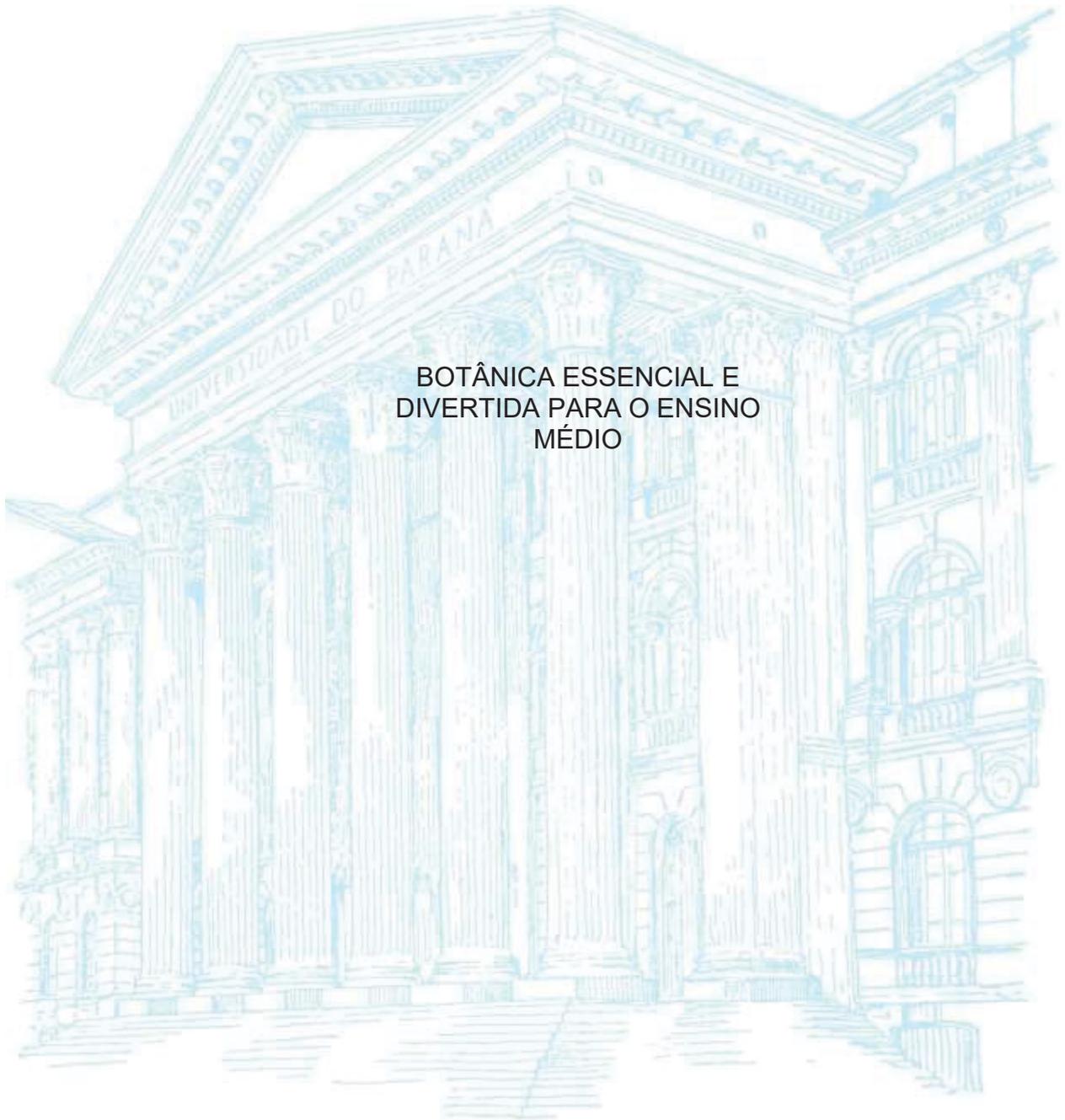


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALAIR REDEDE CAMATI



BOTÂNICA ESSENCIAL E
DIVERTIDA PARA O ENSINO
MÉDIO

CURITIBA
2022

ALAIR REDEDE CAMATI

BOTÂNICA ESSENCIAL E DIVERTIDA PARA O ENSINO
MÉDIO

Dissertação apresentado ao curso de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional – ProfBio, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre no Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Valéria Cunha Muschner

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Camati, Alair Redede.

Botânica essencial e divertida para o Ensino Médio. / Alair Redede Camati. – Curitiba, 2022.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

Orientadora: Prof.^a Dra. Valéria Cunha Muschner.

1. Botânica. 2. Plantas. 3. Didática – Estudo e ensino. 4. Biologia – (Ensino médio). 5. Jogos educativos. I. Título. II. Muschner, Valéria Cunha, 1976-. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.



RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal do Paraná

Mestranda: Alair Redede Camati

Título do TCM: Botânica Essencial E Divertida Para O Ensino Médio

Data da defesa: 23/08/2022

Quando iniciei o curso de mestrado do PROFBIO, estava com muitas expectativas, pensava muito na forma como me sentia quando lecionava Biologia. Tinha dúvidas sobre vários tópicos relacionados à área biológica, não me sentia muito segura. Estava trabalhando há muitos anos somente com Ciências, nas séries finais do Fundamental, e algumas matérias técnicas relacionadas ao Meio Ambiente em cursos de Ensino Médio Profissionalizante. Em alguns conteúdos eu me atinha a ensinar somente conceitos, ficando sempre na dúvida se os alunos teriam adquirido algum conhecimento mais significativo ou mesmo se eles viam e sentiam alguma relevância nos assuntos ministrados; gerando muitas vezes uma certa frustração com relação à minha capacidade em lecionar.

Durante estes dois últimos anos, em virtude da pandemia, nosso curso também teve que ser adaptado à forma online. Fazendo com que todos nós virássemos alunos e professores, experimentando os dois lados da situação. Tivemos que nos adaptar a diversas formas de abordagens dos conteúdos da Biologia. Acabei percebendo que os tópicos que eu tinha mais dificuldade para apreender e retransmitir, eu deveria abordá-los de forma diferenciada e com outras metodologias – a grande maioria delas aprendi no PROFBIO.

Nosso curso possui ótimos professores/pesquisadores. Eles nos abriram portas, indicando novos caminhos do que fazer e não fazer para ensinar Biologia, aumentando nossos conhecimentos e nossa visão científica, presenteando-nos com um novo olhar. Portanto, agradeço a cada um de vocês, nossos Mestres, pelo desenvolvimento pessoal e profissional que me proporcionaram.

DEDICATÓRIA

*A minha mãe, pela falta que
me faz e sempre fará...*

AGRADECIMENTOS

Normalmente dedicamos e agradecemos a conclusão de um trabalho, primeiro a Deus e depois a todas as pessoas que de forma direta e indireta colaboraram com o nosso trabalho. Durante o tempo em que estamos trabalhando nesta atividade encontramos tantas pessoas, tantos materiais e conteúdos que colaboraram com a nossa atividade que estendem os nossos agradecimentos. Portanto eu os agradeço mesmo que sem citar seus nomes aqui.

Agradeço a minha família, que entendeu muitas das minhas ausências, principalmente a minha mãe Nayr (*in memorian*), que sentia minha falta, mas, entendia as minhas ausências. Aos meus filhos Bruno e Vinicius que me apoiaram e me ajudaram com as suas presenças nas horas mais importantes das nossas vidas.

A minha orientadora Prof.^a Dr.^a. Valeria que teve uma paciência imensa ao trabalhar junto comigo; também as professoras Sandra e Patrícia que juntas fizeram parte da minha banca de acompanhamento. A todas vocês os meus agradecimentos.

Agradeço a Coordenação de Curso e ao corpo docente do PROFBIO-UFPR, por todas informações que auxiliaram na minha formação e desenvolvimento. A todos os meus colegas de curso, que simplesmente foram nota 1000; principalmente por todas as nossas perdas e agruras pessoais que são imensuráveis e que ocorreram nesses dois anos de pandemia e de problemas pessoais e profissionais. Aos meus colegas do Grupo 4 de trabalhos, Alecksey, Leandro, Marcelo, Ronaldy e Rubens que foram meus Amigos, nas horas que mais precisei, espero ter retribuído na mesma altura.

À equipe gestora e aos professores, dos dois colégios que trabalho colaborando e facilitando o desenvolver das minhas atividades durante todo este período de parceria e da presteza com que me auxiliaram em meus pedidos.

Ao Alfredo e ao Lucas que me ajudaram muito com o aplicativo na montagem das cartas e nas trocas de ideias e pela parceria enriquecedora. As minhas amigas Claudia, Eloisa e Regina, pelos longos bate papos e orientações, pela ajuda incondicional.

E por fim à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Muito obrigada a todos que participaram da concretização deste trabalho tão importante para mim.

*"Me contaram e eu esqueci.
Vi e entendi.
Fiz e aprendi".
(Confúcio)*

*"As borboletas não existiriam se a vida não
passasse por um processo de metamorfose
silenciosa e solitária."*

(Rubem Alves)

RESUMO

O ensino de Botânica encontra diversos obstáculos, tais como falta de motivação, dificuldade em aprender por achar o assunto difícil, com termos e nomes complicados que causam o desinteresse do aluno. Tem-se verificado que o uso de novas metodologias que fogem do padrão tradicional de ensino (sequências didáticas aliadas a jogos, por exemplo) melhoram o processo de ensino-aprendizagem. O uso de Sequências Didáticas (SD), surgiu na França em meados de 1980. Apenas na década de 1990 que chegou ao Brasil em um período cheio de mudanças e inovações na educação. A sequência elaborada apoiada na perspectiva de alfabetização científica desvela que o papel do aluno não deve se limitar a observação e manipulação, deve caminhar para uma construção intelectual, por meio da reflexão, discussão, sistematização e investigação do que está sendo estudado. A SD é uma maneira de execução de atividades que ajudam a melhorar a educação e a interação do professor com o aluno e os demais colegas. O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver uma atividade voltada à aprendizagem dos aspectos evolutivos e reprodutivos dos quatro grandes grupos de plantas terrestres (Embriófitas). Um jogo de cartas adaptado à Botânica (Localize) foi desenvolvido e inserido à sequência didática com a finalidade de aumentar a motivação pelo aprendizado sobre o ciclo reprodutivo dos quatro grandes grupos de plantas terrestres, no ensino da Educação Básica. O jogo Localize aborda especificamente conteúdos sobre as etapas dos ciclos reprodutivos das Embriófitas e é uma adaptação de um jogo muito conhecido, o *Dobble*. O Localize tem a intenção de reforçar e acrescentar palavras e conceitos sobre a reprodução das plantas, abrindo a possibilidade de gerar um maior interesse dos alunos, aproveitando-se da competitividade inata de todos. Conclui-se que se valendo do fato de que os jovens têm o hábito de jogar e competir através de jogos, é possível fazer com que se sintam mais interessados em conhecer esses processos para que possam levar o jogo para fora dos limites da sala de aula e até da própria escola. Os alunos têm nos jogos uma alternativa facilitadora da aprendizagem, pois o universo lúdico gera entusiasmo e estimula a maior integração do sujeito na prática, propiciando resultados positivos que possibilitam a socialização e a interatividade no ambiente escolar.

Palavras-chave: Botânica, Embriófitas, Sequência Didática, Jogo de cartas.

