendam sua própria postura enquanto docentes (Miller, 2013, p.103).

E propor esse estudo sobre as plantas é ajudar na compreensão que tudo faz sentido à luz da Terra, que a luta pela sobrevivência vai criando mecanismos para

resistir e existir e ocupar, que cada ser vivo tem um papel fundamental, sendo peça chave na compreensão de todo o processo biológico.

Ao descrever essa experiência é possível concluir que quando os estudantes estão motivados, eles tendem a se envolver mais ativamente na aprendizagem. Isso pode levar a uma aprendizagem mais significativa, onde os alunos não apenas memorizam informações, mas realmente compreendem os princípios subjacentes.

A afetividade no ambiente de aprendizagem é crucial para criar um clima emocional positivo onde os discentes se sintam seguros para expressar suas ideias, fazer perguntas e cometer erros sem medo de julgamento. Um ambiente de aprendizagem acolhedor e de apoio pode ajudar os estudantes a se sentirem mais confiantes em sua capacidade de aprender qualquer conteúdo proposto.

Por fim, acredito que quando os discentes se sentem valorizados e apoiados pelo professor e pelos colegas, eles tendem a desenvolver uma maior confiança em suas habilidades para enfrentar desafios. Os educadores devem buscar estratégias para cultivar esses aspectos positivos em sua prática pedagógica, criando um ambiente de aprendizagem que inspire e apoie os estudantes em seu percurso de descoberta e compreensão da Botânica.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Desenvolver jogos didáticos como estratégias de apoio ao ensino e aprendizagem de Botânica.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Selecionar conteúdos de Botânica do currículo do Ensino Médio e consolidar por meio da ludicidade;

Planejar e construir jogos didáticos que abordem de forma lúdica e interativa os conteúdos selecionados.

Elaborar um manual orientador para professores de Biologia sobre o uso de jogos em sala de aula.

### 3. AS PLANTAS

#### 3.1 Origem e evolução das plantas

As plantas são seres vivos vegetais e estão presentes no nosso cotidiano sob as mais diversas formas, desde as roupas que vestimos até o ar que respiramos. É essencial discutir aspectos relacionados a evolução das plantas, pois elas ou seus ancestrais nortearam e modificaram o ambiente terrestre.

Os primeiros organismos que eventualmente deram origem às plantas permanecem desconhecidos. No entanto, pesquisadores relatam que poderiam ser organismos unicelulares capazes de realizar fotossíntese, habitando os ambientes marinhos, movendo-se dentro das massas de água que os transportavam. É possível que esses organismos tenham desenvolvido sensores para detectar e direcionar-se em direção à luz, essencial para a realização da fotossíntese (Oliveira, 1996).

As plantas, conhecidas como embriófitas, assim como todos os seres vivos tem ancestrais aquáticos, acredita-se que elas evoluíram a partir de uma alga verde, que começaram a colonizar a terra firme há cerca de 500 milhões de anos. As primeiras plantas a dominarem o ambiente terrestre tinham estruturas multicelulares parenquimatosas que as permitiam crescer e sobreviver em diferentes ambientes.

Ainda, Raven et al. (2014) descreve:

As evidências moleculares e de outras fontes sugerem fortemente que as plantas são descendentes de um único ancestral comum, e que as briófitas incluem as plantas vivas mais antigas que teriam divergido da principal linha de evolução das plantas. As primeiras plantas provavelmente eram semelhantes, em vários aspectos, às hepáticas atuais (Raven et al. 2014, p.749).

Essa transição do ambiente aquático para a terra foi um marco importantíssimo na história evolutiva das plantas. E ao longo dessa jornada evolutiva as plantas têm desempenhado um papel fundamental na formação dos ecossistemas terrestres e na sustentação da vida na Terra. Portanto, a compreensão da origem e evolução das plantas é essencial não apenas para a Botânica, mas também para a Ecologia e a Conservação da Biodiversidade.

As plantas têm uma história extensa na qual passaram por um processo evolutivo, adaptando-se ao longo do tempo, desenvolvendo novas características e adquirindo vantagens evolutivas. A partir desse processo, as plantas foram agrupadas

dentro do reino Plantae, que inclui as briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas (Raven et al. 2014).

O grupo de plantas em geral apresentam algumas características em comum como tecidos produzidos por um meristema apical, um ciclo de vida envolvendo a alternância de gerações heteromórficas, gametângios protegidos por parede, embriões matrotóxicos e esporos com paredes de esporopolenina (Raven et al., 2014).

As primeiras plantas se assemelhavam às briófitas, como musgos (filo Bryophyta) e hepáticas (filo Marchantiophyta). Estas plantas não possuíam sistemas vasculares para transportar água e nutrientes, o que as limitava em tamanho e as confinava a ambientes úmidos. Os fósseis mais antigos de briófitas remontam ao Carbonífero, representados pelo gênero *Muscites* (Oliveira, 1996). No grupo ainda tem os antóceros (filo Anthocerotophyta) quem apresentam um meristema basal típico e carecem de tecido de condução especializado

As briófitas são plantas consideradas ainda avasculares de pequenas dimensões que vivem em locais úmidas, absorção se dá por rizoides, em células alongadas. Elas são ecologicamente importantes de acordo com Raven et al. (2014):

As briófitas são particularmente abundantes e diversificadas nas florestas pluviais temperadas e nas florestas tropicais nubladas. O musgo *Sphagnum* ocupa 1 a 3% da superfície da Terra, é economicamente valioso e desempenha um papel essencial no ciclo global do carbono (Raven et al. 2014, p. 751).

As pteridófitas foram pioneiras no desenvolvimento de vasos condutores, o que lhes permitiu crescer em tamanho e colonizar uma variedade mais ampla de habitats terrestres. Tanto as briófitas quanto as plantas vasculares compartilham várias características peculiares e juntas formam uma linhagem monofilética, as embriófitas. É importante mencionar a hipótese de que esta linhagem tenha ancestrais em comum com organismos semelhantes às algas do táxon Charophyceae (Raven et al. 2014).

Elas exibem uma sequência evolutiva interessante, que vai desde membros sem folhas e com pequenas escamas, como os psilófitos atuais, até representantes com folhas simples e pequenas, com apenas uma nervura, como as folhas micrófilas dos licopódios. Elas se adaptaram bem, dominaram os habitats terrestre, prosperaram

ecologicamente e ainda, desempenham uma importante função na manutenção da microfauna e microflora (Smith, 1972)

Vários grupos de plantas vasculares sem sementes se sucederam bem durante o período Devoniano; os três mais importantes deles são reconhecidos como as *Rhyniophyta*, *Zosterophyllophyta* e *Trimerophytrophyta*. Todos os três grupos tornaram-se extintos em torno do final do Devoniano, há 360 milhões de anos (Raven et al. 2014). O grupo das pteridófitas ainda existentes inclui avencas, samambaias, licopódios, cavalinhas, pinheirinhos, selaginelas e rabo de lagarto.

Segundo Raven et al. (2014) uma das mais importantes inovações na evolução das plantas vasculares foi o surgimento da semente a partir do óvulo após a fecundação. As sementes protegem os embriões das plantas, permitindo-lhes sobreviver em ambientes mais secos e colonizar áreas mais distantes. As gimnospermas evoluíram a partir das pteridófitas e apareceram pela primeira vez no registro fóssil há cerca de 360 milhões de anos. Elas são plantas que produzem sementes nuas, como os pinheiros e os ciprestes (Oliveira, 1996).

As plantas com sementes consistem em cinco filos com representantes atuais. Quatro filos representados pelas gimnospermas com representantes vivos: Coniferophyta (coníferas), Cycadophyta (cicadófitas), Ginkgophyta (ginkgófitas) e Gnetophyta (gnetófitas) e um filo pelas extraordinariamente bem-sucedidas angiospermas (filo Anthophyta).

Por fim, o grupo de plantas mais moderno do mundo visível – as plantas com flores. Raven et al. (2014) exemplificam o grupo como:

Árvores, arbustos, gramados, jardins, plantações de trigo e de milho, flores do campo, frutas e verduras na mercearia, o brilho salpicado de cores na janela da florista, o gerânio nos corredores dos prédios, a lentilha-d'água e as ninfeias, a valisnéria e os juncos, os cactos como *Carnegiea gigantea* e *Opuntia* – qualquer lugar em que estejamos, as plantas com flor também estarão (Raven et al. 2014, p.861).

Na história evolutiva, as angiospermas são um grupo de plantas com sementes com características especiais: flores, frutos e um ciclo de vida distinto, que as tornam diferentes de todas as outras plantas. De acordo com registros fósseis todas as angiospermas são originárias de um mesmo ancestral derivado das gimnospermas e que não apresentava flores, carpelos funcionais nem frutos. A vantagem das

angiospermas em relação aos seus ancestrais era a capacidade de se reproduzir sem umidade externa (Karasawa et al., 2009).

A flor é um sistema caulinar determinado – ou seja, um ramo que cresce por um tempo limitado – com esporófilos, os quais são folhas que portam esporângios. A polinização das angiospermas ocorre pela transferência do pólen da antera para o estigma. Os grãos de pólen apresentam uma dupla membrana impermeável que evitava a perda de água e uma membrana interna mais delgada e elástica que originava o tubo polínico (Karasawa et al., 2009).

Desde a evolução das angiospermas, as plantas têm continuado a diversificar-se e a especializar-se em uma variedade de formas e ambientes. Adaptaram-se a habitats extremos, como desertos e montanhas, e desenvolveram relações simbióticas complexas com outros organismos, como micorrizas.

Atualmente as plantas vem recebendo novos conceitos científicos e novas organizações filogenéticas (Figura 02). As plantas passaram a pertencer ao grupo eucarionte fotossintetizante Archaeplastida (archae = antecessor ou primeiro e plastida = plastídeo), formado por indivíduos autótrofos que possuem cloroplastos originados a partir da endossimbiose primária. Neste grupo estão as glaucófitas (microalgas de água doce), as rodófitas (algas vermelhas) e a linhagem das plantas verdes ou Viridiplantae: as clorófitas (algas verdes) e as embriófitas (plantas terrestres).

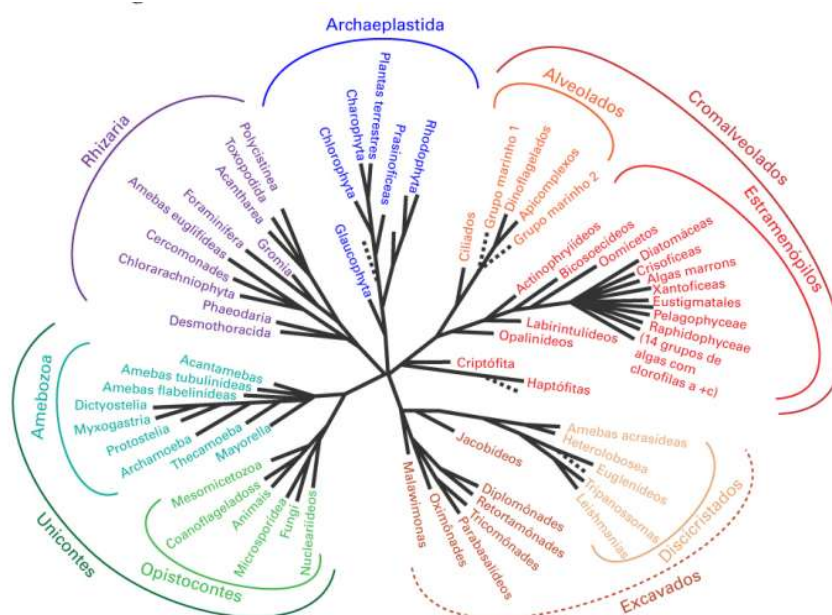


Figura 02. Esquema de filogenia dos principais grupos do Domínio Eukarya. Fonte: Cepa.

Portanto, na atualidade, pode-se dizer que recebem o nome de planta, no sentido amplo, os organismos autótrofos com cloroplasto de membrana dupla, originado a partir da endossimbiose primária, referidos como Archaeplastida ou Arqueoplastida (aportuguesado).

### 3.2 Histórico e utilização das plantas

As plantas e sua história fazem parte da evolução humana, pois o homem sempre fez uso das ervas em suas práticas médicas e religiosas, em seu folclore e na mitologia (Monteiro e Brandelli, 2017). O valor que os indígenas davam às plantas é refletido nas lendas sobre a origem de diversas espécies nativas, um exemplo é a *lenda da Mandioca* escrita por Tereza de Jesus Albuquerque Moreira, narrativa da obra *Onze histórias e um segredo – “Desvendando as lendas Amazônicas”*, de Taísa Sales (2016).:

[...] certa vez, uma índia teve uma linda filhinha, a quem deu o nome de Mani

A mãe chamou o arbusto de maniva, em homenagem à filha. Os índios passaram a utilizar a planta para fabricar farinha e cauim, uma bebida [...] A planta ficou conhecida também como mandioca [...] tornou-se símbolo de alegria e abundância para os índios (Sales, 2016, p.135-162).

Além disso, em diferentes épocas e culturas, os seres humanos vêm explorando os ambientes naturais em busca de recursos para a sua sobrevivência, seja na alimentação, na medicina ou na construção, visando satisfazer suas necessidades e melhoria da qualidade de vida (Amoroso, 1996).

Apesar da grande evolução da medicina, as plantas com fins medicinais foram os primeiros recursos terapêuticos utilizados para tratamento, cura e prevenção de doenças. No início da década de 1990, a Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou que 65-80% da população dos países em desenvolvimento dependiam das plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde.

Desde 1978, a OMS incentiva os investimentos públicos em plantas medicinais e recentemente recomendou a difusão em nível mundial dos conhecimentos necessários ao uso racional das plantas medicinais e fitoterápicos nos cuidados à

saúde da população. No Brasil, a produção e uso de plantas medicinais é incentivada pelo Governo brasileiro nos programas de saúde pública (Brasil, 2006).

Além do potencial medicinal, o Brasil possui diversas espécies de plantas com valor econômico e importância ecológica. Os eucaliptos (*Eucalyptus* spp., Myrtaceae) merecem destaque pois apresentam-se como uma das melhores opções para suprir o mercado de madeiras nativas em decorrência das pressões ecológicas, alta produtividade e potencial para diversos fins (construção, celulose, mdf (material derivado da madeira), carvão, papel, etc.)

Outra espécie importante é o café (*Coffea arabica*, Rubiaceae), desde o período colonial é uma das principais culturas que geram renda no Brasil. O café ocupa um lugar importante na sociedade humana há pelo menos 1.200 anos. Em virtude da importância econômica do cafeeiro, a cultura vem sendo objeto de muitas pesquisas que visam seu melhoramento genético, depois do petróleo, o café tornou-se a segunda mercadoria mais valiosa em todo o mundo (Bae et al. 2014).

Esses são apenas alguns exemplos da importância das plantas. Em resumo, as plantas são essenciais para a vida humana e desempenham papéis vitais em diversos aspectos da sociedade.

## 4. O ENSINO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS

### 4.1 Por que ensinar Botânica?

A palavra “Botânica” vem do grego *botánē*, que significa “planta”, que deriva, por sua vez, do verbo *boskein*, “alimentar”. As plantas são seres fotossintéticos, assim como algumas bactérias e algas. Portanto, são organismos que produzem seu próprio alimento (Raven et al., 2014).

Durante um longo período, a Botânica foi considerada uma área da medicina, estudada principalmente por médicos, com a finalidade de determinar similaridades e diferenças entre as plantas e animais (Raven et al., 2014). Somente no século XX que a disciplina se tornou diversificada e especializada, foi dividida em várias subáreas (Figura 03) para melhor desenvolvimento dos estudos científicos.



Figura 03: Subáreas de estudo da Botânica. Elaborada pela autora. Dados: Raven et al. (2014).

Desde às questões ambientais, a alimentação e a saúde, as diversas áreas de especialização e atuação da Botânica são de extrema importância para o planeta. No campo educacional, o Ensino da Botânica pode proporcionar aos estudantes conhecimentos científicos, socioambientais e econômicos necessários à vida cotidiana, e também contribuir para formação de cidadãos informados, responsáveis e proativos na proteção do ambiente e na promoção de um futuro sustentável. (Ursi et al., 2018).

As subáreas da Botânica descritas por Raven et al. (2014) se mantêm até os dias atuais e são parte obrigatória da biologia, podendo ser identificada na BNCC (Base Nacional Comum Curricular). De acordo com as orientações curriculares de educação presentes nos documentos norteadores, DCNs (Diretrizes Curriculares Nacionais) e PCNs (Parâmetro Curricular Nacional) a Botânica não é uma disciplina específica, pois os documentos abordam a Biologia de forma geral na compreensão da relação homem-natureza, a partir de conhecimentos de povos tradicionais em conjunto com outros conteúdos de outras disciplinas da área de ciências da natureza (Brasil, 2018).

Dessa forma, a Botânica pode ser contextualizada como uma área essencial da Biologia, fundamental para entender todas as interações das plantas com o meio. Ela não deve ser vista apenas como um campo científico, mas sim como um conjunto de tradições históricas de diversos povos e elementos que conectam todas as áreas abrangentes da Biologia.

As plantas desempenham um papel fundamental em praticamente todos os ecossistemas do planeta e ao ensinar Botânica, os estudantes podem entender melhor a estrutura de uma planta, como elas interagem com outros organismos e contribuem para a sustentabilidade do meio ambiente.

[...] o papel das plantas, da mesma maneira que o das algas e bactérias fotossintetizantes, exige nossa atenção. Como produtores de compostos energéticos no ecossistema global, estes organismos fotossintetizantes são o meio pelo qual todos os outros seres vivos, incluindo nós mesmos, obtêm energia, oxigênio e muitos outros materiais necessários à continuidade de sua existência. (Raven et al. 2014, p. 54)

Entretanto é evidente uma característica na espécie humana: a capacidade de reconhecer e interagir somente com animais na natureza e ignorar a presença das plantas, o que é chamado pelos pesquisadores de “Cegueira Botânica”. O conceito de cegueira Botânica foi proposto originalmente por Wandersee e Schussler (1999) e inclui em sua definição:

(a) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; (b) a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; e, (c) a ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais, portanto, não merecedoras de atenção equivalente (Wandersee e Schussler 1999, p.3).

Logo, Ursi e Salatino (2022) destacam que é preciso superar termos capacitistas no ensino de Biologia e propõem o termo “Impercepção Botânica” como alternativa para “cegueira Botânica”:

“Impercepção” pode ser entendida como a inexistência total de percepção ou, alternativamente, percepção limitada. Ao dizermos que os humanos padecem de “impercepção das plantas” acreditamos que as pessoas imediatamente entenderão o que pretendemos expressar: que não percebemos as plantas no ambiente com maior acuidade (como fazemos em relação aos animais), (Ursi e Salatino, 2022, p. 2).

Como consequência observamos que o processo de ensino-aprendizagem da Botânica é afetado negativamente e, com relação às perdas envolvidas nesse

contexto, Salantino e Buckeridge (2016) descrevem que todos perdemos nesse processo:

a) perdem os alunos, pois acabam tendo um ensino de biologia mutilado; b) perde a sociedade, pois a plena formação em ciências é importante para os profissionais e cidadãos em geral, principalmente na época atual, na qual questões como mudanças climáticas e ambientais exigem forte conscientização e colaboração de toda a humanidade; c) perde a ciência, pois a bagagem de conhecimentos oriunda dos ensinamentos fundamental e médio influi sobremaneira na atitude e tomada de decisões dos pesquisadores (Salantino e Buckeridge 2016, p. 181).

A biodiversidade de plantas é essencial para a saúde dos ecossistemas e para a sobrevivência de muitas espécies, incluindo os seres humanos. Ao ensinar Botânica, os discentes podem aprender sobre a importância da conservação de plantas e ecossistemas, bem como os impactos das atividades humanas no meio ambiente.

A Botânica é essencial para compreender a produção de alimentos. Ao aprender sobre os diferentes tipos de plantas, seus ciclos de vida, suas necessidades de crescimento e como são cultivadas, inclusive os estudantes podem desenvolver uma apreciação mais profunda pela agricultura e pela segurança alimentar.

Além disso muitos medicamentos têm origem em compostos encontrados em plantas. O estudo da Botânica pode ajudar os discentes a compreenderem como as plantas são utilizadas na medicina tradicional e moderna, bem como a importância da conservação de plantas medicinais para a saúde humana.

Como estudante de Botânica, você estará em melhor posição para compreender as importantes questões ecológicas e ambientais dos dias de hoje e, ao compreender melhor, ajudar a construir um mundo mais saudável (Raven et al., 2014, p. 54).

O estudo da Botânica também pode inspirar a inovação e a pesquisa em uma variedade de campos, incluindo agricultura, medicina, biotecnologia e conservação ambiental. Ao ensinar Botânica, os professores podem motivar os discentes a explorar carreiras em ciências relacionadas às plantas e contribuir para avanços significativos em suas áreas de interesse.

#### 4.2 Os desafios no ensino de Botânica

A Botânica é uma disciplina complexa com uma terminologia técnica e conceitos abstratos, a falta de percepção da relevância das plantas para o cotidiano

das pessoas transparece desafios no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, muitas escolas enfrentam desafios relacionados à falta de recursos, como materiais de laboratório, livros didáticos atualizados e acesso a plantas e amostras.

Ursi et al. (2018) em “Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica”, corroboram com essa premissa na medida em que se afirmam sobre a forma de ministrar a disciplina na educação básica está aquém de alcançar os objetivos no processo ensino aprendizagem, tendo o desinteresse de docentes e discentes por a considerarem complexa, enfadonha e descontextualizada das suas vidas, como uma das causas para tal insucesso.

Além disso, este modelo pode ocasionar, muitas vezes, deficiências na aprendizagem significativa, já que a metodologia aplicada se caracteriza pelo excesso de aulas teóricas, linguagem complexa e de difícil assimilação, conteúdos fragmentados sem interação entre a teoria e a prática entre outras características que, por fim, não despertam a curiosidade e interesse dos estudantes.

No processo de ensino aprendizagem de Botânica é essencial aliar a teoria com a prática e buscar alternativas metodológicas para o ensino dos conteúdos, deixando de lado a necessidade de fazer o aluno decorar conceitos ou até mesmo de memorizar nomes científicos (Silva e Lambach, 2017).

Santos et al. (2019) pontuam que os estudantes ao participarem de atividades práticas relacionadas ao estudo da morfologia de flores como exemplo, são capazes de desenvolver habilidades como classificar e identificar corretamente as plantas.

Dessa forma ensinar Botânica pode ser desafiador, mas com uma abordagem criativa, recursos adequados e um foco na relevância dos conceitos para os estudantes, é possível superar esses desafios e proporcionar uma experiência de aprendizado significativa e enriquecedora.

## 5 APRENDIZADO ATRAVÉS DE JOGOS

### 5.1 Aprendizagem significativa

A aprendizagem por meio de jogos é uma alternativa que permite ao estudante adquirir conhecimentos por meio de um processo lúdico contraditório aos padrões tradicionais. É uma estratégia a fim de promover uma aprendizagem significativa e o

desenvolvimento do educando de modo que este possa questionar e ficar instigado com os assuntos trabalhados em sala de aula, diferentemente do ensino tradicional, o qual é definido por Freire (1987) como “ensino bancário”, onde o professor é o que tudo sabe e assim deposita seus conhecimentos na cabeça vazia dos alunos.

A atividade lúdica, ainda, constitui-se como ferramenta capaz de promover a motivação e a socialização dos estudantes despertando-lhes dessa forma a curiosidade e o interesse pelo conteúdo que, discutido apenas na teoria, pode ser desinteressante e de difícil compreensão.

Para Silva (2005):

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (Silva 2005, p. 26).

Portanto, Silva (2005) destaca que ao mesmo tempo que a criança se diverte com a brincadeira adquire conhecimentos intelectuais importantes, que abrangem diversos conteúdos. Em um processo educativo uma opção de estratégia de ensino está no uso de jogos, como preconizam as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

“o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.” (Brasil, 2006, p. 28)

O conceito de jogo, brinquedo e brincadeira embora possua significados diferentes, ainda é utilizado de forma indistinta no Brasil. Para Kishimoto (1994),

o jogo se difere do brinquedo justamente por possuir regras que devem ser seguidas, enquanto o brinquedo é um objeto, não possui regras e estabelece uma relação íntima com quem o manipula sem impor limites quanto ao seu uso. Brincadeira é a materialização das regras pré-definidas do jogo, mediadas por uma ação lúdica. “Pode-se dizer que é o lúdico em ação” (Kishimoto, 1994, p. 111).

Para Cunha (2012), os jogos são uma importante ferramenta no desenvolvimento intelectual e de aprendizagem conceitual dos estudantes, que

devem ser acompanhados de regras claras e explícitas, mantendo um equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas para serem considerados como jogos educativos.

Segundo Vygotsky (1989), os jogos proporcionam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. O lúdico influencia no desenvolvimento do estudante, ensinando-o a agir corretamente em determinadas situações, estimulando sua capacidade de discernimento. Diz ainda que os jogos participam de forma relevante no processo de aprendizagem fazendo os discentes adquirirem iniciativa e autoconfiança, agindo em uma esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações.

Destacando a grande dificuldade de prender a atenção dos estudantes, fazer com que eles compreendam os conteúdos trabalhados, e ainda buscando trazer novas metodologias a fim de tornar as aulas mais dinâmicas, participativas, promovendo uma aprendizagem significativa.

## 5.2 Jogo e aula

Acredita-se que o aspecto lúdico facilita a aprendizagem e o desenvolvimento dos educandos contemplando ainda a socialização, comunicação e construção do conhecimento dos mesmos. Nallin (2005) destaca que os primeiros jogos foram destinados ao aprendizado das letras advindo do século XVI e que a palavra jogo vem do latim “*incus*” que quer dizer diversão, brincadeira.

Por meio dos estudos realizados por Kishimoto (1999), verificou-se que o jogo sempre esteve presente na humanidade, mantendo-se até os dias atuais. Desde os primórdios, a metodologia lúdica sempre foi valorizada pelos povos, na Grécia antiga, por exemplo, era por meio dos jogos que se passava ensinamento às crianças.

De acordo com Kishimoto (1993):

Considerado como parte da cultura popular, o jogo tradicional guarda a produção cultural de um povo em certo período histórico. Essa cultura não oficial, desenvolvida, sobretudo pela oralidade, não fica cristalizada. Está sempre em transformação, incorporando criações anônimas das gerações que vão se sucedendo. Por ser elemento folclórico, o jogo tradicional assume características de anonimato, tradicionalidade, transmissão oral, conservação,

mudança e universalidade. Não se conhece a origem desses jogos [...] a tradicionalidade e universalidade dos jogos assenta-se no fato de que povos distintos e antigos como os da Grécia e Oriente brincaram de amarelinha, de empinar papagaios, jogar pedrinhas, e até hoje as crianças o fazem quase da mesma forma. (Kishimoto, 1993, p.15)

A história dos jogos segundo Kishimoto (1993) é ricamente influenciada pelas culturas dos povos indígenas, portugueses e negros, que trouxeram suas próprias tradições e formas de entretenimento, ou seja, a mistura de povos, raças e culturas, ocorrida no Brasil nos últimos tempos de fato tem grande influência nos jogos e brincadeiras que temos hoje.

Muitos autores destacam em seus escritos a utilização e a importância do lúdico no processo de formação do cidadão, levando a criança a aprender de forma motivadora e significativa, entre eles: Vigotsky (1984), Kishimoto (1996), Pinto e Lima (2003), Murcia (2005), etc. Ainda, segundo Murcia (2005):

O jogo é um fenômeno antropológico que se deve considerar no estudo do ser humano. É uma constante em todas as civilizações, esteve sempre unido a cultura dos povos, a sua história, ao mágico, ao sagrado, ao amor, à arte, à língua, à literatura, aos costumes, a guerra. O jogo serviu de vínculo entre povos, é um facilitador da comunicação entre os seres humanos (Murcia 2005, p. 9).

O jogo é uma ferramenta imprescindível na educação, contribuindo de maneira a facilitar o processo de ensino aprendizagem nas escolas e em qualquer lugar e situação que a criança esteja. Os estudos de Pinto e Lima (2003) dizem o seguinte:

A brincadeira e o jogo são as melhores maneiras de a criança comunicar-se sendo um instrumento que ela possui para relacionar-se com outras crianças. É através das atividades lúdicas que a criança pode conviver com os diferentes sentimentos que fazem parte da sua realidade interior. Ela irá aos poucos se conhecendo melhor e aceitando a existência dos outros, estabelecendo suas relações sociais (Pinto e Lima 2003, p. 5).

Ao analisar a História da Educação é possível evidenciar que a aprendizagem por meio de jogos e brincadeiras foi incentivada por inúmeros teóricos como, Rousseau, Kishimoto, Vygotsky, e entre outros que desde os tempos da Grécia antiga

já ressaltavam sobre a importância da atividade lúdica no processo de formação da criança e desde a antiguidade havia quem defendesse esse método como instrumento facilitador do processo de ensino aprendizagem.

Um importante pesquisador que contribuiu para o incentivo da atividade lúdica na educação foi Rousseau (1992), para ele as atividades lúdicas deveriam ser aproveitadas no ambiente educacional já que proporcionavam a ideia de liberdade de expressão, utilização da experiência e a emoção como incentivo à aprendizagem.

Jogando sempre aprende algo, sejam habilidades, valores ou atitudes, portanto, pode-se dizer que todo jogo ensina algo, mas isso não significa que tudo que o jogo ensina é bom.

Segundo Moratori (2003), ao optar por uma atividade lúdica o educador deve ter objetivos bem definidos. Esta atividade pode ser realizada como forma de conhecer o grupo como qual se trabalha ou pode ser utilizada para estimular o desenvolvimento de determinada área ou promover aprendizagens específicas (o jogo como instrumento de desafio cognitivo).

Por esse motivo, como professores precisamos nos apropriar do conhecimento sobre como utilizar o lúdico e explorar esse recurso, com o objetivo de que nossas aulas fujam da mera memorização de conteúdos propiciando aos nossos estudantes um aprendizado significativo. As tarefas de aprendizagem por memorização, como é óbvio, não se levam a cabo num vácuo cognitivo. Pode relacionar-se com a estrutura cognitiva, mas apenas de uma forma arbitrária e literal que não resulta na aquisição de novos significados (Ausubel, 1982).

Com base na análise de trabalhos que tiveram bons resultados com a intervenção pedagógica por meio de jogos, podemos citar Xavier & Mello (2022) que ao realizarem uma revisão sistemática de literatura concluíram que a gamificação e o uso de elementos lúdicos são altamente relevantes no cenário educacional contemporâneo. Isso ocorre porque os jovens estão assumindo um papel mais ativo em suas interações sociais, tanto em redes virtuais quanto na convivência social.

A utilização de jogos como recurso didático, segundo Kishmoto (1999), significa criar condições para maximizar a construção do conhecimento através da introdução das propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e

motivadora. Por fim considerando os trabalhos analisados é evidente a importância da utilização do lúdico em sala de aula e é com base nesse pressuposto que se pretende desenvolver a presente pesquisa.

## 6. PERCURSO METODOLÓGICO

### 6.1 Detalhamento da pesquisa

A abordagem dessa pesquisa é de cunho qualitativo, a escolha se deve ao fato de que a pesquisa na área educacional não pode ser embasada somente em dados quantitativos. Para Godoy (1995), a pesquisa qualitativa tem como preocupação fundamental o estudo e análise do mundo empírico em seu ambiente natural, valorizando o contato direto e prolongado com o objeto de estudo.