ABSTRACT

The teaching of Botany encounters several obstacles, such as lack of motivation, difficulty in learning because the subject is difficult, with complicated terms and names that cause the student's disinterest. It has been verified that the use of new methodologies that break away from the traditional teaching pattern (didactic sequences allied to games, for example) improve the teaching-learning process. The use of Teaching Sequences (DS) emerged in France in the mid 1980s. It was only in the 1990s that it arrived in Brazil in a period full of changes and innovations in education. The sequence elaborated supported in the scientific literacy perspective reveals that the student's role should not be limited to observation and manipulation, but should move towards an intellectual construction, through reflection, discussion, systematization and investigation of what is being studied. The SD is a way to execute activities that help to improve education and the interaction of the teacher with the student and other colleagues. The general objective of this work was to develop an activity focused on learning the evolutionary and reproductive aspects of the four major groups of land plants (Embryophytes). A card game adapted to Botany (Localize) was developed and inserted into the didactic sequence with the purpose of increasing the motivation for learning about the reproductive cycle of the four major groups of land plants in elementary education. The game Localize specifically addresses content about the stages of the reproductive cycles of the Embryophytes and is an adaptation of a well-known game, Dobble. Localize intends to reinforce and add words and concepts about plant reproduction, opening the possibility of generating more interest from students, taking advantage of their innate competitiveness. We conclude that by taking advantage of the fact that young people have the habit of playing and competing through games, it is possible to make them feel more interested in knowing these processes so that they can take the game outside the limits of the classroom and even of the school itself. The students have in the games an alternative facilitator of learning, because the ludic universe generates enthusiasm and stimulates a greater integration of the subject in the practice, providing positive results that enable socialization and interactivity in the school environment.

Keywords: Botany, Embryophytes, Didactic Sequence, Card Game.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – IMAGEM DA CARTA EM TAMANHO REAL.....	43
---	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - CONCEITUALIZAÇÃO DAS FASES DA METODOLOGIA INVESTIGATIVA DO GO-LAB.	27
QUADRO 2 – IMAGENS QUE COMPÕE O LOCALIZE.	36
QUADRO 3 – CARTAS QUE COMPÕEM O JOGO LOCALIZE.	37

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

SD – Sequência Didática

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

UFPR – Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo geral	18
1.2.2 Objetivos específicos	18
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 DIDÁTICA.....	19
2.2 DESAFIOS AO ENSINAR BOTÂNICA.....	19
2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	21
2.4 O LUDICO NO ENSINO - APRENDIZAGEM.....	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 TIPO DE PESQUISA	27
3.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS	28
3.2.1 A elaboração da Sequência Didática e a interação com o jogo adaptado para Botânica	28
3.3 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	29
3.4 ELABORAÇÃO DO JOGO COMO REFORÇO ESCOLAR	34
3.4.1 A construção do jogo localize	34
3.5. RESULTADOS	39
3.5.1 Como jogar o jogo localize?	43
3.5.2 A torre do caos	44
3.5.3. O poço	44
3.5.4 Batata quente	45
3.5.5 Temos que pegar	45
3.5.6 Presente de grego	46
3.6 DISCUSSÃO	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICES	58

1 INTRODUÇÃO

As escolas vêm passando por modificações no sentido de possibilitar formas diferentes de aprendizagem (KAMII; DEVRIES, 1991 *apud* SCOLA et al., 2018). Essa ideia é também compartilhada por Jesus e Fini (2001 *apud* SCOLA et al. 2018), que afirmam que a educação é um fenômeno complexo sendo preciso considerar amplas formas e fatores que podem contribuir no processo aprendizagem.

Nas últimas décadas, o ensino de Biologia vem sendo marcado por uma dicotomia entre conteúdo e metodologia, constituindo um desafio para os educadores. No ensino médio, tanto o conteúdo quanto a metodologia são voltados quase que exclusivamente para a preparação do aluno para os exames vestibulares (BRASIL, 2006).

A Botânica está inserida no campo de Ciências, sendo reconhecida no conteúdo do Ensino Fundamental e Médio das escolas, com o objetivo de possibilitar ao aluno desenvolver habilidades para entender o papel e a importância das plantas na natureza e em todo o planeta (BRASIL, 2006). Assim, Viecheneski e Carletto (2013), concordam quando afirmam que o ensino de ciências é muito importante, pois auxilia na promoção da cidadania desenvolvendo os sujeitos enquanto cidadãos ativos.

Conforme Santos (2020), a Botânica é uma área extremamente importante, pois as plantas são usadas e vistas de diferentes formas pelos seres humanos sendo fundamentais para a manutenção da vida. Estas formam a maior parte da biomassa e contribuem de maneira expressiva para no equilíbrio ecológico do planeta. O conhecimento sobre as plantas tem beneficiado a humanidade de várias formas, seja através da identificação de espécies, o seu cultivo para a produção de alimentos, utensílios e fármacos, seja por meio de conhecer as suas relações ecológicas, seu metabolismo e os mecanismos que regulam e sustentam a vida na Terra (NABORS, 2012).

As plantas e seus derivados estão presentes em vários momentos do nosso dia, desde o despertar até a hora de dormir, porém nem sempre são notadas. Desde o início da história humana as plantas já eram utilizadas como alimento, remédio e outras aplicações, despertando grande interesse nas pessoas. Durante a evolução do homem, novas formas de usa-las, direta ou indiretamente, vêm sendo descobertas (FURLAN et. al., 2008 *apud* FARIA, 2012). “A importância econômica dos recursos

obtidos no reino vegetal é inegável. O homem e toda a vida, depende para sua sobrevivência e bem-estar de recursos naturais, os quais em grande parte provêm delas” (FARIA, 2012).

Dessa forma, observa-se o quanto é importante o ensino da Botânica e muito se tem discutido sobre os diversos obstáculos enfrentados nesse ensino. Segundo Melo *et al.* (2012), o ensino da Botânica em geral é marcado por variados entraves e dentre os mais evidentes estão o desinteresse dos alunos por esse conteúdo, a falta de desenvolvimento de atividades práticas e de material didático para o aproveitamento desse conteúdo. Nesse sentido, Silva Junior e Barbosa (2009) afirmam estar claro que o ensino tradicional, especialmente na área botânica, deixa o ensino monótono, desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno, criando conhecimentos equivocados e confusos sobre diversos temas das Ciências Biológicas, resultando em um ensino pouco eficaz, que por vezes, pode até confundir ainda mais os saberes científicos que o estudante já possui.

Os métodos convencionais do uso somente do livro didático limitam a aprendizagem e encurtam a capacidade de memorização, ao passo que o lúdico torna o processo mnemônico mais profundo através do entendimento pela vivência (SOUZA, 2019). Tem-se verificado que o uso de novas metodologias que fogem do padrão tradicional de ensino melhora o processo de ensino-aprendizagem (LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020). A proposta de "gamificação" ou ampliar a ludicidade do processo de conhecimento, provoca a positividade no prazer de "brincar de aprender" (SILVA, 2005).

Os processos criativos estão cada vez mais presentes no contexto da educação, e em certa medida, os jogos poderão contribuir para a sua estimulação. Os alunos têm nos jogos uma alternativa facilitadora da aprendizagem, pois o universo lúdico gera entusiasmo e estimula a maior integração do sujeito na prática, propiciando resultados positivos que possibilitam a socialização e a interatividade no ambiente escolar (SILVA, 2005).

Segundo Costa; Duarte e Gama (2019), o uso de jogos são um método simples e economicamente viável para melhorar o ensino da Botânica aos alunos de forma eficaz. Para Ursi (2021), "Gamificar" a prática didática, certamente é o caminho mais curto para o fim da cegueira Botânica, que tem como característica a desinformação ou mesmo incapacidade de notar assuntos a respeito das espécies de plantas que fazem parte do meio em seu próprio ambiente.

Sequências didáticas (SD) são uma maneira de executar atividades que ajudam a melhorar a educação e a interação do professor com o aluno e os demais colegas, junto aos conteúdos da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e seu entorno (LEGEY; MÓL; BRANDÃO, 2021). Segundo Lubachewski e Cerutti (2020), se faz necessário propor novos métodos de aprendizagem, sabendo utilizar de forma crítica as novas tecnologias, buscando recursos e meios para facilitar a aprendizagem. Dessa forma, o docente, ao propor uma metodologia inovadora, precisa considerar que a tecnologia digital facilita o acesso a uma rede de informação disponível em todo o mundo, dando este “espaço” também em aula para o estudante fazer uso.

Em aulas mais participativas e lúdicas os estudantes aprendem melhor através da experimentação e entendem o aprendizado como resolução de problemas, compreendendo muito mais quando são criados assuntos como motivadores internos mais potentes para a aprendizagem (NOGUEIRA, 2004).

A pertinência deste trabalho e foca-se no fato de que o tema ‘Botânica’ é importante tanto para o mundo acadêmico, como para sociedade, pois se trata de uma proposta metodológica para o corpo docente enriquecer o ensino de Botânica, despertando o interesse e a motivação de seus alunos. Na sociedade tem seu foco no sentido de contribuir para formação da cidadania desses jovens estudantes, para que sejam mais conscientes sobre a importância das plantas na natureza e na preservação do meio ambiente.

Diante deste cenário, fica a seguinte problematização: como deixar o ensino dos aspectos evolutivos e reprodutivos dos quatro grandes grupos de plantas terrestres (Embriófitas) mais divertido e interessante para os alunos do ensino médio?

A metodologia de pesquisa foi uma revisão bibliográfica de artigos e trabalhos acadêmicos online e o desenvolvimento de uma proposta da SD que foi complementada com a adaptação de um jogo de cartas, para “gamificação” dos conteúdos sobre a reprodução das plantas terrestres no ensino de botânica para o ensino médio.

1.1 JUSTIFICATIVA

Na vivência cotidiana das salas de aula observam-se as dificuldades e os limites gerando “um ensino conteudista baseado em memorização dos diversos nomes e conceitos da Biologia, desenvolvendo a descaracterização desta como

Ciência que abrange diversas áreas do mundo vivo” (BRASIL, 2008).

Nesta área do desenvolvimento das Ciências, é importante despertar o interesse por elas desde o Ensino Básico. A cultura científica necessita de práticas que deem significado aos conhecimentos teóricos, que os relacione com o dia-a-dia do indivíduo, que o motive a aprender (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

As aulas teóricas e práticas no ensino de ciências podem se apresentar, por meio de estratégias, de forma mais interessante para motivar os alunos. Costa *et al.* (2019) ressaltam que apesar da Botânica poder ser trabalhada de forma multidisciplinar, por estar intimamente ligada ao dia-a-dia dos estudantes, muitos docentes se queixam sobre a falta de interesse de seus alunos. Daí vem à necessidade de uma metodologia que desperte o interesse desses estudantes, como é o caso por exemplo, do lúdico, ao utilizar-se dos jogos para o fortalecimento do aprendizado, deixando o ensino de Botânica mais divertido, prazeroso, motivante aos olhos dos alunos a participarem e a aprenderem com mais facilidade.

Neste contexto, este trabalho compreende o desenvolvimento de uma SD e um jogo de cartas para apoiar e dar sustentação voltados para promover o interesse dos alunos no ensino de Botânica, especificamente sobre os ciclos reprodutivos das Embriófitas. Este material poderá ser utilizado como um roteiro básico associado a uma estratégia lúdica, a fim de despertar uma linguagem direta e simples que permita ao professor do ensino médio executar uma aprendizagem significativa dos conteúdos curriculares de Botânica.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma sequência didática para Educação Básica, voltada à aprendizagem dos aspectos reprodutivos e das Embriófitas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Desenvolver uma Sequência Didática para o ensino das Embriófitas, utilizando uma abordagem lúdica;
- Apresentar uma metodologia lúdica para o ensino de Botânica, a partir da

adaptação de um jogo de cartas para ser utilizado como reforço das especificidades do ciclo reprodutivo das Embriófitas.

- Produzir uma sequência didática no formato de aulas lúdicas.

2 REVISÃO LITERÁRIA

2.1 DIDÁTICA

Segundo Libâneo (2006), nossa pedagogia usa uma “didática assentada na transmissão cultural, concebendo o estudante como um ser receptivo/passivo, atribuindo um caráter dogmático aos conteúdos e métodos da educação”.

Para Pereira (2022), o conceito de didática ganhou contornos mais amplos e deve ser entendida como um campo de estudo que discute as questões sobre os processos de ensino. Neste contexto, a didática pode ser estabelecida como um ramo da ciência pedagógica com vistas para a formação discente em função de objetivos educativos, cujo objeto de estudo são os processos de ensino-aprendizagem e as relações estabelecidas entre o professor e aluno, criando condições e estratégias para garantir a construção do conhecimento.

Desde os anos 1980 a legislação relacionada à formação dos diferentes profissionais da área de educação tem apresentado uma carência bastante limitante, tanto em relação à coerência quanto à sistemática, devido a diferentes estruturas formadoras. Boa parte disso está relacionada ao distanciamento da realidade escolar, social, econômica e local (LIBÂNEO, 2006).