Além disso, a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto (Lüdke e André, 1996). Na modalidade Profissional, diferentemente da modalidade acadêmica, os discentes de mestrado precisam desenvolver um Produto/Processo Educacional (PE) que necessita ser aplicado em um contexto real, podendo ter diferentes formatos.

“A função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de produto interlocutivo à professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país” (Rizzatti et al., 2020, p. 2).

O PE/Recurso Educacional da presente pesquisa consiste em um manual de jogos que possam atrair o interesse dos estudantes pelas plantas e proporcione interação e inclusão. Com base no GT de produção técnica da CAPES, define-se como manual:

conjunto das informações, decisões, normas e regras, que se aplica a determinada atividade, que enseja os conhecimentos básicos de uma ciência, uma técnica, um ofício ou procedimento. Pode ser um guia de instruções que serve para o uso de um dispositivo, para correção de problemas ou para o estabelecimento de procedimentos de trabalho. No formato de compêndio, livro/guia pequeno ou um documento/normativa, impresso ou digital, que estabelece como se deve atuar em certos procedimentos (Brasil 2019, p.54)

## 6.2 O currículo do Ensino médio

O manual de jogos “Play Plants” foi desenvolvido como requisito parcial do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), campus São Mateus (CEUNES), a construção levou em consideração os disposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

No que diz respeito ao ensino de Botânica no Ensino Médio é relevante destacar a disciplina de Biologia, peça fundamental que oferece aos estudantes conhecimentos acerca da vida e do ambiente onde todos os seres estão inseridos. Nascimento et al. (2021) afirmam que o ensino de Biologia é importante para formar cidadãos conscientes e engajados na preservação da biodiversidade e do meio ambiente.

Dessa forma, é necessário levar em consideração que a disciplina de Biologia, assim como as demais, deve contribuir para a integração dos conhecimentos, entendida como condição para a atribuição de sentidos aos conceitos e conteúdos estudados nas escolas (BRASIL, 2017).

Neste contexto, o conteúdo de Botânica está presente, de acordo com o documento das orientações curriculares do Estado do Espírito Santo (SEDU, 2025), na 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio abordando como objetivos da aprendizagem, o conhecimento das organelas celulares vegetais e suas funções, as estruturas celulares vegetais para compreender os processos bioquímicos, a classificação dos vegetais em grupos, taxonômicos ou não, evidenciando sua morfologia e fisiologia, bem como suas relações ecológicas com os demais componentes dos ecossistemas para averiguar a importância destes seres vivos para a manutenção da vida na Terra.

Ao analisar a BNCC em relação a abordagem dos conteúdos de Botânica, é importante considerar a habilidade (EM13CNT202) que evidencia a necessidade de analisar as diferentes formas de manifestação da vida em seus diversos níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas (Brasil, 2017).

O PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) (1998) relata que é papel do docente construir atividades que despertem nos alunos o senso investigativo, raciocínio lógico e adquiram linguagem científica.

### 6.3 Construção do manual

O manual foi construído utilizando a plataforma Canva, em formato digital ou em formato de livreto impresso, onde constam os objetivos gerais, conceituais e procedimentos permitindo que os jogos sejam desenvolvidos em sala de aula com orientação do professor ou em casa pelos próprios estudantes. Ele apresenta jogos com a finalidade de promover a construção de conhecimentos e que propiciam ao discente a observação, levantamento de hipóteses e discussão.

Vygotsky (1998) afirma que o jogo infantil transforma a criança, graças à imaginação, os objetivos produzidos socialmente. Assim, seu uso é favorecido pelo contexto lúdico, oferecendo à criança a oportunidade de utilizar a criatividade, o domínio de si, a afirmação da personalidade, e o imprevisível. É nessa perspectiva da visão lúdica que o manual de jogos de Botânica foi desenvolvido. Este possibilitará que os estudantes revisem os conteúdos já estudados de maneira mais descontraída, tornando o aprendizado prazeroso.

Nesse contexto o jogo poderá colaborar de forma que os alunos não gravem apenas conceitos mas realmente aprendam, sejam críticos, tenham autonomia e consigam resolver problemas.

Além disso, no manual priorizou-se materiais de baixo custo e do cotidiano do discente, visando à popularização a posteriori dos resultados deste trabalho. Ainda pretende-se incluir no manual jogos didáticos que aproximem o estudante com deficiência ao convívio da turma e que possam ser aplicados na sala de aula com uma perspectiva inclusiva, auxiliando na eliminação de barreiras e permitindo a participação de todos.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 Os jogos de Botânica

“Play Plants” traduzido do inglês significa “brincar com plantas”, é um recurso que propõe a assimilação do conteúdo supracitado de forma interativa, desafiadora e divertida.

Foram confeccionados oito jogos de cinco categorias diferentes: Dominó; Quebra-cabeça; Caça-palavras; Jogo da memória; Jogo de tabuleiro; Trilha investigativa; Cara a Cara e Bingo. Cada jogo apresenta perguntas chave, texto de apoio do conteúdo abordado para facilitar o planejamento do professor, objetivo e instruções de como jogar, além disso permeiam no manual o estímulo visual, a competitividade, o desafio e a diversão.

Os jogos didáticos, produzidos para o manual, em sua maior parte, são construídos facilmente e sua aplicação pode ser conduzida pelos próprios estudantes o que estimula o protagonismo e autonomia da construção do conhecimento, mesmo sendo complexos e abstratos.

Através do manual de jogos é possível uma revisão ou associação de diferentes conceitos relacionados a Botânica, abordando as questões evolutivas, ecológicas, morfológicas, e fisiológicas das Plantas. Além disso, através do manual é possível trabalhar diferentes competências do aluno, previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), entre elas o pensamento científico e crítico, empatia e cooperação, comunicação, transformando o discente em um ser pensante e transformador capaz de agir em sociedade.

Antes da aplicação de qualquer jogo é importante que o professor apresente a metodologia e explique o motivo que optou por este recurso. Ainda, precisa apontar o caminho para o estudante conseguir associar o conteúdo ao jogo e assim aprender. É necessário também selecionar e adaptar o método a necessidade de cada turma de acordo com o conteúdo abordado. Segundo Pellegrino (2000), associando o conteúdo ao jogo e motivando a participação dos alunos, o resultado será satisfatório.

#### 7.1.1 Dominó verde

O jogo didático intitulado de “Dominó verde” é uma adaptação do dominó tradicional, um jogo de raciocínio lógico, que estimula e incentiva os jogadores a criar estratégias para vencer o oponente, motiva a curiosidade e desenvolve o raciocínio lógico dos alunos pois são incentivados a organizar estratégias para a vitória.

Diferente do jogo clássico, que apresenta valores numéricos na face de suas peças, o Dominó verde apresenta imagens, palavras-chave ou conceitos relacionados ao conteúdo de respiração celular e fotossíntese, conteúdos previstos de acordo com

a BNCC, na competência específica 2 de ciências da natureza e suas tecnologias no ensino médio:

[...] permite aos estudantes atribuir importância à natureza e seus recursos, reconhecendo a imprevisibilidade de fenômenos e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico. Para isso, nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; cadeias alimentares; respiração celular; fotossíntese; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos cosmológicos; astronomia; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; entre outros (Brasil, 2018, p.116).

O jogo pode ser aplicado em sala de aula com grupos de quatro participantes ou em um outro ambiente com dois jogadores, possibilitando os grupos avaliarem e discutirem os conceitos abordados. O jogo de dominó aplicado como instrumento didático é prático e versátil, podendo ser utilizado como ferramenta para revisar conteúdo e proporcionar o aprendizado de Botânica de forma didática e divertida (Soares, 2016).

Além disso, o dominó é uma ferramenta multifacetada, pode ser adaptado de várias maneiras para facilitar a aprendizagem das plantas, por exemplo, dominó das espécies, as peças podem ser ilustradas com diferentes espécies de plantas e os alunos devem combinar as peças com base nas características das plantas, como folhas, flores ou frutos.

Outra versão que pode ser construída é o dominó das partes das plantas (raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes), na qual os alunos combinam as peças com base na correspondência correta das partes. Dessa forma, o professor pode enriquecer o aprendizado de maneira significativa, tornando o processo educativo mais lúdico e interativo.

### 7.1.2 Quebrando a cabeça com as plantas

“Quebrando a cabeça com as plantas” é um clássico jogo de quebra-cabeça, uma categoria de jogo bem simples, em que os alunos precisam juntar peças para formar os ciclos de vida dos principais grupos de plantas, desde a semente até a planta madura.

Esse recurso fornece um reforço visual para conceitos botânicos, tornando a aprendizagem mais concreta e menos abstrata. Ao reproduzi-lo é importante utilizar materiais duráveis e coloridos para facilitar o manuseio e aumentar a durabilidade

Os jogos de quebra-cabeça são interativos e divertidos, aumenta o engajamento e a motivação dos alunos para aprender sobre as plantas. O professor pode integra-los nas aulas regulares de Botânica, como uma atividade complementar para reforçar o conteúdo ensinado, ou ainda, como uma ferramenta de avaliação formativa para verificar a compreensão dos estudantes sobre os tópicos abordados.

A ação de montar quebra-cabeças envolve uma forma de aprendizagem ativa, onde os alunos participam ativamente do processo, o que pode melhorar a retenção de informações. Após a montagem do quebra-cabeça, os alunos devem identificar a imagem formada, explicando o seu significado, sempre relacionado ao tema em estudo.

Além disso, essa modalidade de jogo ajuda a desenvolver habilidades cognitivas, como resolução de problemas, reconhecimento de padrões e raciocínio espacial. Quando feitos em grupo, os quebra-cabeças podem promover a cooperação e o trabalho em equipe, habilidades importantes no ambiente educacional.

### 7.1.3 Quem é minha família?

O jogo intitulado “Quem é minha família?” engloba a categoria de caça-palavras, como os próprios nomes deixam claro, são jogos clássicos, de conhecimento, em que, nos primeiros, os alunos precisam buscar palavras, do assunto estudado, cujas letras estão misturadas com outras.

Essa modalidade de jogo no processo educacional de Botânica é uma maneira eficaz de ajudar os alunos a aprender e memorizar a terminologia Botânica de forma divertida e interativa. Ao procurar as palavras em um caça-palavras a aluno desenvolve habilidades cognitivas como atenção, concentração e reconhecimento de padrões.

A natureza visual dos caça-palavras ajuda a reforçar o aprendizado, tornando os conceitos mais concretos. Os alunos podem participar ativamente na construção e

desenvolvimento da atividade, o que pode melhorar a retenção de informações e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos botânicos.

O professor pode usar ferramentas online na construção dos caça-palavras personalizados, por exemplo o Geniol, Racha cuca, plataforma Canva, entre outros ou orientar que os estudantes desenhe manualmente. É possível ainda adaptar os caça-palavras para diferentes níveis de habilidades, criando versões mais simples ou mais complexas conforme o conteúdo e necessidade de cada turma.

Após a conclusão da atividade, o professor pode proporcionar ainda um momento de discussão com as palavras encontradas e seus significados, reforçando o aprendizado e esclarecendo quaisquer dúvidas.

#### 7.1.4 Brincando na feira

O jogo da memória intitulado “Brincando na feira” objetiva o aprendizado sobre morfologia das plantas, esclarecer ainda os conceitos e classificações dos órgãos das plantas: caule, raiz e fruto. Nessa categoria de jogo os estudantes precisam fazer associação de imagens a partir da lembrança das mesmas, em instantes sucessivos e de curto prazo.

Os jogos da memória são bastante simples, e fáceis de serem compreendidos pelos alunos no momento de jogo, eles devem formar par, ou com cartas iguais; ou com duas cartas diferentes, sendo uma de pergunta e a outra de resposta; sempre sobre o assunto didático que se pretende desenvolver; vencendo quem formar o maior número de pares (Santos; Aguilar; Oliveira, 2010; Pupim et al., Araújo, 2011).

Essa modalidade de jogos pode auxiliar os alunos a memorizarem e reconhecerem termos botânicos. Expandindo o vocabulário botânico ao associar imagens com termos e definições. Além disso, o jogo da memória ajuda a melhorar a memória visual e a retenção de informações.

O professor ao final de cada jogada pode fornecer feedback imediato para reforçar o aprendizado e esclarecer dúvidas. Incorporar a metodologia como atividades de revisão, reforço ou introdução de novos tópicos.

Além disso, para tornar o ensino investigativo e permitir uma aprendizagem ativa, o professor pode propor a construção das cartas pelos estudantes. As imagens

podem ser capturadas na feira do município, visualmente atraentes, e confeccionadas com material reciclado e resistente.

É possível ainda adaptar os jogos para diferentes níveis de habilidade, criando versões mais simples ou mais complexas conforme necessário. A aplicação pode ser em pares ou grupos, promovendo a colaboração e o trabalho em equipe.

Portanto, ao incorporar jogos da memória no ensino da Botânica pode tornar a aprendizagem mais dinâmica e eficaz, ajudando os alunos a consolidar seu conhecimento de maneira lúdica e envolvente.

#### 7.1.5 Corrida das interações

A “Corrida das interações” é um jogo de tabuleiro que permite aprender sobre a reprodução das angiospermas, o grupo de plantas mais diversificado e complexo que apresentam raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes. O termo “jogo de tabuleiro” geralmente é atribuído aos jogos que são jogados sobre uma mesa, mesmo se não houver literalmente um tabuleiro, como os tradicionais jogos de cartas (Duarte e Federal, 2012).

Os jogos de tabuleiros promovem desafios ao percorrê-lo e na busca pelas respostas, levando a uma experiência prazerosa através da interação e aprendizado. As missões dessa categoria de jogos, bem como as estratégias para alcançar a vitória, variam como, por exemplo, dominar uma certa quantidade de territórios, obter peças de outros jogadores, eliminar jogadores ou ganhar uma quantidade de pontos (Borges et al., 2016)

Para Silva (2019), cuja dissertação colocou em pauta diversas práticas lúdicas de forma integrada: como a produção de histórias em quadrinhos, *folders* explicativos, paródias, memes, *quizzes*, e, finalmente, os jogos de tabuleiros. De acordo com a autora, o jogo de tabuleiro foi a atividade que promoveu maior integração entre os alunos e a comunidade escolar, desde a proposição da ideia até sua execução, que aconteceu na culminância do projeto.

Ainda de acordo com Duarte e Federal (2012), os jogos de tabuleiros são aqueles mais usados em termos pedagógicos; por serem diversificados, envolvendo os jogadores em um clima de competição saudável. Para Targanski (2021), o jogo de

tabuleiro se enquadra, em exercitar o nosso cérebro, a lógica em situações, a estratégia e o entendimento de ganhar e perder.

A maior parte dos jogos de tabuleiro é de natureza competitiva, essa característica é abordada também no jogo “Corrida das interações” na qual o desafio dos estudantes é identificar agentes polinizadores, dispersores e estratégias das flores utilizadas para atração.

Além disso, ao construir um jogo de tabuleiro é possível abordar vários assuntos de um determinado conteúdo, o conteúdo geral deste tabuleiro é reprodução das angiospermas, como subtópicos foram abordados: agentes polinizadores e dispersores; estratégias de polinização; autopolinização, interações ecológicas, evolução das plantas.

Mello et al. (2019) destaca as possibilidades que podem ser enquadradas dentro de um jogo de tabuleiro:

[...] experiências físicas, curiosidades em geral com os estudos de caso, algumas ferramentas visuais em formas de cartas, para melhor memorização do conteúdo abordado. Além disso, o jogo de tabuleiro também contempla habilidades extras que também concedem um cunho construtivo maior para o jogador. Para a questão da aplicabilidade, o jogo de tabuleiro também se enquadra pelo seu fácil acesso e portabilidade para as salas de aula (Melo et al., 2019, p. 40).

Enfim, a utilização de jogos de tabuleiro como ferramenta didática tem se mostrado uma estratégia pedagógica promissora. Nesse contexto, o ensino de Botânica que carece de estratégias que facilitem a aprendizagem, pode ganhar um suporte a mais através da proposta de um jogo, podendo alavancar melhorias no tocante ao ensino e à aprendizagem (Santos et al., 2019).

Souza e Cervato-Mancuso (2019) afirmaram que o jogo de tabuleiro aplicado em uma escola de campo mostrou-se eficiente para os estudantes, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento sobre grupos de plantas do Reino Vegetal. Nesse sentido, ao optar por essa estratégia o professor pode tornar a aprendizagem mais agradável e envolvente para os discentes.

#### 7.1.6 Os defensores das plantas

O jogo intitulado de “os defensores das plantas” objetiva percorrer uma trilha para alcançar no final o título de botânicos defensores das plantas. Para alcançar este

título os alunos precisarão cumprir missões, responder perguntas para acumularem pontos, no final vencerá a equipe que tiver mais pontos.

Os defensores das plantas é uma proposta de trilha investigativa, Sasseron (2015) define o ensino por investigação como uma abordagem didática que possui como objetivo oportunizar aos estudantes condições para investigar o seu objeto de estudo, por meio da orientação do professor.

Os jogos de trilha, como o próprio nome sugere, são aqueles em que, partindo de uma informação sobre um determinado assunto, segue-se uma trilha de outras informações, para se chegar ao final da trilha, onde é encontrada a última informação que junto com as anteriores forma um percurso de informações entrelaçadas em que a anterior leva à posterior..

#### 7.1.7 Cara a cara botânico

Cara a cara botânico foi desenvolvido embasando a estrutura similar da versão tradicional do “Cara a Cara” para ser desenvolvido em duplas, na qual o principal objetivo é adivinhar as famílias botânicas de acordo com as características apresentadas. O jogo não apenas proporciona entretenimento, mas também estimula o desenvolvimento de várias habilidades, incluindo lógica, percepção e interação social.

#### 7.1.8 Cripto bingo: mundo das plantas sem sementes

O “Cripto bingo”, como jogo didático, é desenvolvido de forma investigativa, ao contrário do bingo tradicional na qual os participantes escolhem um cartela pronta para jogar, neste palavras referente a um determinado conteúdo serão sorteadas substituindo as faixas numéricas.

Para iniciar a dinâmica do jogo, os estudantes organizado em grupos precisam se apropriam de um determinado conteúdo, nesse modelo aplicou-se “as plantas criptógamas”, logo deverão elaborar perguntas com uma única palavra de resposta. Em seguida o professor recolhe todas as respostas, expõe em um quadro/parede e todas elas precisam ser depositadas em uma caixa, pois serão sorteadas na hora do bingo.

Cada grupo receberá uma cartela em branco, o mesmo deverá escolher 9 respostas que serão postas de modo aleatório. Para este jogo o(s) vencedor(es) é(são) aquele(s), que preenchessem primeiro sua cartela, como no jogo tradicional.

## 7.2 Aula-Competição

O manual de jogos é uma estratégia didática que permitirá diversificar a rotina de sala de aula. Ao planejar uma aula com a utilização de jogos é possível ainda, aliar outras estratégias para dinamizar e torná-la mais divertida. Dessa forma sugere-se um sequência de “aula-competição” visando despertar a curiosidade pelo conhecimento, sem perder de vista os objetivos específicos do ensino de Botânica.

### 7.2.1 Estrutura da Aula-Competição

1. Divisão da turma em grupos
3 a 6 grupos, dependendo do número de alunos da turma.
Tente equilibrar os grupos quanto ao desempenho e participação dos alunos.
2. Explicação das regras gerais
Apresente rapidamente os 8 jogos e os critérios de pontuação.
Explique que cada grupo participará de todos os jogos, somando pontos ao longo da aula.
3. Distribuição dos jogos
Os jogos podem ser feitos em estações (tipo circuito), com tempo cronometrado em cada um, ou todos os grupos fazem os mesmos jogos em momentos distintos.
Outra opção é que alguns jogos sejam coletivos, tipo quiz entre os grupos.
4. Sistema de pontuação
Defina uma pontuação clara para cada jogo (ex: até 10 pontos).
Pode haver bônus por criatividade, trabalho em equipe ou resolução rápida.
Ao final, o grupo com maior pontuação vence (você pode oferecer um pequeno prêmio simbólico).
5. Fechamento da aula
Reforce os conteúdos abordados em cada jogo.
Faça uma breve discussão sobre o que aprenderam ou o que mais gostaram.

### 7.3 Os jogos de Botânica sob o olhar da professora

No ambiente escolar, os profissionais da educação, tem um papel relevante na construção dos saberes e ao mesmo tempo um grande desafio. No contexto educacional do ensino médio é nítido o desinteresse dos estudantes, eles não almejam uma simples aula expositiva amplamente utilizada por muitos professores.

Percebe-se uma discrepância entre a percepção reconhecida pelos alunos e a percepção compreendida pelas escolas sobre essa realidade no mundo atual e isso acaba por gerar um desinteresse por parte dos alunos (Tolomei, 2021).

É preciso considerar outros fatores também que limitam o trabalho do professor, como pouca carga horária de planejamento e ausência de recursos metodológico, mas as vezes usando coisas simples como um jogo, já pode propor uma grande diferença na sala de aula, por ser algo que o professor não faz rotineiramente.

Ao desenvolver a pesquisa, procuramos refletir sobre metodologias alternativas ligadas ao ensino de Botânica. O manual é uma sugestão para professores e/ou profissionais de áreas afins aplicarem de forma ativa, jogos em suas aulas sobre as plantas.

Os jogos didáticos são recursos que vem somar no desenvolvimento desse conhecimento, que devem ser usados a favor da educação, principalmente quando se almeja o diálogo e a interação entre os alunos.

Através dos jogos didáticos é possível dinamizar as aulas permitindo que os estudantes possam interagir com cada conteúdo abordado “brincando” e adquirindo um papel de protagonistas em busca do conhecimento. Como consequência do momento de diversão, o aprendizado é expandido pois os alunos se desafiam e continuam jogando em outros ambientes.

Ao planejar a formar de avaliar, o próprio jogo pode desempenhar uma função avaliativa quando o professor acompanha o desenvolvimento e a aplicação do jogo em sala de aula. Durante a dinâmica do jogo, o professor pode coletar dados através do conhecimento demonstrado pelos alunos sobre determinado conteúdo.

Outro aspecto a ser ressaltado é a importância da Botânica na formação escolar dos estudantes, é essencial buscar estratégias que supere a impercepção

Botânica e que contribuem para a compreensão e aprendizado dos conteúdos, estimulando o envolvimento e interesse dos discentes.

Ainda, no final do jogo, o professor pode compartilhar suas observações com a turma, gerando uma discussão. Com base nessa discussão, é possível realizar uma avaliação. Outra maneira de avaliar seria por meio de resumos ou relatórios elaborados pelos alunos após os jogos, para verificar se eles compreenderam o conteúdo e se tornaram mais argumentativos sobre o assunto.

Diante os desafios enfrentados no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Botânica os jogos demonstram eficácia como recurso didático, principalmente pelo caráter motivador, podendo proporcionar diversão aliada a construção de conhecimentos. Pelo exposto, confirma-se que o manual pode contribuir na prática pedagógica dos professores de Biologia.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho possibilitou o planejamento e a construção de um manual de jogos intitulado “Play Plants”. O manual foi organizado de forma a contemplar a problematização do processo de ensino e aprendizagem de Botânica do ensino médio, a falta de materiais didático e/ou infraestrutura de uma grande parte das escolas, através de estratégias lúdicas que envolvam a participação e interação dos estudantes.

Os resultados obtidos a partir da construção do manual demonstraram a potencialidade do material durante o estudo das plantas. Através deste recurso é possível estudar as plantas de forma mais dinâmica, explorando diferentes conteúdos, fazendo o uso de diferentes recursos como smartphones/celulares, computadores e atividades práticas.

O manual de jogos não é um recurso para substituir o método de ensino tradicional do professor, mas sim um recurso para revisar ou reforçar os conteúdos trabalhados. Ainda, a partir da utilização de jogos o professor tem potencial para aumentar a participação e engajamento dos estudantes ao longo das aulas, com avanços nos índices de aprendizagens, do senso crítico, criativo e da interação professor-aluno.

Além disso, os jogos sugeridos no manual são simples, de fácil aplicação e podem enriquecer o aprendizado. É imprescindível que recursos metodológicos como este precisam ser difundidos nas escolas e mais aplicados, não só nas aulas de Botânica, mas de outras disciplinas da Biologia.

Contudo, a utilização do manual de Botânica com abordagens contextualizada e problematizadora sobre as plantas, mostrou ser uma importante estratégia didática que pode auxiliar os docentes e motivar os estudantes a adquirirem de forma investigativa ou não novos conhecimentos, favorecendo a divulgação e a popularização do conhecimento científico.

## 9 REFERÊNCIAS

AMATUZZI, L. Levantamento e análise de materiais didáticos voltados para o ensino de botânica. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2022.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva. 1º. ed. Lisboa: Paralelo Editora Ltda, 1982.

BAE, J. H.; PARK, J. H.; IM, S. S.; SONG, D. K. Coffee and health. Integrative medicine research, v. 3, n. 4, p. 189-191, 2014.

BARBOSA, M. C. P.; SANTOS, J. W. M.; SILVA, F. C. L.; GUILHERME, B. C. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020.

BORGES, G. de A.; LIMA, C. O. de C.; GRANJEIRO, E. M.; SARINHO, V. T.; BITTENCOURT, R. A. Body: Um Jogo Digital Educacional de Tabuleiro na Área de Fisiologia Humana. In: XV SBGames. Anais... São Paulo – SP – Brazil, September 8th - 10th, 2016.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2. 2006. BRASIL. Disponível em: [http://www.cespe.unb.br/vestibular/2VEST2010/GuiaDoVestibulando/book\\_volume\\_01\\_internet.pdf](http://www.cespe.unb.br/vestibular/2VEST2010/GuiaDoVestibulando/book_volume_01_internet.pdf). Acesso em: 1 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, CAPES. GT Inovação e Transferência de Conhecimento. Brasília, 2019d.

COELHO, José Abraão Rodrigues. Troncos e cipós: jogo didático para aprendizagem de botânica no ensino médio. 2022.

COSTA, E. A.; DUARTE, R. A. F.; GAMA, J. S.A., A Gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da “Cegueira Botânica”. Revista Insignare Scientia. v.2., n. 4, p.79-99. 2019.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

CURVO, E. F.; MELLO, G. J.; LEÃO, M. F. A Gamificação como Prática de Ensino Inovadora: Um Olhar para as Teorias Epistemológicas. Cuadernos de Educación y Desarrollo, [S. l.], v. 15, n. 6, p. 4972–4994, 2023.

DUARTE, L. C. S.; FEDERAL, S. Jogos de tabuleiro no design de jogos digitais. In: XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. Anais... Brasília, 2012.

FERNANDES, Maria Aparecida. Gamificação no Ensino Fundamental II: Uso das Novas Tecnologias como Ferramentas de Motivação à Aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação e Novas Tecnologias) - Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2022. Disponível: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1317>.

FREIRE, P. A concepção bancária da educação. In: \_\_\_\_\_. Pedagogia do oprimido. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e terra.1987 p 33-42.

GODOY, Arilda S., Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades, In Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, Mar./Abr. 1995a, p. 57-63. Pesquisa qualitativa.- tipos fundamentais, In Revista de Administração de Empresas, v.35, n.3, Mai./Jun. 1995b, p. 20-29.

KARASAWA, M. M. G. Evolução das plantas e de sua forma de reprodução. – Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética – SBG: São Paulo, 2009.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: \_\_\_\_\_. (org.) Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 1999.

\_\_\_\_\_. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996.

\_\_\_\_\_.Jogos Infantis: o jogo, a criança e a educação. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1993.

LIMA, R.A.; SALDANHA, L.S.; CAVALCANTE, F.S.; PINTO, M.N.; MOURA, O.S. O estudo das briófitas numa escola pública de Humaitá-AM. *Revista Educamazônia*, v.24, n.1, p.218-232, 2020.

MELO, J. G. B. S. de; GONÇALVES, J. V. S.; ARAGÃO, J. L. da S.; NASCIMENTO, E. S. do; CASTRO, C. M. V. de A. de. Avaliação de um Jogo Didático sobre Sistema Nervoso: O Neurouniverse. In: Encontro Anual da Biofísica 2019. Anais... Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Recife/PE, 21 E 24 DE MAIO, v. 2, p. 40-42, 2019.

MONTEIRO, da C., Siomara; BRANDELLI, Clara Lia Costa. *Farmacobotânica: Aspectos Teóricos e Aplicação*. Artmed Editora, 2017.

MOREIRA, M.M., The use of concept maps and the five questions in a foreign language classroom: effects on interaction. Tese de doutorado. Ithaca, NY, Cornell University.1988.

MURCIA, J. A. M. (Org). *Aprendizagem através do jogo*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NALLIN, C.G.F. O papel dos jogos e brincadeiras na Educação. Memorial de Formação submetida à Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (2005).

NASCIMENTO, B. et al. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, n. 2, p. 298- 315, 2017.

NASCIMENTO, R. Z. et al. Meio ambiente e a sua propagação da COVID-19. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1, p. 6888-6900, 2021.

OLIVEIRA, E. C. de. *Livro da flora brasileira: Eurico oliveira publica introdução a biologia vegetal, destinado aos estudantes que até agora só tinham a disposição sobre plantas da europa e américa do norte. [Depoimento].* Jornal da USP. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Acesso em: 13 ago. 2024. , 1996

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: *Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio histórico* 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

PELLEGRINO, Paulo RM. Pode-se planejar a paisagem?. *Paisagem e ambiente*, n. 13, p. 159-179, 2000.

PINTO, G.R.; LIMA, R.C.V. *O desenvolvimento da criança*. 6.ed. Belo Horizonte: FAPI, 2003.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2007.

RIZZATTI, Ivanise Maria et al. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *ACTIO: docência em ciências*, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2020.

ROUSSEAU, J.J. Emílio ou da educação. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil S.A., 1992.

SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M., Mas de que te serve saber botânica? *Estudos Avançados*, v. 30, p. 177-196, 2016.

SANTOS, V.G.M.; HARTHMAN, V. de C.; SILVEIRA, M. J. da. A importância de material didático para a morfologia floral no ensino de ciências e biologia. *Arquivos do MUDI, Maringá*, v. 23, n. 1, p. 96-105, 2019.

SALES, T. A. C.; SOUZA, D. P. de S. Onze histórias e um segredo: desvendando as lendas amazônicas. 1ª ed. Manaus – AM. : Dalmir Pacheco de Souza, 300 p., 2016. ISBN: 978-85-922321-1-5.

SEDU. Orientações Curriculares do Estado do Espírito Santo, 2025. Disponível em: [https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/wpcontent/uploads/2025/01/EM\\_D\\_BIO\\_25\\_14\\_01\\_25.pdf](https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/wpcontent/uploads/2025/01/EM_D_BIO_25_14_01_25.pdf). Acesso em: 29/05/2025.

SILVA, Ione Rebello. Produção de materiais educativos como instrumento para o controle do *Aedes aegypti*: experiência de metodologia ativa de ensino em uma escola de nível fundamental no município do Rio de Janeiro. 2019. 148 f. Dissertação (Mestrado em Vigilância e Controle de Vetores) – Programa de Pós-Graduação em Vigilância e Controle de Vetores Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, M. S. Clube de matemática: Jogos educativos. Série atividades. Campinas: Papyrus, 2005.