Atualmente atividades que envolvam o Lúdico fazem parte da formação dos docentes. Ferreira (1986) traz dois significados para o termo lúdico, “relativo a jogo ou divertimento” e “que serve para divertir ou dar prazer”. Para Figueiredo (2011), a ludicidade é realizada através do uso de jogos em sala de aula provocando desafios e, conseqüentemente, o desenvolvimento do intelecto.

2.2 DESAFIOS AO ENSINAR BOTÂNICA

Marques (2012 *apud* SOUSA; NOVAES, 2021) enfatiza a importância da Botânica quando lembra que esta se faz presente em várias etapas da vida humana, seja na produção do ar que respiramos, na alimentação, no vestuário ou em fármacos

extraídos de espécies vegetais. Sousa e Novaes (2021) salientam que dependendo da maneira como são abordados os conteúdos de Botânica, pode-se despertar nos alunos curiosidade e interesse, pois a todo o momento, eles podem se deparar com uma planta ou derivados dela, sendo possível assim, colocar em prática os conteúdos aprendidos em sala de aula no cotidiano estudantil.

Além da maneira como se trabalha a Botânica nas salas de aula, Ursi *et al.* (2018) afirmam que outros fatos contribuem na desvalorização da Botânica estes podem ser os aspectos culturais e biológicos do ser humano, a urbanização que afasta a vegetação e o ensino conceitual e tradicional desarticulado da realidade. Para Baida (2020), outro desafio ao ensinar sobre o reino plantae é a carência de pesquisas e estudos a respeito do ensino de Botânica deixando o acesso ao conhecimento mais difícil para os docentes se aperfeiçoarem, uma vez que tais pesquisas são superficiais, não dando apoio para desenvolver o ensino no contexto escolar.

É preocupante o fato de que boa parte das pessoas negligenciem as plantas sem as perceberem (COSTA, 2019). Essa negligência é conhecida como “cegueira Botânica”, termo utilizado pela primeira vez por Wandersee e Schussler (1999) para descrever a incapacidade de perceber as plantas como organismos vivos ao nosso redor e em seu ambiente e de compreender as conexões existentes entre elas e todas as demais formas de vida.

Para Chikuchi (2016) a cegueira Botânica também é resultado da urbanização, pois há pouco contato com a vegetação, uma vez que as plantas chegam até as pessoas embaladas, processadas na indústria, dificultando a observação. Segundo Neves; Bündchen e Lisboa (2019), a educação é o caminho para superação da cegueira botânica, onde o professor atua como catalisador e deve colaborar com diferentes sujeitos da educação e áreas afins, na construção de currículos que promovam a visibilidade, o conhecimento e a valorização das plantas. Há muitos fatores que agravam a tendência da “Cegueira Botânica”, dentre eles, a desatenção e o desinteresse em conhecer mais sobre as plantas. O ensino desestimulante do nosso currículo precisa mudar, indo em busca do fazer diferente e inovar, pensar em novas possibilidades pedagógicas para ensinar Botânica de forma mais efetiva e motivadora (BAIDA, 2020).

2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O ensino de Botânica precisa de novos métodos pedagógicos aplicados de maneira interativa para motivar os estudantes com conteúdo mais dinâmico (COSTA, 2020).

O uso das Sequências Didáticas surgiu na França em meados de 1980. Apenas na década de 1990 é que ela chegou ao Brasil, em um período cheio de mudanças e inovações na educação, além disso, o “boom” da internet (LEGEY; MÓL; BRANDÃO, 2021).

A sequência elaborada e apoiada na perspectiva da alfabetização científica no revela que o papel do aluno não deve se limitar a observação e manipulação; deve caminhar para uma construção intelectual, por meio da reflexão, discussão, sistematização e investigação do que está sendo estudado (SOUZA; KIM, 2021). Assim:

Uma Sequência Didática, mais conhecida como SD, nada mais é que uma forma de organizar, metodologicamente, de forma sequencial, a execução das atividades. Elas ajudam a melhorar a educação e a interação do professor e aluno, e deste com os demais colegas, em relação aos assuntos propostos pela BNCC e com seu entorno (LEGEY; MÓL; BRANDÃO, 2021, p.1).

As SD podem ser consideradas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para alcançar certos objetivos educacionais com um princípio e fim conhecidos pelos discentes e docentes (ZABALA, 1998 *apud* MOTOKANE, 2015). Ainda, conforme PAIS (2002, *apud* MOTOKANE, 2015), as sequências didáticas também podem ser vistas como certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática.

2.4 O LÚDICO NO ENSINO-APRENDIZAGEM

O lúdico é vital para a aula ser significativa, pois o professor além de ensinar, aprende o que o seu aluno construiu até o momento, sendo um contexto importante para futuras aprendizagens. A tendência é de superação, visto que o local propicie à aprendizagem com o professor ciente da responsabilidade. Estuda-se o passado, vive-se o presente, busca-se o futuro. Através do lúdico há a probabilidade de novas perguntas para velhas respostas (ROLOFF, 1997). Desta forma:

Além dos benefícios intelectuais, físicos e sociais, os jogos se constituem também em um benefício didático, principalmente por parte daqueles educadores que aderem ao jogo como instrumento significativo, que possibilita aprendizagem por metodologia, caminhos diferentes. Isso se configura por meio de abordagem interdisciplinar, o que permite um trabalho em conjunto que perpassa disciplinas diferentes e temas como: meio ambiente, ética, saúde, pluralidade cultural e orientação sexual (PEREIRA; FALCÃO, 2010).

À medida que um indivíduo se dedica a um jogo, este se traduz como meta alcançada e executada, trazendo como recompensa o divertido e o lúdico. Nos jogos o grau de engajamento do indivíduo pode ser traduzido pelo tempo que este dedica ao mesmo e pelo nível desenvolvido de tarefas conquistadas, influenciando diretamente no processo de imersão no ambiente lúdico e do prazer adquirido (VIANNA *et al.* 2013).

Alguns conteúdos apresentam problemas que vão desde o desinteresse dos discentes até a dificuldade dos docentes em trabalhar com o tema. Desse modo, os professores precisam buscar novas metodologias para despertar o interesse e a atenção dos alunos (FERREIRA *et al.*, 2016). Oliveira (2007 *apud* FERREIRA *et al.* 2016), enfatiza a falta de aulas práticas, bem como a falta de preparo das aulas e a preferência de professores e alunos por outros temas em detrimento aos de Botânica.

Para tornar o ensino de Botânica mais interessante, uma das estratégias é o uso do lúdico. As atividades lúdicas, como por exemplo, os jogos, são instrumentos essenciais para ajudar no processo de ensino-aprendizagem, podendo ser usados como uma estratégia didática, auxiliando o fazer pedagógico nas variadas áreas do conhecimento e em todos os níveis de ensino (OLIVEIRA; SANTOS, 2017).

O uso de jogos no ensino-aprendizagem de conteúdos de Biologia é descrita por diversos. A reflexão prévia sobre a maneira de usar o jogo com os estudantes e refletir depois o resultado da ação é de suma importância (OLIVEIRA; SANTOS, 2017). A gamificação da botânica pode ser uma alternativa de reforço mnemônico à retenção de conhecimento a partir do seu entendimento conceitual e prático (BRANCO *et al.*, 2011).

O dinamismo interativo produzido pela aplicação de jogos em diversos conteúdos incentiva uma atividade mais participativa dos alunos, desperta a curiosidade e o interesse científico, principalmente ao se mostrar temas complexos que não são diretamente cotidianos ao aluno (MIRANDA *et al.*, 2019). A proposta de

gamificar ou ampliar a ludicidade do processo ensino-aprendizagem é o que provoca a positividade do prazer de “brincar de aprender”. O ensino de botânica possibilita o entendimento da importância de compreender, por exemplo, os grupos de plantas terrestres, o que deverá ajudar a superar a “cegueira botânica” e desfazer a ideia de que a botânica seja um assunto maçante, cansativo, enfadonho e desmotivante, tanto para o aluno quanto para o professor (COSTA; DUARTE; GAMA, 2019).

Os alunos têm nos jogos uma alternativa facilitadora da aprendizagem, pois o universo lúdico gera entusiasmo e estimula a maior integração do sujeito na prática, propiciando resultados positivos que possibilitam a socialização e a interatividade no ambiente escolar (SILVA; MORAES 2011). Além disso, novas estratégias e ferramentas inovadoras incentivam o professor a se expor mais, onde ele abandona o vício “quadro-explicação”, desafiando-o a organizar uma nova disposição para a sala de aula. Isso permite um caos criativo para aplicar métodos alternativos e peculiares de divertir enquanto ensina, manifestando no aluno o interesse real pela botânica (SCOLA *et al*, 2018).

Santos (2020) afirma que, quando questionados, os alunos respondem que a popularidade dos jogos tem a ver com diversão, distração, passa tempo, facilidade de comunicação, interação social e fuga da realidade. Isso valoriza a necessidade de adotar estratégias metodológicas mais contemporâneas para atrair e obter atenção e motivação na educação básica, já que a maioria das aulas ainda ocorre pela exposição de matéria sem nenhuma experimentação. Em um estudo de Pereira; Santos e Batista (2020), alunos que utilizaram a ferramenta *Kahoot* (um aplicativo de vídeo game com nuances de realidade), disseram considerar os processos mais atrativos, tanto para a Biologia quanto para outras disciplinas, apontando que a competitividade os faz “mergulhar em novos modelos de ensino”.

A instrução deve seguir o ritmo dos avanços tecnológicos. Novas metodologias e adaptações, capazes de equalizar o ensino com a velocidade da tecnologia e da sociedade que estão sempre em atualização. O “tradicionalismo” que petrificou a educação necessita de mudanças reais e harmônicas para se adequar aos tempos atuais e produzir sustentabilidade para os tempos vindouros (PEREIRA; SANTOS; BATISTA 2020).

Vários jogos já foram adaptados para a prática didática em ensino de botânica, a maioria deles como releituras conceituais de jogos conhecidos e já amplamente aceitos por seus contextos socioculturais, tais como o bingo, baralho e jogo

da memória (SOUZA, 2019). A seguir serão citados alguns deles que foram selecionados para que se contemple melhor o que está sendo proposto.

- QUIZ DAS PLANTAS (Souza, 2019) – Um jogo de cartas em tabuleiro com peões para movimentação que pode ser jogado por até cinco participantes. O mediador sorteia perguntas a cada rodada que serão respondidas para seguir o jogo. Nesse contexto, a autora considera os jogos de carteados como uma forma atrativa para facilitar o processo didático, relatando que o jogo promove um intercâmbio de ideias que permite a interdisciplinaridade pelas “explosões de conceitos” que não pertencem somente à botânica, mas também a outras disciplinas.
- “DESAFIO CIÊNCIAS - BOTÂNICA” (Miranda *et al.* 2019) - Um jogo de tabuleiro criado para o ensino do conteúdo de botânica geral no ensino fundamental e adaptado posteriormente ao ensino médio, composto por nove casas mais uma décima que o autor chama de “casa desafio” onde os jogadores devem responder perguntas sorteadas das oitenta cartas disponíveis dentro do tempo cronometrado por uma ampulheta. Neste trabalho, os autores observaram uma resposta positiva dos alunos entrevistados que apontaram interesse pelo uso de jogos didáticos em outras aulas de Biologia. Este resultado reflete a importância das atividades diferenciadas como instrumento do ensino-aprendizagem, em se tratando de uma ferramenta relevante para melhor captação do conteúdo, com aumento significativo do interesse pelo assunto e o prazer de aprender algo mais.
- POKÉBIO (SANTOS, 2020) - Um jogo de interatividade real entre os discentes e o meio ambiente (eles são levados a um espaço ao ar livre onde cada aluno é inspirado a treinar uma criatura), como no jogo e desenho Pokémon. As personagens treinadas no “Pokébio” são seres que se alimentam dos quatro grupos de plantas terrestres presentes no estudo de botânica do ensino médio (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas). Os vegetais ficam guardados dentro das esferas junto com alguns bônus que o aluno pode guardar para usar quando achar necessário. As esferas só podem ser abertas mediante a aquisição de

pontos, que são alcançados por meio de atividades desenvolvidas, onde os bônus são atrativos e vão desde sair mais cedo para o intervalo até invalidar uma questão na prova. A forma aqui trata de esforço/recompensa onde o aluno aprende, de forma direta e indireta, o conteúdo oferecido. A temática do Pokébio, inspirada no anime Pokémon, fez da pesquisa observada, uma mostra de que a gamificação (ou ludicidade) trouxe maior comprometimento, estímulo e participação, inclusive quando foram convocados a retornar à sala de aula. A autora em suas conclusões usou um gráfico que aborda o perfil dos alunos que jogaram este jogo, constatando-se a existência de alunos que são mais competitivos, outros mais comunicativos ou aqueles com mais vontade de desbravar e aprender. A mesma, ainda relata que os alunos consideraram o jogo como diversão, distração, interação social, e afirma ainda o que se vê na mídia sobre adolescentes cada vez mais ligados à tecnologia.