SILVA, V. T. da & AOYAMA, E. M. Desafio da imagem: uso da fotografia no processo de ensino-aprendizagem de botânica. *Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio*, v. 14, n. 1, p. 616-638, 2021.

SILVA, A. P.M; SILVA, M. F. S; ROCHA, F. M. R; ANDRADE, I. M. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. *HOLOS*, v. 8, Ano. 31, p. 68-79, 2015.

SILVA, S. A. O. da; LAMBACH, M. Sequência didática para o ensino de Botânica utilizando plantas medicinais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., Florianópolis. Encontro Nacional. Florianópolis: 2017. p. 1 – 8. 2017.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação – 3. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SMITH, A.R. Comparison of ferns and flowering plant distributions with some evolutionary interpretations for ferns. *Biotropica*, Berkeley, v. 4, n. 1, p. 4-9, 1972.

SOARES, Paloma Eulina Afonso. Dominó botânico: uma sugestão de jogo educativo para o ensino de botânica no âmbito do ensino fundamental. 2016.

SOUZA, A. H.; CERVATO-MANCUSO, A. M., Educação alimentar e nutricional com idoso. Possibilidades de atuação profissional em grupos educativos de alimentação e nutrição. UNIFAL, MG. 2019

TARGANSKI, Francis. O Jogo de Tabuleiro como Recurso Didático na Educação Infantil. Madeira Maestra, Florianópolis, 18 jul. 2021.

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

URSI, S.; SALATINO, A.. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para " cegueira botânica". *Boletim de Botânica*, v. 39, p. 1-4, 2022.

VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: *A formação social da mente*. Martins Fontes. São Paulo, 1989.

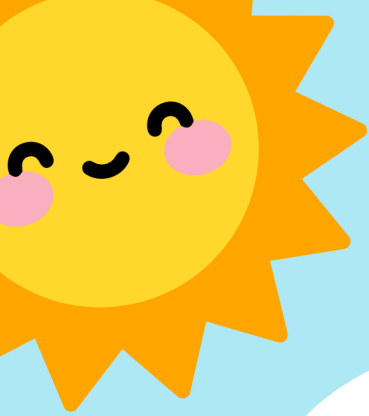
VYGOTSKY, L. S; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

XAVIER, B. D.; MELLO, D. A. A. de.; Jogos, gamificação e ensino médio sob a perspectiva histórico-cultural: uma revisão de teses e dissertações brasileiras de 2015 a 2020.

Revista EPT, Volume 6 / Número 2 / Ano2022 –p. 67-89. I ISSN 2594-4827

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. *Plant Sci Bull*. V.:47; n.: 1; 2001; pg.: 2–9. ISSN 0032-0919.

**10 RECURSO EDUCACIONAL**



# PLAY PLANTS

Manual de jogos



Facilitando o ensino de Botânica!



## Apresentação

Esse manual de jogos de Botânica foi desenvolvido como ferramenta facilitadora do ensino de Botânica. Cada jogo aborda diferentes temas, com seu objetivo, instruções de jogo, perguntas chave e um texto de apoio. Através do jogos, objetiva-se garantir uma experiência de aprendizado completa e interativa. É primordial ressaltar que os jogos podem ser adaptados para diferentes faixas etárias e também de acordo com a realidade da escola, tornando-os acessíveis. Espera-se que esse manual viabilize um ensino de Botânica divertido e envolvente.

Atenciosamente,

Fernanda Raquel Bulian Gasparini Schram e Elisa Mitsuko Aoyama



# SUMÁRIO

1.Introdução .....	4
2.Dominó verde .....	5
3.Quebrando a cabeça com as plantas .....	10
4.Quem é minha família?.....	15
5.Brincando na feira .....	18
6.Corrída das interações .....	22
7.Os defensores das plantas .....	27
8.Cara a cara botânico .....	31
9.‘Cripto’ bingo: mundo das plantas sem semente .....	34
10.Referências .....	39

# Play Plants

## Introdução

As plantas são seres vivos?

Qual importância as plantas têm para os seres vivos?



A preservação das plantas e conseqüentemente do seu ambiente é primordial para a sustentabilidade e a sobrevivência de todos os seres vivos. Diante disso, é necessário evidenciar a importância das plantas na produção de oxigênio, alimentação habitat, biodiversidade, equilíbrio do ecossistema.

# Dominó Verde

## PERGUNTAS CHAVE

As plantas possuem metabolismo?

Como as plantas se alimentam?

Elas respiram?

As plantas são feitas de ar?

## TEXTO DE APOIO

A fonte primária de energia da biosfera no nosso planeta é a luz, essa por sua vez é convertida em energia química via fotossíntese (DO CARMO ARAÚJO et al, 2009). Ainda segundo esses autores, os organismos fotossintéticos usam energia solar para sintetizar combinações orgânicas que não podem ser formadas sem a contribuição de energia. Assim, a energia é armazenada nestas moléculas posteriormente usada como fonte de energia para processos celulares na planta e pode servir como recurso de energia para todas as formas de vida.

Na primeira fase da fotossíntese, também chamada de fase fotoquímica, os produtos gerados são NADPH e ATP. Na segunda fase, ou fase bioquímica, esses produtos são utilizados para a fixação de carbono e é nessa fase que a principal enzima da fotossíntese atua. A enzima Rubisco está relacionada à produção de carboidratos, como amido e sacarose (KLUGE EL AT, 2015).

DO CARMO ARAÚJO, Saulo Alberto; DEMINICIS, Bruno Borges. Fotoinibição da fotossíntese. Revista Brasileira de Biociências, v. 7, n. 4, 2009.

KLUGE, Ricardo Alfredo; TEZOTTO-ULIANA, Jaqueline V.; DA SILVA, Paula PM. Aspectos fisiológicos e ambientais da fotossíntese. Revista virtual de química, v. 7, n. 1, p. 56-73, 2015.

# Dominó Verde

## OBJETIVO

O intuito desse jogo de dominó é promover uma boa compreensão de metabolismo e composição vegetal e assim os alunos serão capazes de responder facilmente às perguntas acima.

## INSTRUÇÕES DO JOGO

Bem-vindo ao jogo de dominó!

- Esse jogo foi desenvolvido para 2 ou mais jogadores. O vencedor será o jogador que se livrar primeiro de todas as suas peças de dominó. Inicialmente,
- embaralhe as peças e distribua um número igual para cada jogador. A cada rodada, os jogadores devem
- tentar associar uma de suas peças com uma das extremidades da sequência de peças que foram jogadas na mesa. As peças são jogadas de forma que as extremidades com os mesmos conceitos se toquem.

Divirta-se jogando dominó verde!



**UNIDADE  
FUNDAMENTAL DA  
ESTRUTURA E  
FUNCIONAMENTO  
DAS PLANTAS.**



**AS FOLHAS ATUAM  
AUMENTANDO A  
SUPERFÍCIE DE  
CAPTAÇÃO LUMINOSA  
PARA REALIZAÇÃO DE  
SUA PRINCIPAL FUNÇÃO:  
FOTOSÍNTESE,  
TRANSPIRAÇÃO E  
RESPIRAÇÃO VEGETAL.**

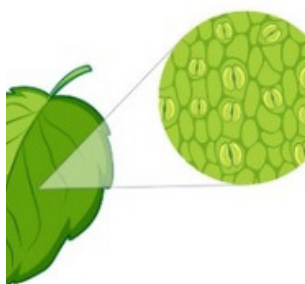


**ESTRUTURA  
PRESENTE NAS  
CÉLULAS DAS  
PLANTAS  
CONSTITUÍDOS DE  
CLOROFILA, QUE  
ABSORVEM A LUZ  
SOLAR.**



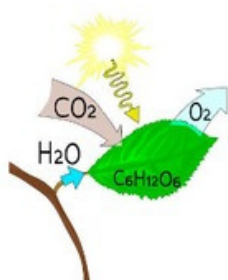
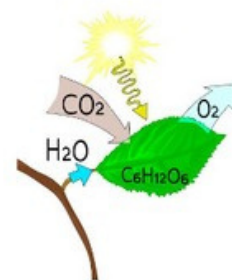
**GUTAÇÃO**

**GUTAÇÃO**

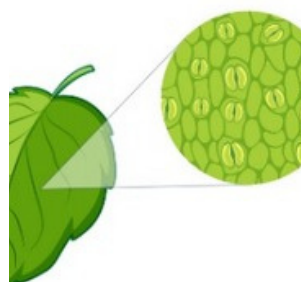


**ABERTURAS DA  
EPIDERMIS  
VEGETAL  
COMPOSTAS POR  
DUAS CÉLULAS-  
GUARDA**

**A FOTOSÍNTESE É O  
PROCESSO PELO QUAL  
AS PLANTAS,  
UTILIZANDO A ENERGIA  
DA LUZ SOLAR,  
CONVERTEM DIÓXIDO DE  
CARBONO E ÁGUA EM  
GLICOSE E OXIGÊNIO,  
LIBERANDO OXIGÊNIO  
COMO SUBPRODUTO.**



**A FOTOSÍNTESE É O  
PROCESSO PELO QUAL  
AS PLANTAS,  
UTILIZANDO A ENERGIA  
DA LUZ SOLAR,  
CONVERTEM DIÓXIDO DE  
CARBONO E ÁGUA EM  
GLICOSE E OXIGÊNIO,  
LIBERANDO OXIGÊNIO  
COMO SUBPRODUTO.**





AS FOLHAS ATUAM AUMENTANDO A SUPERFÍCIE DE CAPTAÇÃO LUMINOSA PARA REALIZAÇÃO DE SUA PRINCIPAL FUNÇÃO: FOTOSÍNTESE, TRANSPIRAÇÃO E RESPIRAÇÃO VEGETAL.

**UNIDADE FUNDAMENTAL DA ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DAS PLANTAS.**



AS FOLHAS ATUAM AUMENTANDO A SUPERFÍCIE DE CAPTAÇÃO LUMINOSA PARA REALIZAÇÃO DE SUA PRINCIPAL FUNÇÃO: FOTOSÍNTESE, TRANSPIRAÇÃO E RESPIRAÇÃO VEGETAL.



**ESTRUTURA PRESENTE NAS CÉLULAS DAS PLANTAS CONSTITUÍDOS DE CLOROFILA, QUE ABSORVEM A LUZ SOLAR.**



A FOTOSÍNTESE É O PROCESSO PELO QUAL AS PLANTAS, UTILIZANDO A ENERGIA DA LUZ SOLAR, CONVERTEM DIÓXIDO DE CARBONO E ÁGUA EM GLICOSE E OXIGÊNIO, LIBERANDO OXIGÊNIO COMO SUBPRODUTO.

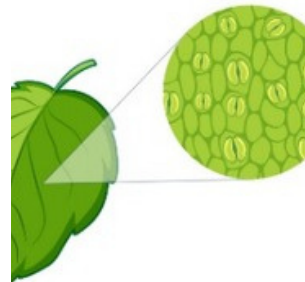
**GUTAÇÃO**



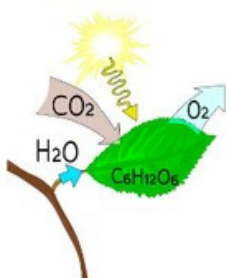
**ABERTURAS DA EPIDERMIS VEGETAL COMPOSTAS POR DUAS CÉLULAS-GUARDA**

**ESTRUTURA PRESENTE NAS CÉLULAS DAS PLANTAS CONSTITUÍDOS DE CLOROFILA, QUE ABSORVEM A LUZ SOLAR.**

**ABERTURAS DA EPIDERMIS VEGETAL COMPOSTAS POR DUAS CÉLULAS-GUARDA**



**UNIDADE FUNDAMENTAL DA ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DAS PLANTAS.**



A FOTOSÍNTESE É O PROCESSO PELO QUAL AS PLANTAS, UTILIZANDO A ENERGIA DA LUZ SOLAR, CONVERTEM DIÓXIDO DE CARBONO E ÁGUA EM GLICOSE E OXIGÊNIO, LIBERANDO OXIGÊNIO COMO SUBPRODUTO.

**GUTAÇÃO**





AS FOLHAS ATUAM AUMENTANDO A SUPERFÍCIE DE CAPTAÇÃO LUMINOSA PARA REALIZAÇÃO DE SUA PRINCIPAL FUNÇÃO: FOTOSSÍNTESE, TRANSPIRAÇÃO E RESPIRAÇÃO VEGETAL.

ESTRUTURA PRESENTE NAS CÉLULAS DAS PLANTAS CONSTITUÍDOS DE CLOROFILA, QUE ABSORVEM A LUZ SOLAR.



UNIDADE FUNDAMENTAL DA ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DAS PLANTAS.

AS FOLHAS ATUAM AUMENTANDO A SUPERFÍCIE DE CAPTAÇÃO LUMINOSA PARA REALIZAÇÃO DE SUA PRINCIPAL FUNÇÃO: FOTOSSÍNTESE, TRANSPIRAÇÃO E RESPIRAÇÃO VEGETAL.



A FOTOSSÍNTESE É O PROCESSO PELO QUAL AS PLANTAS, UTILIZANDO A ENERGIA DA LUZ SOLAR, CONVERTEM DIÓXIDO DE CARBONO E ÁGUA EM GLICOSE E OXIGÊNIO, LIBERANDO OXIGÊNIO COMO SUBPRODUTO.

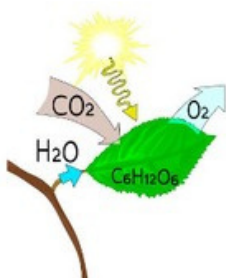
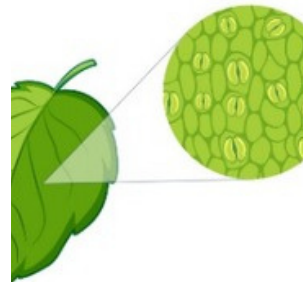
UNIDADE FUNDAMENTAL DA ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DAS PLANTAS.



ABERTURAS DA EPIDERME VEGETAL COMPOSTAS POR DUAS CÉLULAS-GUARDA



ABERTURAS DA EPIDERME VEGETAL COMPOSTAS POR DUAS CÉLULAS-GUARDA



GUTAÇÃO

A FOTOSSÍNTESE É O PROCESSO PELO QUAL AS PLANTAS, UTILIZANDO A ENERGIA DA LUZ SOLAR, CONVERTEM DIÓXIDO DE CARBONO E ÁGUA EM GLICOSE E OXIGÊNIO, LIBERANDO OXIGÊNIO COMO SUBPRODUTO.

GUTAÇÃO

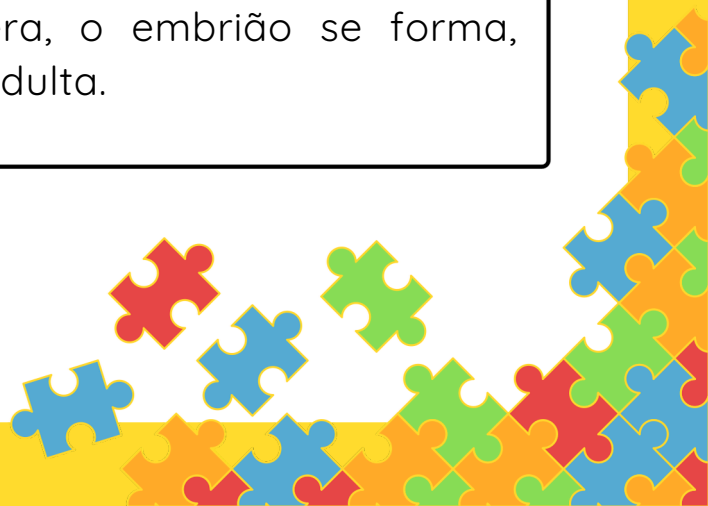
Quebrando a

# CABEÇA *com as plantas*

## TEXTO DE APOIO

No ciclo reprodutivo das briófitas, dependente de água, acontece a fase sexuada e a fase assexuada. Na primeira são produzidos os gametas e a outra fase é caracterizada pela produção de esporos. Nas plantas, as estruturas masculinas produzem gametas chamados anterozóides, enquanto as estruturas femininas produzem gametas conhecidos como oosferas. Por meio da água os anterozóides se deslocam e alcançam a oosfera. A união dos gametas origina o embrião, iniciando a fase assexuada do ciclo de vida. Na planta feminina, o embrião se desenvolve e dá origem a uma estrutura que produz esporos, os quais amadurecem e são posteriormente liberados no ambiente.