- PERFIL BOTÂNICO (BRANCO *et al.* 2011) - Um jogo de tabuleiro que aborda todo o conteúdo da grade de Botânica para o ensino médio. Podem jogar até seis jogadores, onde o vencedor é aquele que chegar ao final da trilha, passando por cartas-dica e cartas-pergunta e cujo mediador sempre será um jogador diferente. O dinamismo do jogo confere ao aluno uma capacidade maior de aprendizado por meio da ludicidade e que o jogo proporciona, propondo aos alunos participantes discutir e pensar de forma aprofundada e divertida sobre os conceitos de botânica ensinados em sala de aula, permitindo a prática e a percepção desses conceitos. Os autores apontam que os discentes permaneceram atentos durante o jogo e a timidez e competitividade não atrapalharam o desempenho, divertiram-se e aprovaram o jogo com aproveitamento do conteúdo. O caráter revisor de matéria do Perfil Botânico faz dele um instrumento de estudo extremamente eficaz.

LUDO VEGETAL (CHAVES *et al.* 2015) – Um jogo de tabuleiro, composto por quatro piões representados por sementes grandes de plantas (jatobá, seringueira etc.). O tabuleiro é dividido em quatro campos identificados por: 1) vermelho: morfologia e taxonomia de briófitas e

plantas vasculares semesementes; 2) verde: anatomia e fisiologia vegetal; 3) azul: morfologia e taxonomia de fanerógamas; 4) amarelo: reprodução de plantas avasculares e vasculares. Há cartas-pergunta com cores semelhantes a cada campo para que se use seus códigos para encontrar as folhas-resposta correspondentes. Os jogadores iniciam jogando dados que lhes darão o número de casas a movimentar os piões. Enquanto percorrem o tabuleiro, encontram casas com folhas desenhadas e devem responder as perguntas para seguir adiante ou, em caso de erro, permanecer na casa até responder corretamente. Outras casas têm interrogações para que o jogador faça perguntas para seus oponentes. Os autores aplicaram o jogo como uma forma de revisão de conteúdo para fixação em doze alunos do terceiro ano do ensino médio com idades entre dezesseis e dezoito anos e concluíram que o Ludo Vegetal é uma alternativa factível e incomum para revisão de assuntos de botânica. A avaliação dos alunos foi de que o jogo facilita a aprendizagem e “gostariam de receber mais aulas assim”.

Estes são alguns exemplos de jogos que foram adaptados para o ensino de botânica, onde se pode observar que os jogos oferecem uma maior produtividade no ambiente escolar. O presente trabalho inspira-se em muito do apresentado nos jogos citados, trazendo novas oportunidades para a maior eficiência e eficácia nos processos didáticos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 TIPO DE PESQUISA

A metodologia aplicada foi uma revisão bibliográfica de livros, artigos, trabalhos acadêmicos online e o desenvolvimento de uma proposta da SD, que foi complementada com a adaptação de um jogo de cartas, para “gamificação” dos conteúdos sobre a reprodução das plantas terrestres (Embriófitas) no ensino de

botânica para o ensino médio.

A SD foi estruturada em oito aulas contemplando as seguintes etapas: orientação, contextualização, experimentação, discussão e conclusão, conforme o Quadro 1.

QUADRO 01: Conceitualização das fases da metodologia investigativa GO-LAB

FASE	CONCEITO
Orientação	Abordagem inicial dos conceitos necessários e/ ou à situação problema fornece uma visão geral inicial do tema central e os tópicos envolvidos.
Contextualização	Apresenta situações do dia a dia do aluno e busca relacioná-los com a teoria, apoiando a formulação de hipóteses sobre o tema inicial.
Investigação	Fase de experimentação propriamente dita, coletando dados para a organização das ideias.
Discussão	Etapa de análise e reflexão dos resultados com vista à construção de significados, além do compartilhamento do processo.
Conclusão	Sistematização/significação dos conhecimentos construídos.

Fonte: Adaptado de De Jong; Sotiriou; Gillet (2014); Folhas (2018).

Foram realizadas pesquisas nos livros didáticos disponibilizados nas escolas direcionados à educação em Biologia do ensino médio, especificamente da área de Botânica, a fim de observar como os grupos de plantas terrestres são abordados (característica referente às morfologias interna e externa, reprodução, bem como aquelas relacionadas à classificação e evolução desses grupos). Os livros de Biologia do PNLD utilizados foram: 1) **Biologia** - Suplemento de revisão. Autor: Amabis e Martho. Ano: 2009. Editora: Moderna. Edição: 3ª edição. 2) **Bio**. Autor: Sônia Lopes e Sérgio Rosso. Ano: 2014. Editora: Saraiva. 3) **Biologia** de Campbell. Autores: Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, Jackson. Ano: 2015. Editora: Artmed.

3.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

3.2.1 Elaboração da sequência didática e a interação com o jogo adaptado para Botânica

Desenvolveu-se uma proposta de SD a partir de estratégias didático-pedagógicas diferenciadas, como por exemplo, a montagem de uma sala de aula

invertida onde o conteúdo passa a ser estudado em casa e as atividades são realizadas em sala de aula. O que nos traz um diferencial bastante grande, uma vez que o estudante abandona a postura passiva de ouvinte e assume o papel de protagonista do seu aprendizado. Esta SD foi complementada com a adaptação de um jogo de cartas, para “gamificação” dos conteúdos sobre a reprodução e principais características das plantas terrestres (Embriófitas) no ensino de Botânica para o ensino médio. A intenção do jogo é reforçar conceitos e imagens, desafiando raciocínio e o entendimento sobre o tema.

O aspecto competitivo estimula os estudantes a romperem a inércia de aprender de forma mecânica e tradicional e proporciona uma vivência mental da experiência no aprendizado.

Atualmente, as sequências e a organização dos livros didáticos do ensino médio apresentam os quatro grandes grupos de plantas terrestres da seguinte forma: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.

A proposta aqui apresentada tem como foco a reprodução e a evolução desses grupos vegetais, o que não muda a possibilidade de o professor adaptá-las à sua necessidade e até mesmo a um bioma ou a um determinado ecossistema, pois os materiais a serem utilizados na elaboração e aplicação das aulas tem a intenção de serem de fácil acesso na sua utilização.

Público-alvo

O público-alvo, a que se destina o objeto dessas aulas serão alunos do Ensino Médio (estes podem ser alunos de curso Integral ou Técnico). A sequência didática aqui proposta está organizada para ser trabalhada em uma sala de aula com uma média aproximada de 36 alunos divididos em quatro grupos de nove alunos.

Está estruturada em uma sequência de sete aulas, cada uma com duração de 50 minutos, tempo necessário devido à resistência natural e da complexidade do tema e dos conceitos, nomes e processos envolvidos.

Os maiores detalhes para utilização e aproveitamento por parte de outros professores encontram-se no (Apêndice 1).

3.3 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1ª Aula

Orientação

Nesta abordagem inicial será proposta de atividade investigativa em sala de aula invertida (neste tipo de aula o conteúdo passa a ser estudado em casa e as atividades são realizadas em sala de aula). Com isso, o estudante abandona aquela postura passiva de ouvinte e assume o papel de protagonista do seu aprendizado.

Nesta aula introdutória os alunos serão apresentados aos conceitos necessários e/ou à situação problema que fornece uma visão geral inicial do tema central e os tópicos envolvidos (Embriófitas). Conforme Apêndice 1 – proposta de atividade Investigativa e Sala de Aula Invertida para os temas Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. Serão também apresentados os procedimentos das próximas aulas, onde os alunos farão em casa uma pesquisa sobre os quatro grandes grupos das Embriófitas fazendo em seus cadernos resumos sobre as características e o ciclo reprodutivo de cada uma. O professor também levará para a sala de aula alguns exemplares de plantas (representando os quatro grandes grupos), que serão trabalhadas na segunda aula (aula de campo). Durante esta atividade será feito, por parte do professor, o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os quatro grandes grupos de plantas terrestres, identificando-as em uma nuvem de palavras no quadro, ou de preferência em papel kraft para que todos os alunos tenham acesso as palavras.

Divisão da turma em grupos

A turma deverá ser dividida em quatro grupos de alunos. Pode-se usar um sistema de sorteio, para que haja modificações nas formações comuns dos grupos e a escolha de qual Grupo de plantas irão pesquisar. Como exemplos de sorteio rápido para a divisão da turma: manter os alunos sentados e contar as carteiras numerando os alunos de um a quatro e reiniciar novamente na carteira seguinte até completar o número total de alunos (isso pode poupar tempo); outra forma seria um saquinho com

números de um a quatro e eles mesmos sorteiam sendo que os alunos que pegarem, por exemplo, o número 1 pesquisariam o grupo das briófitas, 2 as pteridófitas, 3 as gimnospermas e por fim 4 as angiospermas. Ficando livre ao professor e aos alunos fazer outro tipo de divisão da sala de aula.

2ª aula

Nesta aula os alunos serão levados a campo para fazer observações, anotações e fotografias, na prática sobre as plantas. Poderão ser levados em terrenos baldios, matas, jardins das casas ou qualquer local nas proximidades da escola. Neste momento cada grupo receberá uma ficha previamente montada relacionada ao seu grupo de plantas e uma cópia do Glossário (Apêndice 2 e 3) correspondente ao seu grupo de trabalho que durante a aula deverão ser preenchidas com os conhecimentos já existentes pelos componentes do grupo. Nesta ficha encontram-se uma imagem do ciclo reprodutivo das plantas correspondente ao seu grupo e algumas perguntas a serem respondidas. Haverá uma rápida orientação (contextualização) sobre os grupos de plantas a serem encontrados e fotografados com os celulares para posterior montagem de um álbum com as fotos do grupo, falando sobre as suas características principais, mostrando e/ou exemplificando como acontece o ciclo reprodutivo (se possível). Pode-se indicar a influência do ambiente, explicando, por exemplo, como acontece a dispersão de sementes ou como o ambiente influencia em sua propagação, etc. Os alunos serão orientados a levarem caderno ou bloco de notas e, com o auxílio de seus smartphones, fotografar as espécies relacionadas ao seu grupo de plantas. As anotações e as fotografias deverão ser utilizadas nas próximas aulas, ao produzirem um trabalho único e final na ferramenta *Jambord* disponibilizada pelo *Google Classroom* ou outra a escolha dos alunos.

3ª aula

Problematização

Após a aula de campo, será apresentado aos alunos, de forma breve, uma pergunta problematizadora principal: *Embriófitas compartilham várias características, dentre elas a presença do embrião, que permitiu que as primeiras plantas habitassem*

o ambiente terrestre. Todas apresentam o mesmo ciclo básico: alternância de gerações. No entanto, existem diferenças relacionadas com a dominância das fases esporofítica e gametofítica. Podemos relacionar tais diferenças com a classificação filogenética dos dois grandes grupos (plantas avasculares e vasculares)? A mudança de dominância entre as fases reprodutivas pode estar correlacionada com o sucesso adaptativo (e ecológico) dos grupos mais diversificados?

Esta pergunta principal deverá ser exposta em sala de aula, para que todas as equipes tenham acesso a ela e criar sua hipótese em relação ao seu grupo. Nesta etapa o professor poderá criar outras perguntas que possam auxiliá-los na mesma função (criação de uma hipótese):

- Como podemos explicar o motivo das Pteridófitas não ocuparem áreas como a caatinga, mas serem encontradas em lugares onde também existem Briófitas?

- As plantas estão divididas em quatro grandes grupos (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), o que as diferencia em ambientes diversificados?

- Por que as Gimnospermas não possuem uma biodiversidade tão grande como as Angiospermas?

- Por que existem muito mais Angiospermas do que os outros grupos de plantas?

- Porque as Briófitas são tão pequenas e a gente mal consegue enxergá-las?

- Por que não existem árvores em Pteridófitas e Briófitas?

Desenvolvimento de hipóteses

Após lançar a questão-problematizadora, cada grupo terá até 15 minutos para discutir e elaborar sua(s) hipótese(s) sobre o grupo sorteado. Os estudantes podem elaborar as mais variadas hipóteses para responder à pergunta problematizadora. Cada grupo irá transpor a sua hipótese e justificativas em papel *Kraft* e estas ficarão expostas na sala junto a Nuvem de palavras. Cada grupo fará uma explanação rápida da sua hipótese para o restante dos colegas nos minutos seguinte e faltantes da aula; hipóteses estas que poderão vir a ser confirmadas ou refutadas nas próximas aulas.

4ª aula

Minitorneio do Jogo Localize

Em sala de aula o jogo *Localize* (item 3.4) será fornecido aos alunos, que se organizarão em sete grupos de cinco a seis alunos (sendo que um deles atuará como mediador), como forma de complemento escolar e reforço de conteúdo. Na competição, depois de cada partida, os vencedores trocarão de grupo (reunindo-se em novos grupos, conforme seu desempenho na rodada) e comunicarão ao mediador que registrará dois pontos para cada aluno vencedor e um ponto aos demais.

A cada rodada os ganhadores formarão novos grupos até que sejam usadas as cinco modalidades de jogo: 1º Torre do Caos, 2º O Poço, 3º Batata Quente, 4º Temos que pegar e 5º Presente de Grego. E na sequência sairão os vencedores de cada etapa e de cada modalidade. Em caso de empate será realizado um desempate com o jogo Batata Quente.

5ª aula

Hipótese inicial e justificativas / pesquisas conceituais

Nesta aula inicia-se a fase de contextualização e da coleta de dados científicos para organizar as ideias e que mais tarde irão confirmar ou contestar suas hipóteses. Para isso os alunos serão levados ao laboratório de informática para fazerem suas pesquisas sobre o grupo de plantas pertencentes a sua equipe (o professor deverá orientá-los que terão aproximadamente 30 a 40 minutos). Os alunos pesquisarão os conceitos, características e o ciclo reprodutivo pertencente ao grupo de plantas. Para isto deverão estar disponibilizadas várias fontes de informações, tais como os livros didáticos de biologia (que podem ser trazidos da biblioteca da escola), artigos, periódicos, dissertações, teses e sites (que eles mesmos podem encontrar na internet).

Dependendo da turma e da sua desenvoltura, o professor poderá oferecer também uma lista de *sites* onde as equipes poderão fazer as suas pesquisas.

Na aula seguinte, 6ª aula, os alunos se reunirão para trocarem informações a

respeito de suas pesquisas e conclusões sobre a confirmação ou refutação das suas hipóteses. Deverão em grupo organizar os conteúdos pesquisados e os conceitos anteriores correlacionando-os e verificando em grupo os conteúdos que serão abordados para a elaboração da apresentação que farão sobre o tema do grupo.

6ª aula

Novamente no laboratório de informática, junto à ferramenta *Jambord* onde se abrem inicialmente 20 páginas (que serão divididas em partes iguais para cada grupo de plantas) ou outra plataforma escolhida pelo grupo. Os alunos transcreverão os grupos de plantas com as fotografias geradas na atividade de campo, suas anotações pessoais e conclusões que comprovem ou refutem as hipóteses geradas nos cartazes (ou mapas mentais) da etapa anterior.

Esta aula dará o fechamento ao trabalho feito em comum de todos os grupos. Será pedido para que as equipes utilizem a nuvem de palavras (realizada em sala na primeira aula com os conceitos iniciais, características, e de suas conclusões), verificando se as hipóteses foram comprovadas ou refutadas ao longo das aulas e da montagem do *Jamboard* em “grupo único”.

Os alunos ainda em grupo deverão comparar seus conhecimentos e afirmações iniciais com o álbum realizado no *Jambord*, cada grupo descreverá e fará um fechamento de suas conclusões sobre a importância das etapas de investigação científica e como os conceitos e aprendizagens foram modificados no processo. As etapas empíricas, na atividade de campo fotografada e na pesquisa bibliográfica, deverão ser destacadas.

O enfoque utilizado foi a investigação, comunicação, troca de informações e um debate de ideias para que todos transcreverem às suas conclusões, dando um fechamento à atividade, consolidando os conceitos aprendidos.

7ª aula

Socialização e Discussão dos resultados das pesquisas conceituais

Cada grupo deverá se organizar para apresentar fotografias, as anotações feitas nas páginas interativas do *Jamboard*, socializar todo o processo de investigação científica vivenciado, comprovando ou refutando a hipótese iniciais do grupo. Expondo

quais os conhecimentos adquiridos no processo? A investigação científica contribuiu para a aprendizagem de forma significativa? Devem demonstrar o antes e o depois da vivência dessas aulas.

Após as apresentações o professor trará como questionamento aos grupos as diferenças entre os métodos tradicionais de ensino e a investigação científica, verificando se houve a compreensão da experiência de cada grupo e a socialização delas, bem como se o conhecimento adquirido de cada equipe foi repassado aos colegas.

A forma de avaliação de desempenho dessas aulas será formativa e somatória onde os alunos poderão fazer a avaliação da utilização da metodologia de ensino utilizada e do jogo como forma e fator de reforço das atividades pesquisadas. Farão um grupo de discussão e avaliarão o jogo, utilizando-se de uma folha sulfite dividida em quatro partes: Lado bom do jogar, lado ruim do jogar, o que aprendi jogando, o que pode melhorar nas aulas com jogos.

O professor poderá utilizar-se das anotações dos alunos para em uma ficha pessoal, contendo perguntas, preencher com respostas objetivas se as atividades foram alcançadas e estabelecer valores a cada item ou pergunta que achar importante e para a participação individual e conjunta das equipes. Atribuindo valores já previamente estabelecidos (nos casos em que o professor necessitar atribuir nota para a atividade). Perguntas que podem ser verificadas e atribuído valores, em relação a cada uma das equipes:

- ✓ As salas estavam organizadas?
- ✓ Os alunos estavam organizados?
- ✓ Os alunos sabiam previamente o que iriam realizar?
- ✓ Houve tempo hábil para cada atividade proposta?
- ✓ Quais elementos da Gamificação foram mais bem aproveitados pelos alunos?
- ✓ Nas atividades em equipes conseguiram responder aos objetivos da proposta apresentada?
- ✓ Na atividade final (todos os alunos), usando a plataforma *Jamboard*, todas as hipóteses elencadas foram respondidas?

Com isso o professor avaliará o envolvimento dos estudantes durante a realização de todas as atividades, podendo atribuir notas individuais ou em grupo, e com o resultado sistematizar pontos a favor ou contra o uso de jogos no ensino da Botânica e sobre os conceitos de evolução e reprodução das plantas.

3.4 ELABORAÇÃO DO JOGO COMO REFORÇO ESCOLAR

3.4.1 A construção do jogo Localize

O jogo teve um processo de criação simples, com o intuito de memorizar as fases do processo reprodutivo das Embriófitas, principalmente os assuntos mais especificamente importantes para o entendimento e aprovação pelos protocolos educativos, como ENEM e vestibular.

Consiste em 55 cartas com imagens das etapas dos ciclos reprodutivos que deverão ter seus pares encontrados para acúmulo ou decréscimo de pontos. O jogo *Localize* foi inspirado no jogo *Dobble* da Asmodee Group, Galápagos Games, as gravuras devem seguir ao encontro de seus pares de imagem ou de seus nomes escritos (imagem com imagem e imagem com palavras). Gerando compreensão de cada etapa do processo.

É um jogo para dois a cinco jogadores, onde é preciso conhecimento e agilidade para encontrar a imagem comum entre os pares. Todos jogam ao mesmo tempo, mas apenas o mais veloz leva as cartas.

Por exemplo, se em uma carta o jogador tem a gravura de flor epígina ele deverá saber que o ovário da flor é ínfero e encontrar o nome em outra carta para juntar as duas, podendo também unir duas imagens iguais desde que saiba anunciar (em voz alta) que aquelas imagens correspondem a qual etapa do ciclo reprodutivo. Toda jogada deve ser acompanhada pelo anúncio do que se trata a imagem e ou palavra que será encontrada.

As cartas foram construídas a partir do aplicativo Canva ([canva.com](https://www.canva.com)), para posteriormente serem impressas. São 55 cartas circulares com imagens e palavras, cada uma delas possui oito de 57 imagens e palavras/conceitos possíveis. Cada carta tem apenas um símbolo ou nome em comum com qualquer outra carta do baralho. O objetivo é conseguir identificar a palavra ou a imagem, correlacionando a qual grupo de plantas terrestres pertence. As imagens foram selecionadas no Google imagens,

todas de livre acesso. As palavras e as imagens que compõem as cartas circulares estão representadas no Quadro 2 e no Apêndice 4

QUADRO 2 – IMAGENS QUE COMPÕEM O JOGO LOCALIZE.



Fonte: Google imagens (2022).

3.5 RESULTADOS

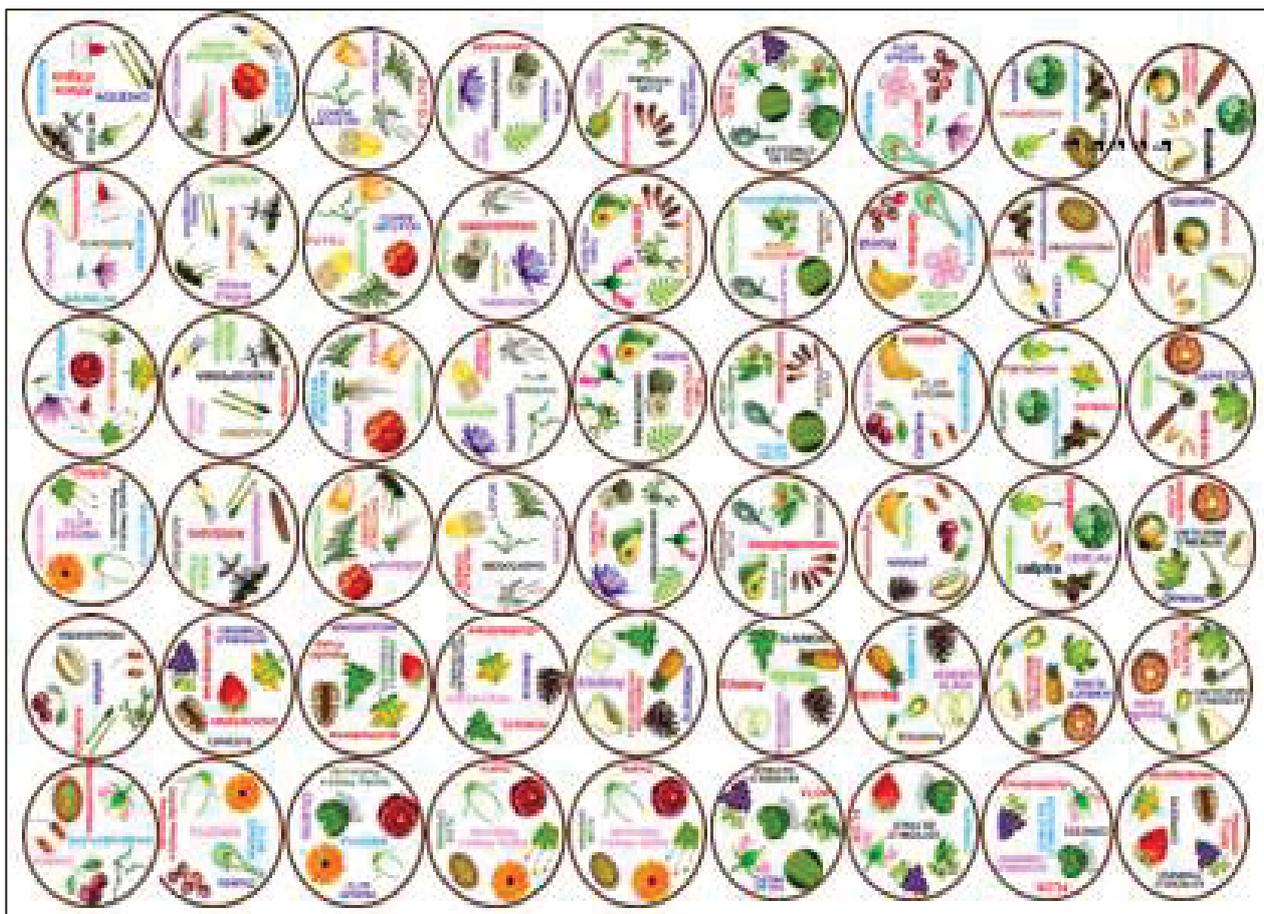
Sequência Didática:

A SD aqui criada no formato de aulas lúdicas faz com que o docente entenda seu papel como mediador ao seguir um roteiro onde os alunos são conduzidos a variados espaços de aprendizagem e troca de saberes. O jogo de cartas adaptado para a Botânica inserida na SD objetiva elevar a motivação para o aprendizado dos ciclos reprodutivos das Embriófitas.