De acordo com Amaral & Filho (2010), no ciclo reprodutivo das pteridófitas, os esporângios, que se constituem em pequenas cápsulas pediceladas, rompem-se na maturação, resultando numa descarga de esporos. A liberação dos esporos germinam em prótalos verdes, bissexuados, fixados por rizóides. Os prótalos formam os arquegônios e os anterídios. Após a fecundação na presença de água, uma vez que os anterozóides são flagelados e necessitam da água para se deslocarem até a oosfera, o embrião se forma, dando origem a uma nova planta adulta.



Quebrando a

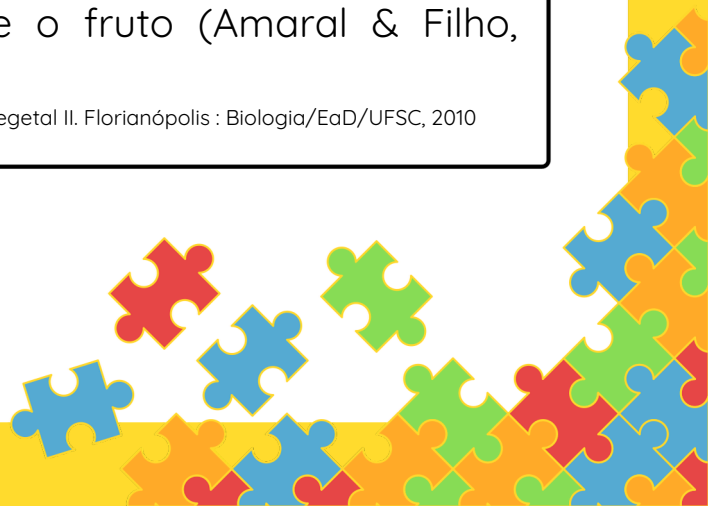
# CABEÇA *com as plantas*

## TEXTO DE APOIO

A reprodução das gimnospermas acontece por meio das estruturas chamadas microsporângios (ou grãos de pólen) e macrosporângios (ou óvulos). Essas estruturas estão agrupadas em cones separados, unissexuados, na mesma planta (plantas monoicas) ou em plantas diferentes (plantas dioicas). Quando maduros, os microsporângios abrem-se e liberam os grãos de pólen alados, que são transportados pelo vento até os cones femininos. A fecundação, que une o espermatozoide ao óvulo, resulta em um embrião. Quando maduros, os cones femininos liberam sementes, muitas vezes aladas, que podem ser dispersas pelo vento a longas distâncias (Amaral & Filho, 2010).

No ciclo reprodutivo das angiospermas, o gametófito feminino é o saco embrionário dentro do ovário, protegido. O gametófito masculino é o grão de pólen, formado na antera do estame. O grão de pólen carrega dois espermatozoides. Após a polinização, o grão de pólen germina, alcançando o óvulo e liberando os espermatozoides. Um fecunda a oosfera para formar o embrião e o outro junta-se a núcleos polares, formando o endosperma, que nutre o embrião. A dupla fecundação é um aspecto particular das Angiospermas. Após a fecundação, forma-se a semente e o fruto (Amaral & Filho, 2010).

Leila da Graça Amaral, Francisco Antônio da Silva Filho. Sistemática vegetal II. Florianópolis : Biologia/EaD/UFSC, 2010



Quebrando a

# CABEÇA *com as plantas*

## PERGUNTAS CHAVE

Toda planta tem flor, fruto e semente?  
Porque umas plantas são maiores do que outras?  
Como as plantas se reproduzem?

## OBJETIVO

O intuito desse jogo de dominó é promover uma boa compreensão do ciclo reprodutivo das plantas e assim os alunos serão capazes de responder facilmente às perguntas acima.

## INSTRUÇÕES DE JOGO

Bem-vindos ao jogo de quebra-cabeça!

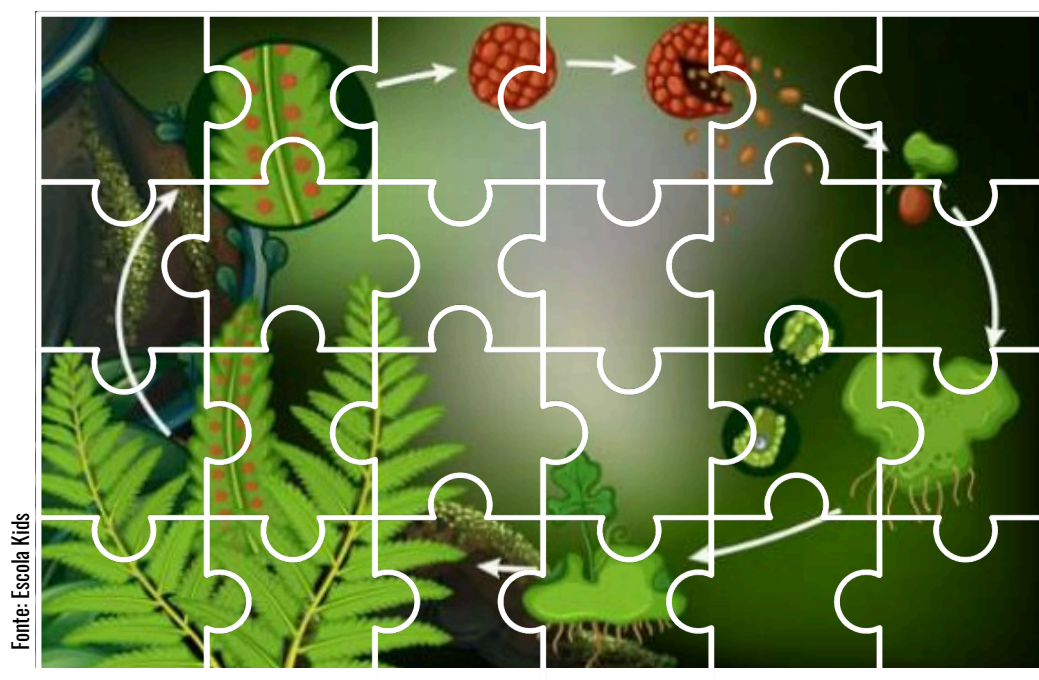
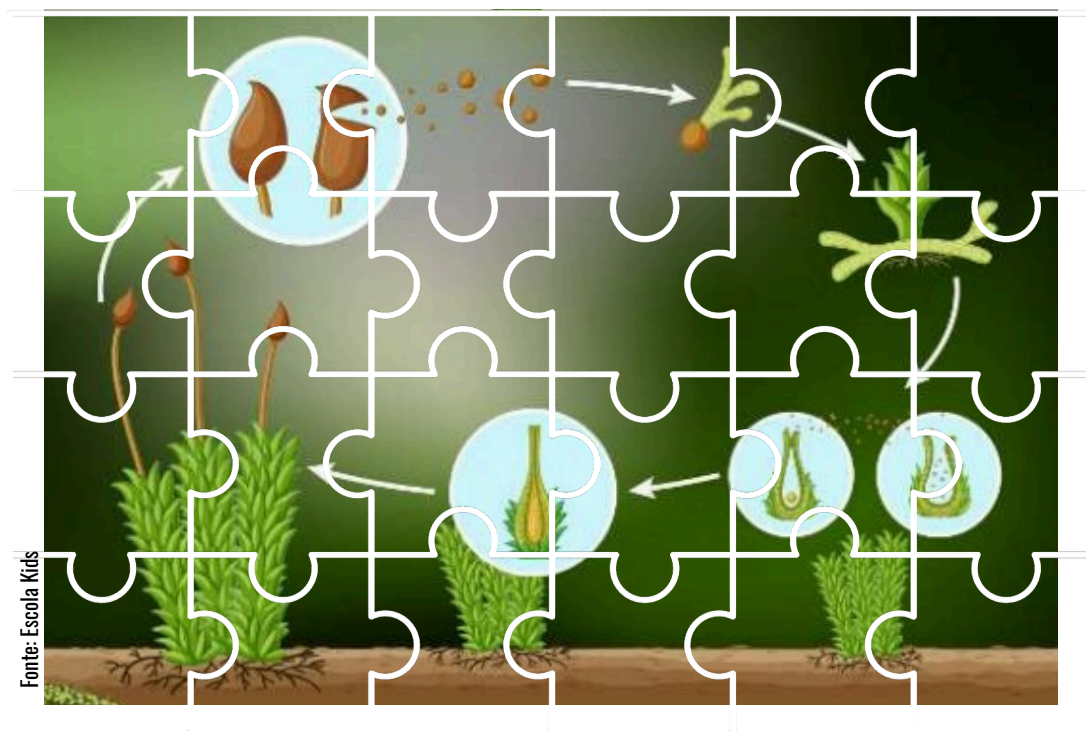
O objetivo desse jogo é montar o ciclo reprodutivo das plantas. Inicie recortando as peças, em seguida junte-as novamente para visualizar o ciclo completo. Esse jogo foi desenvolvido para ser jogado individualmente.

Divirta-se jogando e exercitando o seu raciocínio visual!



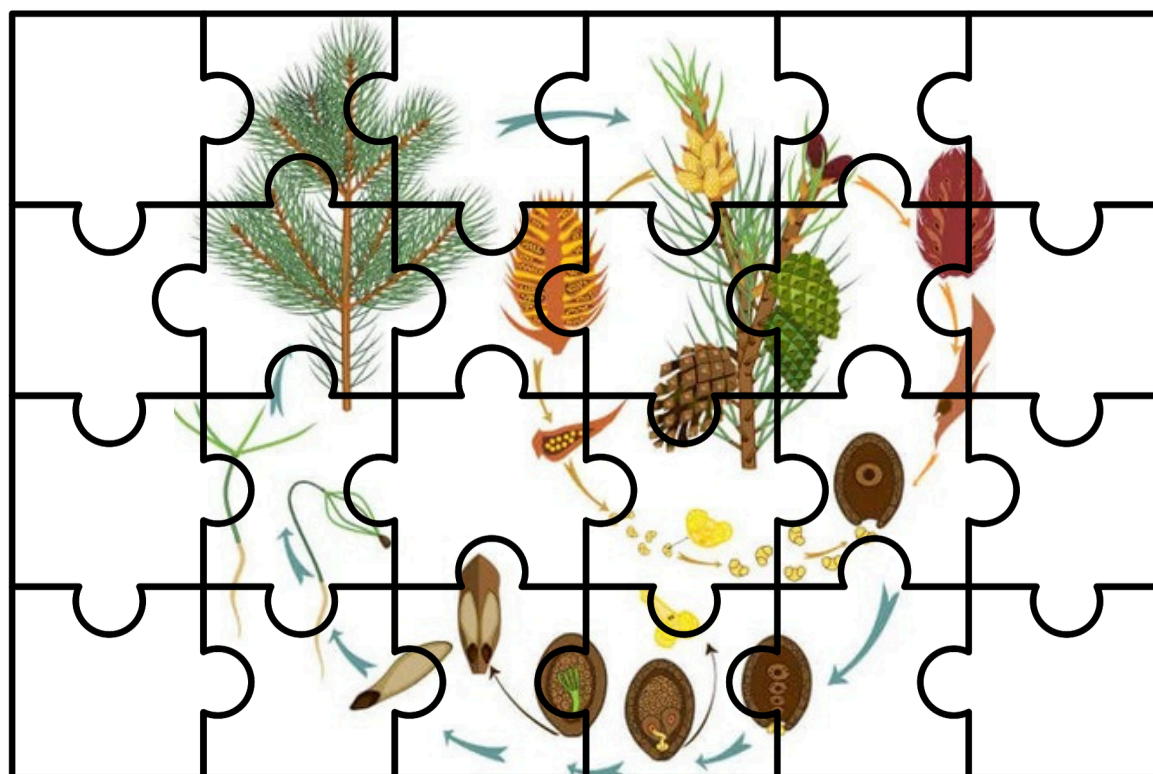
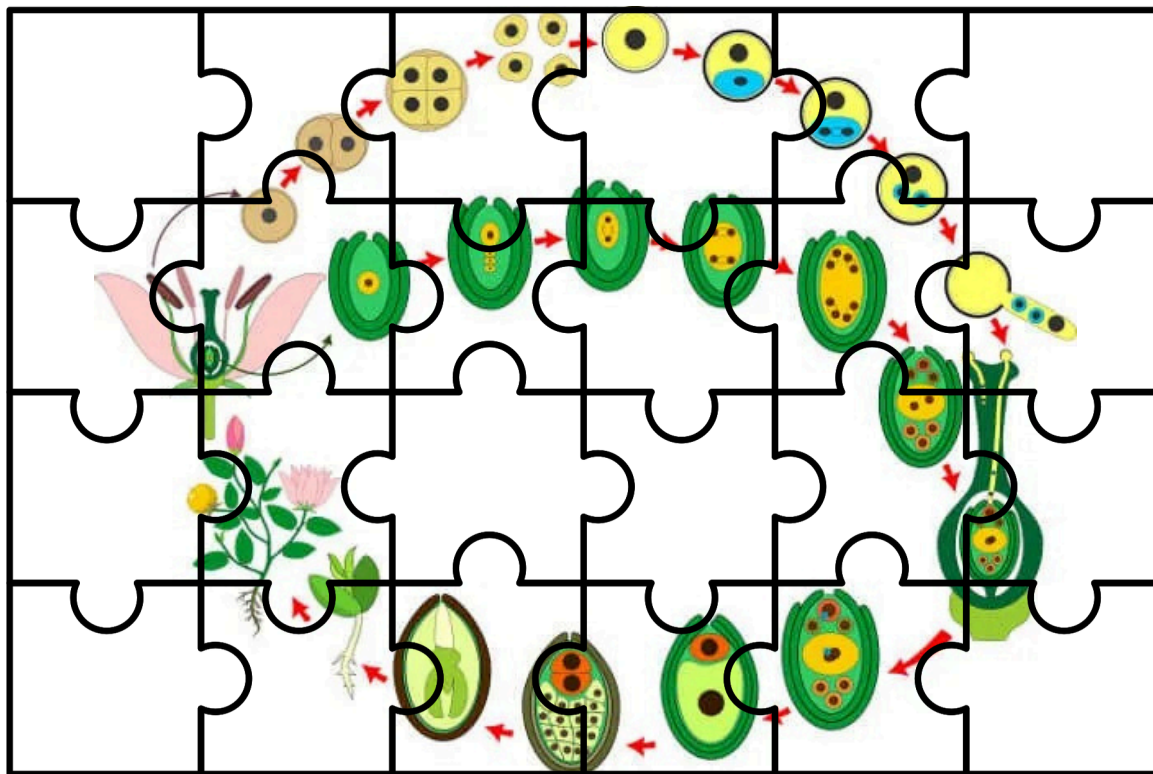
Quebrando a

# CABEÇA com as plantas



Quebrando a

# CABEÇA com as plantas

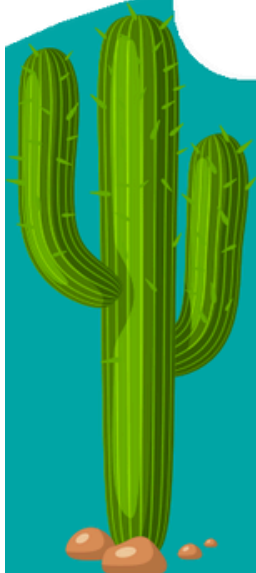


## Texto de apoio

A Sistemática Vegetal é a ciência que trata da classificação dos vegetais, segundo um sistema nomenclatural determinado, e a Taxonomia Vegetal é a ciência que elabora as leis desta classificação (SCHLEDER et al, 2020). Ainda segundo esses autores, essas ciências agrupam as plantas dentro de um sistema, levando-se em consideração suas características morfológicas, suas relações genéticas, suas afinidades, suas leis de classificação e sua ecologia.