As cartas:

As 54 cartas que compõem o jogo *Localize* encontram-se representadas no Quadro 3. Na Figura 1 está a representação de uma das cartas em tamanho real (Imagens criadas a partir do aplicativo disponível em: <https://www.canva.com/>). Também no Apêndice 5.

QUADRO 3 – CARTAS QUE COMPÕEM O JOGO *LOCALIZE*.



Fonte: A autora (2022).



Fonte: A autora (2022)

FIGURA 1 – IMAGEM DA CARTA EM TAMANHO REAL

3.5.1 Como jogar o jogo *Localize*?

Localize é composto por 55 cartas (QUADRO 3), cada uma com oito símbolos, divididos entre imagens e palavras. Cada carta tem apenas um símbolo em comum com qualquer outra carta do baralho (imagem com imagem e imagem com palavra). O objetivo é conseguir identificar o símbolo em comum entre as duas cartas, a que está na mão do jogador e a carta virada na jogada, o mais rápido ganha.

Primeiramente, as cartas são embaralhadas e empilhadas em um montinho sobre a mesa, de cabeça para baixo. Retiram-se as duas primeiras, virando-as sobre a mesa. Os jogadores devem observar e o jogador mais rápido a identificar o símbolo comum, fica com as cartas. O jogador deve dizer em voz alta o símbolo encontrado, é nesta fase que os colegas jogadores concordaram ou não com a jogada. Também é nesta fase que se discutem os conceitos e se argumentam a escolha, podendo, antes de pedir a interferência do professor, serem usadas as imagens/palavras que virão junto com o jogo (QUADRO 2).

O uso das imagens conceito vindas no jogo, possibilitam estender esta atividade para fora de sala de aula. Mesmo que o jogador não saiba todo o ciclo

reprodutivo das plantas terrestres ele acabará recorrendo ao quadro de imagens e, por consequência, aprendendo os nomes de cada figura e formando de forma associativa o entendimento do processo reprodutivo das Embriófitas.

Propõe-se cinco formas diferentes de se jogar este jogo de cartas chamado aqui de minijogos, que serão descritas a seguir como Minijogos do *Localize* (Apêndice 6).

3.5.2 A torre do caos

Preparação: Embaralhe as cartas. Coloque uma delas com a face virada para baixo na frente de cada jogador e forme uma pilha de compras com as cartas que restarem. Esta pilha deve ser colocada no centro da área de jogo com a face virada para cima.

Objetivo: Ser o jogador a ganhar mais cartas da pilha de compras no fim do jogo.

Como jogar? O jogo começa com cada jogador virando sua carta e deixando-a com a face para cima. Os jogadores devem identificar o mais rápido possível o símbolo em comum entre a sua carta e a primeira carta da pilha de compras. O primeiro jogador que identificar o símbolo diz o nome do símbolo, pega a carta da pilha de compras e a coloca a sua frente, em cima da carta inicial. Quando uma carta da pilha de compras é retirada, uma nova carta é revelada. O jogo continua até que todas as cartas da pilha de descarte sejam compradas.

O vencedor: O jogo termina quando todas as cartas da pilha de descarte são compradas. Vence o jogador que comprou mais cartas.

3.5.3. O poço

Preparação: Distribua todas as cartas aos jogadores, uma por vez, começando pelo jogador que ganhou o último minijogo. Coloque a última carta no centro da área de jogo com a face virada para cima. Cada jogador embaralha suas próprias cartas, forma uma pilha de compras e a coloca a sua frente com a face virada para baixo.

Objetivo: Ser o primeiro a livrar-se de todas as suas cartas – só não seja o último!

Como jogar? O jogo começa com os jogadores virando sua pilha de compras para ficar com a face para cima. Cada jogador deve descartar as cartas de sua pilha de compras o mais rápido possível, colocando-as sobre a carta que está no centro da área de jogo. Para isso, eles precisam dizer o nome do símbolo em comum entre a carta do topo de sua pilha de compras e a carta que está no centro. Os jogadores precisam ser rápidos, pois a carta que está no centro muda assim que um jogador coloca uma de suas cartas sobre ela.

O perdedor: O último jogador a livrar-se de suas cartas perde o jogo.

3.5.4 Batata quente

Preparação: Em cada rodada, distribua uma carta para cada jogador. Os jogadores devem esconder a carta na mão sem olhar seu conteúdo. Deixe as cartas que restarem de lado. Elas serão usadas nas rodadas seguintes.

Objetivo: Livrar-se da sua carta o mais rápido possível.

Como jogar? O jogo começa com os jogadores revelando suas cartas de modo que os símbolos possam ser vistos por todos. Assim que um jogador encontrar o símbolo em comum entre sua carta e a carta de um adversário, ele deverá dizer o nome do símbolo e colocar sua carta sobre a carta do adversário que, por sua vez, deverá encontrar um símbolo em comum entre sua nova carta e as cartas dos demais jogadores. Se conseguir, ele entregará todas as suas cartas de uma só vez ao outro jogador.

O perdedor: O último jogador (aquele que ficar com todas as cartas sobre a mão) perde a rodada e coloca as cartas sobre a mesa. Os jogadores iniciam quantas rodadas quiserem (mínimo de cinco rodadas). Quando não há mais cartas para distribuir, o minijogo termina. O perdedor é aquele que ficou com mais cartas.

3.5.5 Temos que pegar

Preparação: Em cada rodada, coloque uma carta com a face virada para cima no centro da área de jogo e coloque ao redor desta carta uma quantidade de cartas

igual à quantidade de jogadores, com as faces viradas para baixo. Deixe as cartas que restarem de lado. Elas serão usadas nas rodadas seguintes.

Objetivo: Conseguir mais cartas o mais rápido possível.

Como jogar? O jogo começa com cada jogador virando, ao mesmo tempo, uma das cartas que estão ao redor da carta central. Os jogadores devem encontrar o símbolo em comum entre a carta que está no centro da área de jogo e as cartas que acabaram de revelar. Assim que um jogador identifica um símbolo em comum, ele diz o nome do símbolo, recebe a carta correspondente e a deixa por perto (atenção: nunca retire a carta central).

O vencedor: Assim que todas as cartas reveladas são recebidas, os jogadores colocam a carta que está no centro debaixo da pilha de compras e iniciam uma nova rodada. Os jogadores ficam com as cartas que ganharam. Quando não houver mais cartas para comprar, o minijogo termina. O jogador que conseguiu ganhar mais cartas é o vencedor!

3.5.6 Presente de grego

Preparação: Embaralhe as cartas, coloque uma delas com a face virada para baixo na frente de cada jogador e forme uma pilha de compras com as cartas que restarem. Esta pilha deve ser colocada no centro da área de jogo com a face virada para cima.

Objetivo: Ser o jogador a ganhar menos cartas da pilha de compras no fim do jogo.

Como jogar? O jogo começa com os jogadores virando sua carta, deixando-a com a face para cima. Cada jogador deve identificar o símbolo em comum entre a carta de qualquer outro jogador e a carta da pilha de compras. O primeiro jogador que encontrar um símbolo em comum diz o nome do símbolo, compra a carta do centro e a coloca sobre a carta do jogador correspondente. Quando a carta do centro é comprada, uma nova carta é revelada. O minijogo continua até que todas as cartas da pilha de compras sejam recebidas pelos jogadores.

O vencedor: O minijogo termina quando todas as cartas da pilha de compras forem recebidas pelos jogadores. Vence o jogador que tem menos cartas.

Estas cinco formas de aplicar o jogo, fazem com que os alunos possam escolher maneiras diferentes de competir entre si, testando sua agilidade, conhecimento de conteúdos, capacidade de absorver os conceitos ainda não apreendidos. O professor terá em sala de aula o papel de mediador das dificuldades ainda existentes, assim como os próprios alunos poderão discutir se o conceito (imagem com imagem e imagem com conceito se aplicam) e se foi ou não alcançado o objetivo da jogada.

3.6 DISCUSSÃO

Segundo Alves (2021), as plantas sempre foram protagonistas nos rumos da história do homem, alterando os modos de subsistência e influenciando o seu estilo de vida. Para Santos (2006 *apud* Alves 2021), “a Botânica é uma das mais antigas áreas do conhecimento humano, fazendo parte do cotidiano da humanidade o que demonstra a importância dos estudos dos conteúdos de botânica nos currículos de Ciências e Biologia”.

Porém, há a cegueira botânica, onde grande parte das vezes os estudantes não sentem as plantas como pertencentes ao Meio Ambiente e indispensável à manutenção da vida, intensificando a problemática de não entender a importância de aprender sobre Botânica. Nogueira (1997 *apud* ALVES, 2021) registra que as dificuldades do ensino de Botânica vêm do fato de que os estudantes sequer percebem o vegetal como ser vivo, resultando em falta de interesse deles, por não entender o significado de tantas palavras, conceitos e funções no ensino tradicional.

Em grande parte das vezes os estudantes não sentem as plantas como pertencentes ao Meio Ambiente e indispensável à manutenção da vida, intensificando a problemática de não entender a importância de aprender sobre Botânica. Já pelo lado do professor, este acaba, na grande maioria das vezes, optando por não trabalhar os conteúdos ligados à Botânica no ensino médio ou deixando-os para o último trimestre do ano letivo, apenas para simplificar o tema. Estas duas situações acarretam o distanciamento entre alunos, professores e o conteúdo a ser trabalhado prejudicando o processo de ensino-aprendizagem. (BRASIL. Ministério da Educação, 2007)

Sendo assim, a busca pela interação e participação ativa dos alunos pode oferecer um recurso mais dinâmico no ensino-aprendizagem, criando laços de

interesse e expectativas facilitadoras para este fim (BRASIL, 2007).

As SD são usadas para o ensino, pois são feitas pelos docentes para serem aplicadas nas salas de aula de ciências e biologia. As SD também podem ser uma ferramenta para coletar dados sobre as plantas nos estudos. Historicamente, nos cenários nacional e internacional, as SD têm sido usadas como instrumentos de planejamento do ensino e também como objetos de pesquisa, dando condições favoráveis para os estudantes se apropriarem de ferramentas culturais da comunidade científica permitindo a análise desse processo e estimulando o diálogo entre a pesquisa no ensino de ciências e a sala de aula (ALMOULOU; COUTINHO, 2008 *apud* MOTOKANE, 2015).

A inserção de jogos no planejamento de SD gera um dinamismo interativo, produzido pela aplicação desses jogos em diversos conteúdos, incentivando uma atividade mais participativa dos alunos. Isso desperta a curiosidade e o interesse científico, principalmente ao se mostrar temas complexos que não são diretamente cotidianos ao aluno (MIRANDA *et al*, 2019). A proposta de *gamificar* ou ampliar a ludicidade do processo ensino- aprendizagem.

Os alunos têm nos jogos uma alternativa facilitadora da aprendizagem, pois o universo lúdico gera entusiasmo e estimula a maior integração do sujeito na prática, propiciando resultados positivos que possibilitam a socialização e a interatividade no ambiente escolar (SILVA, MORAES, 2011).

De acordo com Bzuneck (2004), Tapia e Fita (2004) e Ruiz (2003) a motivação é um fator considerado uma associação de variantes que iniciam o comportamento de investigação, seleção e assiduidade do comportamento, essencial para o processo de aprendizagem. A motivação pode ser intrínseca, quando o estudante é muito curioso, interessado, atencioso, concentrado e persistente no desempenho das mais variadas atividades e extrínseca, quando o estudante busca demonstrar suas potencialidades, almejando aprovação familiar e social (GUIMARÃES, 2001).

Vários autores já comprovaram a melhora significativa do aprendizado quando jogos são associados ao ensino. Avelino *et al* (2019) aplicaram e avaliaram um jogo denominado “Velha Botânica”, como método para ensinar os grupos vegetais da Botânica e suas principais características. Os dados foram coletados por meio de um questionário antes (pré-teste) e após (pós-teste) a aplicação do jogo. Nos resultados, notou-se que o entendimento dos estudantes sobre as características dos grupos de plantas avasculares e vasculares foi muito positivo, principalmente sobre

as diferenças básicas dos grupos de plantas e a importância do fruto como característica evolutiva das angiospermas. A maioria dos alunos conseguiram aprender o conteúdo de uma forma divertida.

Outro exemplo é o estudo de Costa; Duarte e Gama (2019), que desenvolveram um jogo didático de tabuleiro intitulado “Trilha Botânica”. Os autores observaram uma mudança significativa na aprendizagem dos estudantes e concluíram que o uso da gamificação no ensino de Botânica é um recurso de grande potencial para a cura da “cegueira botânica”.

Embora a sequência didática e o jogo não tenham sido aplicados, limitando-se o trabalho ao desenvolvimento da SD embasada no jogo de cartas adaptado do Dobble, acredita-se que a metodologia apresentada contribuirá de forma incisiva no ensino de evolução e reprodução das Embriófitas.

Portanto, este trabalho é relevante tanto para o mundo acadêmico, como para sociedade, pois se trata de uma metodologia para o corpo docente enriquecer o ensino de Botânica no ensino médio, despertando o interesse e a motivação dos alunos. Para a sociedade, é no sentido de contribuir na formação da cidadania desses jovens estudantes, sendo mais conscientes sobre a importância das plantas na natureza, contribuindo para preservar o meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Respondendo ao objetivo geral, este trabalho apresentou uma Sequência Didática e um jogo adaptado como reforço de termos, conceitos ou mesmo palavras-chaves com o intuito de melhorar o aprendizado de forma significativa sobre os aspectos reprodutivos e evolutivos dos quatro grandes grupos de plantas terrestres (Embriófitas).

Para tanto, a sequência didática aqui criada no formato de aulas lúdicas, faz com que o professor entenda o seu papel como mediador ao seguir um roteiro onde os discentes são conduzidos a variados espaços de aprendizagem e de troca de conhecimento. O jogo de cartas adaptado à Botânica, e inserido na sequência didática, tem a finalidade de aumentar a motivação pelo aprendizado sobre o ciclo reprodutivo dos quatro grandes grupos de plantas terrestres.

O jogo denominado *Localize* aborda especificamente conteúdos sobre as etapas dos ciclos reprodutivos das Embriófitas sendo uma adaptação de um jogo muito conhecido, o Dobble. O *Localize* tem a intenção de reforçar e acrescentar conceitos sobre a reprodução das plantas, abrindo a possibilidade de gerar um maior interesse dos alunos, aproveitando a competitividade inata de todos. Valendo-se do fato de que os jovens têm o hábito de jogar e competir através de jogos, é possível fazer com que se sintam mais interessados em conhecer esses processos para que possam levar o jogo para fora dos limites da sala de aula e até da própria escola.

Ao utilizar o lúdico como estratégia para o ensino-aprendizagem de um determinado conteúdo, o docente é obrigado a sair de sua zona de conforto, tendo que enfrentar desafios, como por exemplo, desorganizar sua sala de aula tradicional. O jogo é um grande aliado na educação uma vez que desperta estímulos novos, como a competitividade, a rapidez/velocidade de raciocínio e, conseqüentemente, a argumentação necessária para demonstrar o entendimento sobre o assunto. Os alunos têm nos jogos uma alternativa facilitadora da aprendizagem, pois o universo lúdico gera entusiasmo e estimula a maior integração do sujeito na prática, propiciando resultados positivos que possibilitam a socialização e a interatividade no ambiente escolar.

O jogo e a sequência didática não puderam ser aplicados em sala pela falta de autorização, uma vez que até o final do ano passado, somente tinha a autorização para ser aplicado na forma virtual por parte da Secretaria de Educação do Estado do

Paraná, em virtude da pandemia de SARS-COV-2. Para tanto, seguiu na forma de proposta para ser aplicada como parte dos novos métodos pedagógicos que incluem o lúdico como uma metodologia promissora no processo de melhoria da aprendizagem.

Frente a isso, espera-se que a proposta aqui apresentada contribua para uma melhoria significativa da aquisição de conhecimento sobre evolução e reprodução das plantas terrestres para alunos do Ensino Médio. Acredita-se que este jogo seja capaz de despertar o interesse do aluno por Botânica aprendendo de forma divertida e não sendo afastado pelos métodos tradicionais de ensino que fazem com que o tema seja maçante para jovens educandos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Jéssica Dantas. **Cegueira botânica**: Uma realidade da formação de alunos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba. 2021. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.
- AVELINO, Felipe P.; AVELINO, Caio M.; MORAIS DA SILVA, Luan. **Jogo didático como proposta no ensino de botânica**: desenvolvendo metodologia inovadora com alunos de uma escola estadual de Floriano (PI). 2022.
- BAIDA, Tatiane. **"Cegueira botânica": como superar essa tendência desde a educação infantil**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.
- BRANCO, A. L. C.; VIANA, I. B.; RIGOLON, R. G. **A utilização do jogo "Perfil Botânico" como estratégia para o ensino de botânica**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII, 2011, Campinas. Atas. Campinas: UNICAMP, 2011.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA, Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais/Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Brasília: MEC/SEB. 2008.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA, Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília. 2006.
- BRASIL. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola** / [Coordenação: Soraia Silva de Mello, Rachel Trajber]. – Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. 248 p.
- BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, A. (Org.). **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, p. 09-36. 2004.
- VIEIRA, V. J. da C.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 309–327, 2020.
- CHIKUCHI, H. **Sobre os desafios de ensinar Botânica**. 2016.
- COSTA, E.A.; DUARTE, R.A.F.; GAMA, J.A.S. **A gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da "Cegueira Botânica"**. Revista Insignare Scientia-RIS, UFFS, Campus Cerro Largo - RS, v. 2, n. 4, p. 94-95, 2019.

COSTA, F. A. S. **Sequência didática sobre botânica e livro paradidático sobre organografia vegetal para o ensino médio**. Dissertação, 206 f. (mestre em ensino de Biologia). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020.

COSTA, R. C. A. **A importância da botânica no ensino fundamental: uma relação entre a teoria e a prática**. TCC, 45F. (graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba, João pessoas, 2019.

DE JONG, T.; SOTIRIOU, S.; GILLET, D. **Innovations in STEM education: The Go-Labfederation of online labs**. Smart Learning Environments. Amsterdam: Go-Lab Project, v. 1,n. 1, p. 3, 2014.

FARIA, M. T. A importância da disciplina Botânica: evolução e perspectivas. Renefara, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 87-98, 2012. FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FERREIRA, M. M.; ALMEIDA, M. C. C.; OLIVEIRA, L. J.; DOS ANJOS, H. A.; NASCIMENTO, L. M. M. Tabuleiro humano: uma forma inovadora de ensinar botânica no ensino médio. **Agroforestalis News**, Aracaju, v.1, n.1, set, 2016.

FIGUEREDO, M. da S. **A importância do lúdico no ensino de Matemática: Uma amostra da concepção de professores do Ensino Fundamental II na cidade de Pombal-PB**. - 63 p. : il. Monografia (Graduação) – UFPB/CCEN. Orientador: Prof. Antônio Sales da Silva. João Pessoa, 2011.

Uma amostra da concepção de professores do Ensino Fundamental II na cidade de Pombal-PB. Monografia UFPB, 2011. Curso de matemática. Disponível em: <http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/9/3/MSF08082012.pdf>.

FOLHAS, A. Go-Lab: Ensino das Ciências em Inquiry. **Revista de Ciência Elementar**, Porto: Universidade do Porto. v. 6, n. 1, p. 1- 4, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 28-30p.

[1] GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, A. (Org.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Vozes, p. 37-57. 2001.

LEGEY, A. P.; MÓL, A. C. de A; BRANDÃO, F. **Você sabe o que é uma sequência didática?**

LIBÂNEO, J. C. **Diretrizes curriculares da pedagogia—um adeus à pedagogia e aos pedagogos**. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, v. 13, p. 213 - 241, 2006.

LOPES, R. C. S. **A relação professor-aluno e o processo ensino-aprendizagem**. Caderno. Temático. 28 p. Ponta Grossa-PR - UEPG, 2011.

LUBACHEWSKI, G. C., CERUTTI, E. **Tecnologias digitais: uma metodologia ativa no processo ensino-aprendizagem**. 2020.

MELO E. A.; ABREU F. F.; ANDRADE A. B.; ARAÚJO M. I. O. **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios.** SCIENTIA PLENA VOL. 8, NUM. 10; 2012.

MIRANDA, J. C.; SOUZA, D. G. de; ARRUDA, K. M.; COSTA, R. C. Avaliação de um jogo didático para o ensino de Botânica. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA (Regional 2), 9., Anais... p. 1-15, 2019

MOTOKANE, M.T. **Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia.** 2015.

NABORS, M. W. **Introdução à botânica** São Paulo: Roca, 2012.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C.P. **Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?** Ciência & Educação (Bauru), V 25, p.745-762, 2019.

NOGUEIRA, S.M. A Andragogia: que contributos para a prática educativa? **Linhas: Revista do Programa de Mestrado em Educação e Cultura**, Florianópolis, V.5, n.2, p. 333-356, dez, 2004.

OLIVEIRA, R. R. S., SANTOS, M. L. **Jogos didáticos na formação inicial de professores de biologia.** 2017.

PEREIRA, A. A.; SANTOS K. F.; BATISTA. V. L. R. Kahoot como ferramenta de aprendizagem no ensino de Biologia: um estudo de caso com alunos do programa institucional de iniciação à docência. In: **CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2020.**

PEREIRA, A. N.; FALCÃO, M. B. S. **As leis, as escolas e o jogo didático na ação educativa Infantil.** 2010.

PEREIRA, L.C. 2022. **Didática.**

ROLOFF, E. M. **A importância do lúdico em sala de aula.** p.3, 1997.

RUIZ, V. M. A motivação para a alfabetização segundo a visão de professoras. **Educação: Revista Pedagógica**, Espírito Santo do Pinhal, v. 1, n. 1, p. 19-26, 2003.

SANTOS, T. S. **Pokébio – a evolução dos vegetais: uso da gamificação no ensino de biologia.** 2020. 22 - 27 p.

SCOLA, E.; BARBOZA BENITES, L.; IZAGUIRES CARDOSO, D.; JESUS DINARDI, A. Ensino da Botânica através de jogos lúdicos. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 1, 14 fev. 2020.

SILVA, D. M. da, GONÇALVES C.K., ARNOLD, L.B., CARBONERA, R.; **A Ludicidade De Bebês Na Descoberta De Alimentação Saudável Através Do Cesto De Tesouros.** Publicações Eventos: Unijui, Ijuí, RS, dez./2005.