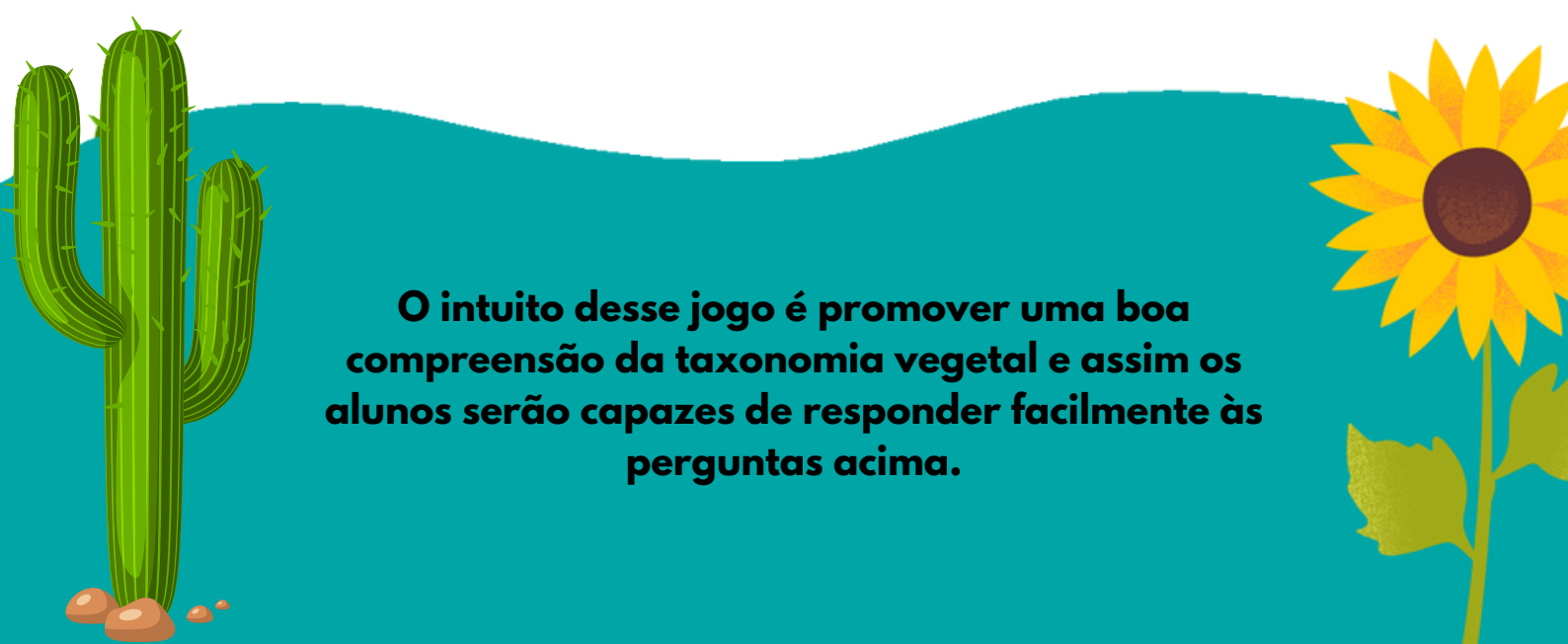
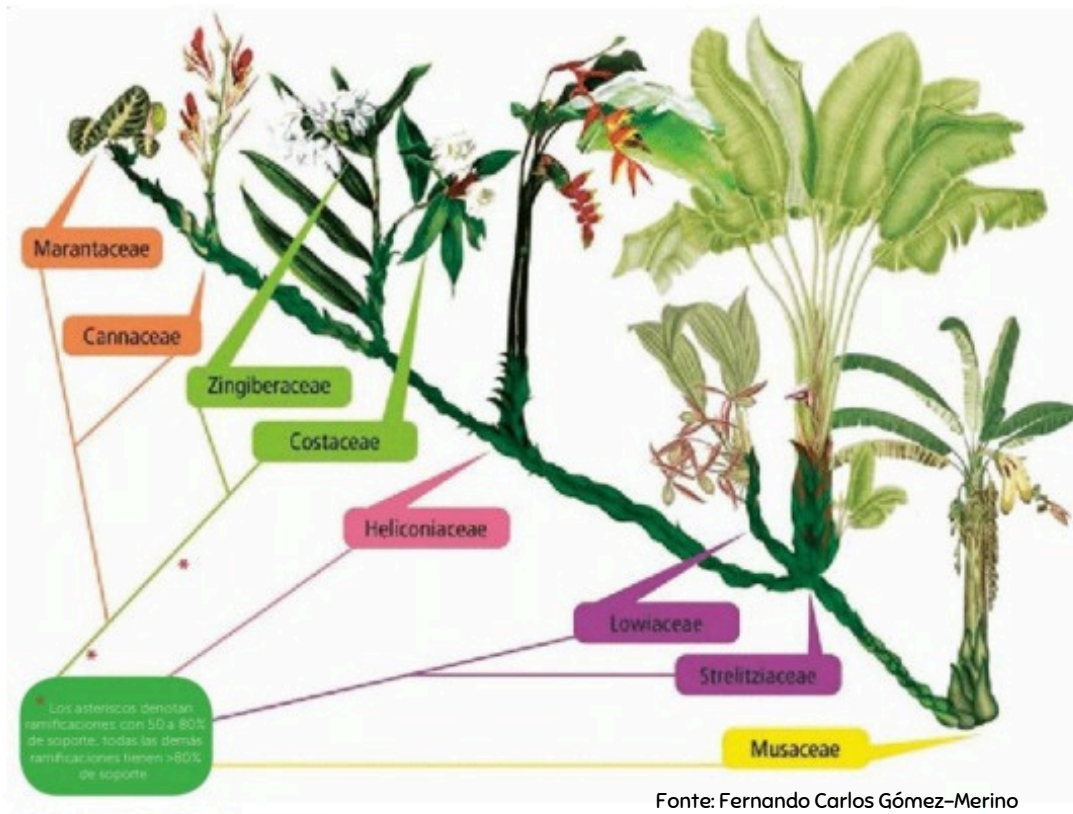
As principais categorias de classificação, em ordem decrescente, são: Reino, Divisão, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie. Os métodos de identificação são herbário, xiloteca, palinoteca e carpoteca.

SCHLEDER, Eloty Justina Dias; AGUIAR, Eduardo Barreto; MATIAS, Rosemary. Material didático: introdução à taxonomia e sistemática vegetal. Londrina: Científica, 2020.



# Quem é minha família?

Toda planta tem família?  
Quem são as famílias das plantas?  
Como identificar a família de uma planta?  
Quantas famílias de plantas existem?

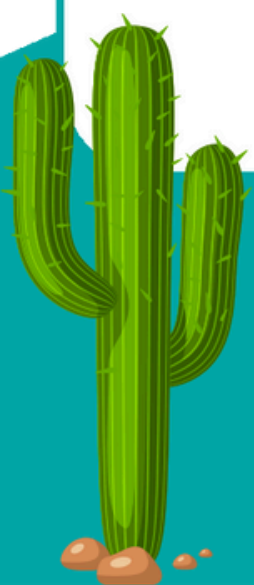


O intuito desse jogo é promover uma boa compreensão da taxonomia vegetal e assim os alunos serão capazes de responder facilmente às perguntas acima.


# Quem é minha família?

As palavras abaixo são nomes de famílias de plantas. Descubra quais são as famílias das plantas que estão escondidas neste caça-palavras e divirta-se!

E A A I N O A R I I M A A C D N R P O E I H  
C R S I H B H V O G N A M T D S H L M D D F  
E L R S E O M D E T M R N G F O O H D L E N  
E O T N M T T A I L I R O A O S T A I E T S  
P H R E D O H I U N N U R S R R F M I W U Y  
D N S O K T R M A A A A E S A V E H T O A T  
S H N T A T R A T F D A I A A C T E N W E L  
T A I E N N C U C U R B I T A C E A E I E F  
T A I W O R A A B E E D T E O H E A B M K I  
S O O O A L C A O I A H W I S N A T E H R E  
A E D A N T C I A N A E I I E D N T F I H D  
E A E C A N A L O S S C E H T B H A S X R R  
S C S C A R P T C E D E E J S R A F U A E E  
M C E C U N D C O C U L T A R O M D W H N N  
I A R L U O B N B C A S E A E C A T R Y M C  
E A O I E N R I E T A B L A A G A E R I H B



Cucurbitacea (abóbora)  
Rubiacea (café)  
Moracea (jaca)  
Myrtaceae (pitanga)



Solanacea (tomate)  
Rosacea (rosa)  
Cactacea (cacto)

# Texto de apoio

O caule é um órgão vegetativo, geralmente aéreo, que atua produzindo e suportando folhas, flores e frutos. Dessa forma, auxilia no ciclo reprodutivo das plantas. A organização básica caulinar é composta de nós, entrenós, gema apical e gema lateral. Em relação ao habitat podem ser classificados como eretos, rastejantes, trepadores, estolho, subterrâneos e aquáticos. Sobre os caules subterrâneos estes podem ser divididos em três classificações: rizoma, tubérculo e bulbo.

A raiz é um órgão vegetativo geralmente subterrâneo, desprovido de folhas e gemas, atuando como o órgão de reserva. Além disso, são especializadas em fixação, absorção, reserva e condução. Na morfologia externa são observadas nas raízes a coifa, a zona lisa ou de crescimento, a zona pilífera e a zona de ramificação. Em relação ao habitat podem ser classificados em aéreas, aquáticas e subterrâneas. Quanto à origem são classificadas em normais e adventícias.

O fruto pode ser classificado como o ovário desenvolvido com sementes já formadas. Esse órgão é constituído pelo pericarpo (parede do fruto) e semente. A principal função do fruto é fornecer proteção para a semente, garantindo a propagação das espécies. É classificado em simples, múltiplos, infrutescências e pseudofrutos.

# Brincando na feira

## Perguntas chave

Qual é a diferença entre fruto verdadeiro e pseudofruto?

O que é um fruto partenocárpico?

A parte aérea da bananeira que sustentam as folhas é um tipo de caule?

Os caules subterrâneos desempenham as mesmas funções das raízes?

## Objetivo

Esse jogo tem como objetivo esclarecer os conceitos e classificações dos órgãos caule, raiz e fruto.

## Instruções de jogo

Bem vindo ao jogo da memória “Brincando na feira”. Esse jogo foi desenvolvido para ser jogado em dupla. O objetivo do jogo é combinar pares de cartas viradas para baixo, associando os conceitos e/ou palavras as imagens.

Divirta-se com o jogo “Brincando na feira”!

# Brincando na feira



Todas as imagens foram retiradas da plataforma Canva

# Brincando na feira

## INSERIR TEXTO

COLMO

COLMO

CAULE

RAIZ  
TUBEROSA  
AXIAL

RAIZ  
TUBEROSA  
AXIAL

RAIZ  
TUBEROSA  
AXIAL

RAIZ  
SECUNDÁRIA  
TUBEROSA

FRUTO  
SIMPLES

FRUTO  
MÚLTIPLO

FRUTO  
COMPOSTO

PSEUDOFRUTO

FRUTO  
SIMPLES  
CARNOSO



# CORRIDA DAS INTERAÇÕES



## TEXTO DE APOIO

A polinização é uma atividade essencial para a manutenção dos ecossistemas. Os polinizadores, ao buscarem alimento nas flores, levam o pólen junto ao corpo. Assim, esses agentes possibilitam a reprodução de espécies vegetais. Segundo Gonçalves et al (2021), cerca de 75% das culturas e 80% das espécies dependem da polinização animal, sendo as abelhas os principais polinizadores. Outros polinizadores são morcegos, vespas, besouros, pássaros, mariposas e borboletas.

Ainda de acordo com Gonçalves et al (2021), a sociedade humana recebe vários benefícios dos ecossistemas naturais, tais como alimentos, fibras, combustíveis, fármacos, entre outros. Entretanto, a longo prazo o desenvolvimento econômico é um fator para a queda significativa do fluxo de animais, pólen e sementes. Um terço de toda alimentação humana tem origem de espécies vegetais que são dependentes da polinização por animais. Com a diminuição do número de indivíduos polinizadores toda a biodiversidade do planeta poderia entrar em um colapso (Maxwell, 2019).

GONÇALVES, Camila et al. Conscientização ambiental no âmbito escolar: a importância da polinização e o declínio dos Agentes polinizadores pelo uso excessivo de inseticidas. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 6, p. 58358–58375, 2021.

MAXWELL, Josiander Garcia. Instigando a percepção ambiental: concepções dos educandos sobre agentes polinizadores e sua importância. 2019.



# CORRIDA DAS INTERAÇÕES



## PERGUNTAS CHAVE

Qual parte da flor origina o fruto?

Qual é a importância dos frutos para as angiospermas ?

Toda planta que possui flores, pode originar frutos?

Como ocorre a polinização nas gimnospermas?

## OBJETIVO

Esse jogo consisti em um tabuleiro intitulado “Corrida das interações” com objetivo de identificar agentes polinizadores, dispersores e estratégias das flores utilizadas para atração.

## INSTRUÇÕES DO JOGO

Esse jogo foi desenvolvido para ser jogado em trio, de modo que duas pessoas estarão na disputa e o terceiro jogador será responsável por fazer as perguntas e garantir que os outros jogadores acertaram as respostas. O objetivo chegar na última casa do tabuleiro, acertando as perguntas do questionário.

Divirta-se jogando a “Corrida das interações”!!!



# CORRIDA DAS INTERAÇÕES



Como as flores atraem os polinizadores?

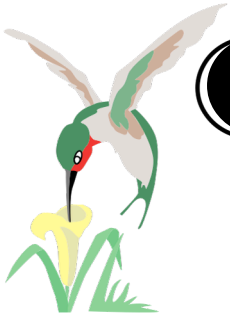
Cite os principais polinizadores das plantas?

Quais são os benefícios mútuos da relação entre as plantas e seus polinizadores?

Comente sobre os impactos das mudanças ambientais, como a perda de habitats, sobre os polinizadores e a polinização das plantas?

Quais são os efeitos da polinização por diferentes agentes, como vento, insetos e animais, na reprodução das plantas?

Esclareça como as flores atraem polinizadores noturnos, como morcegos e mariposas.



# CORRIDA DAS INTERAÇÕES



Comente sobre como a polinização realizada por mamíferos, como morcegos e primatas, se difere da polinização realizada por insetos.

Como as plantas evitam a autopolinização e promovem a polinização cruzada?

Como as plantas utilizam cores, formas e odores para atrair diferentes polinizadores?

Qual a estratégia evolutiva que garante a polinização mais eficiente quando ela depende do vento?

A associação existente entre polinizadores e angiospermas é denominada mutualismo ou comensalismo?

Cite um agente polinizador abiótico.



# CORRIDA DAS INTERAÇÕES



A cada pergunta respondida corretamente, avance uma casa!



# OS DEFENSORES DAS PLANTAS

## INSTRUÇÕES

Vocês estão em uma corrida para alcançar o título de Botânicos. Para alcançar esses títulos precisarão cumprir algumas missões e responder perguntas para acumularem pontos, no final a equipe que tiver mais pontos ganhará! Porém, cuidado com os problemas ambientais que surgirão no caminho, como acontece na natureza, recursos importantes para as plantas vão te ajudar a aumentar seus pontos. Pesquisem, aprendam e divirtam-se!

Para cumprir as missões o professor deve dividir a turma em grupos:

### **Missão 01: O mistério das Plantas**

Objetivo: Fazer uma investigação sobre a origem e possíveis ancestrais das plantas, bem como sua importância para o ambiente e para os seres vivos.

Meta (5 pontos): Elaborar um relatório com os principais pontos da pesquisa e gravar um Podcast (arquivo de áudio) de 5 min. com a temática "Plantas", para divulgar com a comunidade escolar.

Meta extra (2 pontos): Elaborar um mapa conceitual sobre os principais grupos de plantas a ser fixado na sala de aula.

*O professor poderá sugerir as fontes de pesquisa como sites, artigos e livro.*

# OS DEFENSORES DAS PLANTAS

## **Missão 02: “Rompendo a extinção”**

Objetivo: Conhecer a Flora Brasileira ameaçada de extinção.

Meta (10 pontos): Pesquisar a lista das espécies da flora Brasileira ameaçada de extinção e editar um vídeo com as imagens e informações relevantes.

Meta extra (3 pontos): Postar o vídeo na plataforma Youtube e divulgar para a comunidade escolar.

## **Missão 03: “Que planta é essa?”**

Objetivo: Identificar as plantas presente no ambiente escolar

Meta: (1 ponto por espécie) Com o auxílio do aplicativo PlantSnap identifique espécies de plantas presente no ambiente escolar ou em uma área verde determinada pelo professor.

Meta extra: (3 pontos) Confeccione plaquinhas adesivadas com a identificação para fixarem próximo as plantas.

# OS DEFENSORES DAS PLANTAS

**Missão 04: “Sistematizando”** Objetivo: Analisar a reportagem e pesquisar sobre a família Vochysiaceae mencionada no texto.

TRECHO DA REPORTAGEM: CHUVAS RS

**Rio Grande do Sul: fauna e flora aquáticas também sofrerão impacto das enchentes**  
**Expectativa de recuperação é mais rápida para espécies da região de planície, do que da região serrana**

Por: Agência Brasil. Publicado em: 14/05/2024 15:35

**Dinamismo** O coordenador do Laboratório de Biologia da Conservação do Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), professor Demétrio Luis Guadagnin, explica que as consequências das cheias para a fauna e flora são muito particulares, já que as comunidades biológicas são dinâmicas, adaptáveis e têm atributos. No caso das plantas, tem muitas que foram arrancadas simplesmente, mas são capazes de se reproduzirem, de crescer, a partir de raízes; elas têm seus mecanismos de recolonização e dispersão e evoluíram nesse tipo de condição”.

**Extinção** Para o professor, é preciso ter um olhar diferenciado para as áreas já alteradas pela ação humana: “o rio tomou o que era seu”. Segundo ele, se essas áreas forem abandonadas agora, a flora e a fauna vão recuperar seu lugar. Citando a flora, o professor menciona a *Callisthene inundata*, que ocorre em florestas ribeirinhas na bacia do Rio das Antas, no Rio Grande do Sul. Essa espécie é a única da família Vochysiaceae conhecida no estado e está criticamente ameaçada.

**Meta (3 pontos):** Fazer uma pesquisa sobre a a família Vochysiaceae, destacando abrangência geográfica, características, espécies de plantas pertencentes a família e classificação científica da espécie citada na reportagem *Callisthene inundata*.

**Meta extra (7 pontos):** Pesquisar e montar um portfólio digital por meio do aplicativo Electronic portfolio da Flora do Rio Grande do Sul ou do seu estado.

# OS DEFENSORES DAS PLANTAS

## **Missão 05: Recuperando a mata ciliar**

Objetivo: Analisar a reportagem, pesquisar a importância das matas ciliares, bem como sua recuperação.

### **Desmatamento e avanço de áreas urbanas agravaram desastre climático no Rio Grande do Sul**

As chuvas que atingiram o Rio Grande do Sul deixaram um rastro de destruição nas cidades do Vale do Taquari. “Um dos grandes problemas das inundações está relacionado com as ocupações de áreas de margens e com o desmatamento das florestas e matas ciliares, que tem protegem os corpos d’água”, explica a pesquisadora Caroline Borges, doutoranda em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Não por acaso, as matas ciliares possuem um nome que faz referência aos cílios que protegem os olhos humanos. Essa vegetação acompanha os cursos de água, evitando o processo de assoreamento, quando por conta da erosão e da falta de cobertura vegetal, detritos, esgotos e lixo são carregados para os rios, explica a doutoranda da UFRGS.

Trecho da matéria publicada por Micael Olegário | ODS 13 • Publicada em 10 de setembro de 2023 - 13:53 • Atualizada em 8 de maio de 2024 - 19:35. Disponível em: <https://projecolabora.com.br/ods13/desmatamento-e-avanco-de-areas-urbanas-agravaram-desastre-climatico-no-sul/>

Meta: (7 pontos) De acordo com a reportagem acima especialistas apontam que perda de matas ciliares e a ocupação desordenada às margens do rio potencializaram enchentes nas cidades do Vale do Taquari. Faça uma pesquisa sobre as matas ciliares, sua importância e quais as características dessas plantas. Em seguida escreva um cordel com mínimo de 4 e máximo de 6 estrofes. Divulgue para a comunidade escolar em forma de varal, o professor organizará uma votação, receberá a pontuação o grupo mais votado.

Meta extra (3 pontos): O grupo tem como missão auxiliar na recuperação das matas ciliares das cidades atingidas, monte uma maquete de uma área com rios adicionando todos os elementos importantes.

# CARA A CARA BOTÂNICO

## TEXTO DE APOIO

De acordo com Francisco et al (2018), a taxonomia é responsável por reconhecer e relativizar o posicionamento de um táxon aos outros táxons já conhecidos, sendo o objeto de estudo qualquer agrupamento de organismos definidos. A identificação, descrição, nomenclatura e classificação dos seres vivos formam os elementos básicos dessa ciência. Ainda segundo os autores, os resultados da taxonomia estão concentrados nas coleções científicas. Essas coleções podem incluir plantas desidratadas, como em herbários, xilotecas ou carpotecas; plantas preservadas em meio líquido, conhecidas como coleções úmidas ou spirit collections; e até plantas vivas, como nos jardins botânicos.

Francisco, J. N. C., Sauthier, L., Giaretta, A., Della, A. P., Cabral, A., & Gama, R. L. (2018). Fundamentos de Taxonomia vegetal. VIII Botânica No Inverno, 125-144.

# CARA A CARA BOTÂNICO

fonte: Paraná livraria e papelaria



Você já brincou com o jogo "Cara a cara"? Esse jogo botânico foi inspirado nele e desenvolvido para ser jogado em duplas. O objetivo é adivinhar a família Botânica que o adversário esconde. Siga as regras no manual abaixo e divirtam-se.

## Manual do jogo

1. Cada jogador deverá tirar uma carta de adivinhação do monte de cartas de forma que o oponente não a veja.
2. O primeiro jogador escolhe uma das características escritas na carta de adivinhação e diz para o adversário.
3. Feito isso, o segundo jogador tentará adivinhar qual a família ou passar a vez.
4. As duplas irão alternando turnos e continuam lendo uma característica das cartas de adivinhação.
5. O jogo termina quando um jogador tiver mais cartas adivinhadas e zerado o monte de cartas.

# CARA A CARA BOTÂNICO



## ASTERACEAE

- Exemplos:  
Girassol,  
Margarida, Alface
- Maior família das angiospermas

## FABACEAE

- Exemplo: Feijão,  
Ervilha, Soja
- Os representantes são popularmente conhecidos como leguminosas

## SOLANACEAE

- Exemplo: Tomate,  
Batata, Pimentão,
- Os representantes possuem flores hermafroditas e fruto do tipo baya ou cápsula.

## POACEAE

- Conhecidas como capins, gramas ou relvas.
- Exemplos: milho, trigo, centeio, aveia, cana-de-açúcar, cevada e arroz
- Inflorescência em espiguetas

## CACTACEAE

- Potencial ornamental
- São xerófilas
- Presença de cladódios para armazenamento de água
- A maioria dos representantes tem espinhos

## BROMELIACEAE

- Servem de abrigo para anfíbios
- Folhas geralmente dispostas em roseta

## LAMIACEAE

- Exemplo:  
Manjerição,  
Hortelã, Alecrim
- São arbustos, ervas e raramente árvores

## ROSACEAE

- Exemplo: Maçã,  
Morango, Rosa
- Presença de hipanto

## RUTACEAE

- Frutos geralmente do tipo baya ou cápsula.
- Exemplo: Laranja,  
Limão, Tangerina

'CRÍPTO'

BINGO!

# MUNDO DAS PLANTAS SEM SEMENTE

## TEXTO DE APOIO

Para a evolução, a adaptação é conceito primordial, uma vez que está relacionado à capacidade dos seres vivos de sobreviver e reproduzir-se na natureza. Por sua vez, como a conquista do meio terrestre pelas plantas. As plantas são organismos multicelulares pertencentes ao domínio Eukarya e ao Reino Vegetal (De Souza Nascimento et al).

O termo "criptógamas" (do grego "crípto" = oculto e "gamos" = união sexuada) é utilizado de forma abrangente para incluir algas, fungos, briófitas e pteridófitas. Dentro das diversas divisões classificadas como criptógamas, são reconhecidos dois tipos básicos de organização celular: procariótica (como nas cianobactérias, também conhecidas como algas azuis) e eucariótica (presentes nas outras divisões). Na maioria das divisões abordadas, esses dois tipos celulares são envoltos por uma parede celular que protege o protoplasto, composto pela membrana plasmática e o citoplasma (De Paula et al, 2007).

DE SOUZA NASCIMENTO, L.; DOS SANTOS, R. M.; OLIVEIRA, B. I. S. DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DIDÁTICOS COMPARATIVOS DO PROCESSO EVOLUTIVO DAS PLANTAS CRIPTÓGAMAS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS.

DE PAULA, É. J., PLASTINO, E. M., DE OLIVEIRA, E. C., BERCHEZ, F., CHOW, F., & DE OLIVEIRA, M. C. (2007). INTRODUÇÃO À BIOLOGIA DAS CRIPTÓGAMAS. SÃO PAULO: INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 184P.

**'CRIPTO'**

**BINGO!**

# MUNDO DAS PLANTAS SEM SEMENTE

O termo "Criptógamas" foi empregado inicialmente por Lineu para descrever os "vegetais" cuja "frutificação" não se observa a olho nu (DE PAULO et al., 2007).

Como jogar:

- Dividir a turma em duplas, trios ou grupos de acordo com a necessidade.
- Cada grupo de estudante deverá elaborar 3 perguntas sobre o grupo de plantas "Criptógamas", o professor poderá indicar a literatura ou site específicos de consulta. As perguntas devem ser objetivas com uma única palavra na resposta.
- Em seguida o professor deverá coletar e analisar as perguntas e respostas.
- O próximo passo é projetar um quadro com todas as respostas, conforme exemplo abaixo:

RIZOIDES

ESPOROS

BRIÓFITAS

MUSGOS

ESPORÓFITO

ANTEROZÓIDES

ANTÓCEROS

CAULOIDE

AVASCULAR

PTERIDÓFITAS

CAVALINHAS

ARQUEGÔNIO

GAMETÓFITO

SAMAMBAIA

FILOIDE

HEPÁTICAS

- Chegou a hora do Bingo, o professor distribuirá uma cartela em branco para cada grupo, logo deverão escolher 9 palavras para preenche-los. - Para o sorteio, o professor deverá colocar todas as palavras em uma caixinha e sortear uma de cada vez, vencerá o grupo que tiver todas as palavras sorteadas primeiro.

**'CRIPTO'**

**BINGO!**

# MUNDO DAS PLANTAS SEM SEMENTE

O termo "Criptógamas" foi empregado inicialmente por Lineu para descrever os "vegetais" cuja "frutificação" não se observa a olho nu (DE PAULO et al., 2007).

Como jogar:

- Dividir a turma em duplas, trios ou grupos de acordo com a necessidade.
- Cada grupo de estudante deverá elaborar 3 perguntas sobre o grupo de plantas "Criptógamas", o professor poderá indicar a literatura ou site específicos de consulta. As perguntas devem ser objetivas com uma única palavra na resposta.
- Em seguida o professor deverá coletar e analisar as perguntas e respostas.
- O próximo passo é projetar um quadro com todas as respostas, conforme exemplo abaixo:

RIZOIDES

ESPOROS

BRIÓFITAS

MUSGOS

ESPORÓFITO

ANTEROZÓIDES

ANTÓCEROS

CAULOIDE

AVASCULAR

PTERIDÓFITAS

CAVALINHAS

ARQUEGÔNIO

GAMETÓFITO

SAMAMBAIA

FILOIDE

HEPÁTICAS

- Chegou a hora do Bingo, o professor distribuirá uma cartela em branco para cada grupo, logo deverão escolher 9 palavras para preenche-los. - Para o sorteio, o professor deverá colocar todas as palavras em uma caixinha e sortear uma de cada vez, vencerá o grupo que tiver todas as palavras sorteadas primeiro.

**'CRIPTO'**

**BINGO!**

# MUNDO DAS PLANTAS SEM SEMENTE

BINGO DAS PLANTAS PRIMITIVAS

purple	teal	pink
yellow	purple	teal
pink	yellow	purple

BINGO DAS PLANTAS PRIMITIVAS

purple	teal	pink
yellow	purple	teal
pink	yellow	purple

BINGO DAS PLANTAS PRIMITIVAS

purple	teal	pink
yellow	purple	teal
pink	yellow	purple

BINGO DAS PLANTAS PRIMITIVAS

purple	teal	pink
yellow	purple	teal
pink	yellow	purple

**Agradecimento a CAPES  
(Coordenação de Aperfeiçoamento  
de Pessoal de Nível Superior) -  
BRASIL. Código do Financiamento  
001.**

# Referências

Amaral, L. G.; Silva Filho, F. A. Sistemática vegetal II. Florianópolis: Biologia/EaD/UFSC, 2010.

Appezato-da-Glória, B.; Carmello-Guerreiro, S. M. Anatomia vegetal. Viçosa: Editora UFV, 2003. 438 p.

Araújo, S. A. C.; Deminicis, B. B. Fotoinibição da fotossíntese. Revista Brasileira de Biociências, v. 7, n. 4, 2009.

De Paula, É. J.; Plastino, E. M.; Oliveira, E. C.; Berchez, F.; Chow, F.; Oliveira, M. C. Introdução à biologia das criptógamas. São Paulo: Instituto de Biociências da USP, 2007. 184 p.

Francisco, J. N. C. et al. Fundamentos de taxonomia vegetal. VIII Botânica no Inverno, p. 125-144, 2018.

Gonçalves, C. et al. Conscientização ambiental no âmbito escolar: a importância da polinização e o declínio dos agentes polinizadores pelo uso excessivo de inseticidas. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 6, p. 58358-58375, 2021.

Kluge, R. A.; Tezotto-Uliana, J. V.; Silva, P. P. M. Aspectos fisiológicos e ambientais da fotossíntese. Revista Virtual de Química, v. 7, n. 1, p. 56-73, 2015.

Maxwell, J. G. Instigando a percepção ambiental: concepções dos educandos sobre agentes polinizadores e sua importância, 2019.

Nascimento, L. S.; Santos, R. M.; Oliveira, B. I. S. Desenvolvimento de modelos didáticos comparativos do processo evolutivo das plantas criptógamas com materiais recicláveis.

Schleder, E. J. D.; Aguiar, E. B.; Matias, R. Material didático: introdução à taxonomia e sistemática vegetal. Londrina: Científica, 2020.

Vidal, W. N.; Vidal, M. R. R. Botânica organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamas. Viçosa: Ed. UFV, 2000. 124 p.