SILVA JUNIOR, A. N. da; BARBOSA, J. R. A. **Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico.** 2009.

SILVA, A.; MORAES, M. **Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal.** Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 13, 2011.

SOUSA, A.M.; NOVAES, R. K. R. **Desafios no processo de ensino/aprendizagem de Botânica no município de Narreirinhas, Maranhão: percepção dos professores.** 2019.

SOUZA, E. B.; KIM, S. C. **Ensino de Ciências por investigações: uma sequência didática para o Ensino Fundamental I.** Revista Educação Pública, v. 21, nº 6, 23 de fevereiro de 2021.

SOUZA, L. **Uso de Jogos Didáticos no Ensino de Botânica.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2019.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz.** 6. ed. São Paulo, SP: Edições Loyola, 2004.

URSI, S. **Cegueira botânica, conservação ambiental e sustentabilidade.** In: Cientec-USP. 2021.

URSI, S.; BARBOSA, P.; SANO, P.; BERCHEZ, F. **Ensino de Botânica: Conhecimento e encantamento na educação científica.** Estudos Avançados. (2018).

VIANNA, Ysmar et al. **Gamification Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos.** Rio de Janeiro: MJV Press, [e-book]

VIECHENESKI, Juliana & Carletto, Marcia. (2013). **Por que e para quê ensinar ciências para crianças.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. v. 6, n.2 maio-agosto. 2013.

VILLAS BOAS, B. M. F. **Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio.** Linhas Críticas [online]. 2006, vol.12, n.22, pp.75-90. ISSN 1981-0431.

WANDERSEE, J. H.; SHCUSSLER, E. E. **Preventing Plant Blindness.** The American Biology Teacher. v. 61, n. 2, p. 82-86, 1999

APÊNDICE 1 - PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA E SALA DE AULA INVERTIDA PARA O TEMA: EMBRIÓFITAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA (PROFBIO) -
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Mestranda:
Alair Redede Camati

(Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas).

1) Objetivo:

- Compreender o processo de diferenciação dos quatro grandes grupos de plantas terrestres (Embriófitas);
- Entender como cada grupo de plantas se reproduz.

2) Conteúdo:

Serão abordados conceitos:

- Evolução das Plantas terrestres;
- Ciclo Reprodutivo das Embriófitas;
- Uso do Jogo como motivador.

3) Justificativa:

O uso da SD como atividade escolar é pelo desejo de tornar o conteúdo mais atrativo, motivando os alunos para aprender sobre o Ciclo Reprodutivo das Embriófitas de forma mais divertida. Também despertar no aluno o interesse, a valorização e o reconhecimento da importância do estudo da botânica em sua vida. Segundo Araujo e Lemos (2016), a aprendizagem de Botânica precisa de novos métodos interativos promovendo a motivação dos estudantes tornando o conteúdo mais dinâmico.

4) Público-alvo: Alunos do Ensino Médio – 2ª ANO

5) Tempo de duração previsto: Sete aulas com 50 minutos de duração.

6) Desenvolvimento:

1ª Aula

Orientação

Nesta abordagem inicial será proposta investigativa de uma sala de aula invertida (neste tipo de aula o conteúdo passa a ser estudado em casa e as atividades são realizadas em sala de aula). Com isso, o estudante abandona aquela postura passiva de ouvinte e assume o papel de protagonista do seu aprendizado.

Nesta aula introdutória os alunos serão apresentados de forma oral aos conceitos necessários e ou à situação problema que fornece uma visão geral inicial do tema central e os tópicos envolvidos a um roteiro dos conteúdos do Reino Plantae mais especificamente das Embriófitas (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas) e dos procedimentos das próximas aulas, onde serão entregues fichas para acompanhamento da aula de campo (Apêndice 2) e de um glossário de termos técnicos para consulta rápida, que será distribuído a cada uma das quatro equipes (Apêndice 3). Nesta aula o professor também levará para a sala de aula alguns exemplares de plantas (representando os quatro grandes grupos), que serão trabalhadas na segunda aula; que será uma aula de campo, com os alunos. Durante esta atividade será feito por parte do professor, um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os quatro grandes grupos de plantas identificando-as em uma nuvem de palavras no quadro, ou de preferência em papel kraft para que todos os alunos tenham acesso as palavras.

Divisão da turma em grupos

A turma deverá ser dividida em quatro grupos de alunos. Pode-se usar um sistema de sorteio, para que haja modificações nas formações comuns dos grupos e a escolha de qual Grupo de plantas irão pesquisar. Como exemplos de sorteio rápido para a divisão da turma: manter os alunos sentados e contar as carteiras numerando

os alunos de um a quatro e reiniciar novamente na carteira seguinte até completar o número total de alunos (isso pode poupar tempo); outra forma seria um saquinho com números de um a quatro e eles mesmos sorteiam sendo que os alunos que pegarem, por exemplo, o número 1 pesquisariam o grupo das briófitas, 2 as pteridófitas, 3 as gimnospermas e por fim 4 as angiospermas. Ficando livre ao professor e aos alunos fazer outro tipo de divisão da sala de aula.

2ª aula

Nesta aula os alunos serão levados a campo para fazer observações, anotações e fotografias, na prática sobre as plantas. Poderão ser levados em terrenos baldios, matas, jardins das casas ou qualquer local nas proximidades da escola. Neste momento cada grupo receberá uma ficha previamente montada relacionada ao seu grupo e uma cópia do Glossário (Apêndice 2 e 3) correspondente ao seu grupo de trabalho que durante a aula deverão ser preenchidas com os conhecimentos já existentes pelos componentes do grupo. Nesta ficha encontram-se uma imagem do ciclo reprodutivo das plantas correspondente ao seu grupo e algumas perguntas a serem respondidas. Haverá uma rápida orientação (contextualização) sobre os grupos de plantas a serem encontrados e fotografados com os celulares para posterior montagem de um álbum com as fotos do grupo, falando sobre as suas características principais, mostrando e/ou exemplificando como acontece o ciclo reprodutivo (se possível). Pode-se indicar a influência do ambiente, explicando, por exemplo, como acontece a dispersão de sementes ou como o ambiente influencia em sua propagação, etc. Os alunos serão orientados a levarem caderno ou bloco de notas e, com o auxílio de seus smartphones, fotografar as espécies relacionadas ao seu grupo de plantas. As anotações e as fotografias deverão ser utilizadas nas próximas aulas, ao produzirem um trabalho único e final na ferramenta *Jambord* disponibilizada pelo *Google Classroom* ou outra a escolha dos alunos.

3ª aula

Problematização

Após a aula de campo, será apresentado aos alunos, de forma breve, uma

pergunta problematizadora principal: **Embriófitas compartilham várias características, dentre elas a presença do embrião, que permitiu que as primeiras plantas habitassem o ambiente terrestre. Todas apresentam o mesmo ciclo básico: alternância de gerações. No entanto, existem diferenças relacionadas com a dominância das fases esporofítica e gametofítica. Podemos relacionar tais diferenças com a classificação filogenética dos dois grandes grupos (plantas avasculares e vasculares)? A mudança de dominância entre as fases reprodutivas pode estar correlacionada com o sucesso adaptativo (e ecológico) dos grupos mais diversificados?**

Esta pergunta principal deverá ser exposta em sala de aula, para que todas as equipes tenham acesso a ela e criar sua hipótese em relação ao seu grupo. Nesta etapa o professor poderá criar outras perguntas que possam auxiliá-los na mesma função (criação de uma hipótese):

- Como podemos explicar o motivo das Pteridófitas não ocuparem áreas como a caatinga, mas serem encontradas em lugares onde também existem Briófitas?
- As plantas estão divididas em quatro grandes grupos (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), o que as diferencia em ambientes diversificados?
- Por que as Gimnospermas não possuem uma biodiversidade tão grande como as Angiospermas?
- Por que existem muito mais Angiospermas do que os outros grupos de plantas?
- Porque as Briófitas são tão pequenas e a gente mal consegue enxergá-las?
- Por que não existem árvores em Pteridófitas e Briófitas?

Desenvolvimento de hipóteses

Após lançar a questão-problematizadora, cada grupo terá até 15 minutos para discutir e elaborar sua(s) hipótese(s) sobre o grupo sorteado. Os estudantes podem elaborar as mais variadas hipóteses para responder à pergunta problematizadora. Cada grupo irá transpor a sua hipótese e justificativas em papel *Kraft* e estas ficarão expostas na sala junto a Nuvem de palavras. Cada grupo fará uma explanação rápida

da sua hipótese para o restante dos colegas nos minutos seguinte e faltantes da aula; hipóteses estas que poderão vir a ser confirmadas ou refutadas nas próximas aulas.

4ª aula

Minitorneio do Jogo Localize

Em sala de aula o jogo *Localize* (item 3.4) será fornecido aos alunos, que se organizarão em sete grupos de cinco a seis alunos (sendo que um deles atuará como mediador), como forma de complemento escolar e reforço de conteúdo. Na competição, depois de cada partida, os vencedores trocarão de grupo (reunindo-se em novos grupos, conforme seu desempenho na rodada) e comunicarão ao mediador que registrará dois pontos para cada aluno vencedor e um ponto aos demais.

A cada rodada os ganhadores formarão novos grupos até que sejam usadas as cinco modalidades de jogo: 1º Torre do Caos, 2º O Poço, 3º Batata Quente, 4º Temos que pegar e 5º Presente de Grego. E na sequência sairão os vencedores de cada etapa e de cada modalidade. Em caso de empate será realizado um desempate com o jogo Batata quente.

5ª aula

Hipóteses iniciais e justificativas / pesquisas conceituais

Nesta aula inicia-se a fase de contextualização e da coleta de dados científicos para organizar as ideias e que mais tarde irão confirmar ou contestar suas hipóteses. Para isso os alunos serão levados ao laboratório de informática para fazerem suas pesquisas sobre o grupo de plantas pertencentes a sua equipe (o professor deverá orientá-los que terão aproximadamente 30 a 40 minutos). Os alunos pesquisarão os conceitos, características e o ciclo reprodutivo pertencente ao grupo de plantas. Para isto deverão estar disponibilizadas várias fontes de informações, tais como os livros didáticos de biologia (que podem ser trazidos da biblioteca da escola), artigos, periódicos, dissertações, teses e sites (que eles mesmos podem encontrar na internet).

Dependendo da turma e da sua desenvoltura, o professor poderá oferecer também uma lista de *sítes* onde as equipes poderão fazer as suas pesquisas.

SITES RECOMENDADOS

https://www.fernandosantiago.com.br/GLOSSARIO_ILUSTRADO_BOTANICA.pdf

<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/angiospermas.htm>
<file:///D:/Downloads/17581-Texto%20do%20artigo-53435-1-10-20141010.pdf>

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/angiospermas.htm>

<https://planetabiologia.com/plantas-angiospermas-caracteristicas-reproducao-exemplos-resumo/>

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/gimnospermas.htm>

<https://www.infoescola.com/biologia/gimnospermas/>

<https://www.todamateria.com.br/gimnospermas/>

<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/vasos-condutores-seiva-lenho-liber.htm> <https://www.biologianet.com/botanica/pteridofitas.htm>

<https://www.todamateria.com.br/pteridofitas/>

<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/pteridofitas.htm#:~:text=Pterid%C3%B3fitas>

[as%20s%C3%A3o%20plantas%20vasculares%2C%20ou,para%20que%20a%20fecunda%C3%A7%C3%A3o%20ocorra.](https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/pteridofitas.htm#:~:text=Pterid%C3%B3fitas)

<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/briofitas.htm#:~:text=Essas%20plantas%20se%20caracterizam%20por,possuem%20sementes%2C%20flores%20e%20frutos>

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/briofitas.htm>

<https://www.biologianet.com/botanica/reproducao-das-briofitas.htm> <https://biomania.com.br/artigo/briofitas-e-pteridofitas>

Dependendo da turma e da sua desenvoltura, o professor poderá oferecer também uma lista de *sítes* onde as equipes poderão fazer as suas pesquisas.

Na aula seguinte, 6ª aula, os alunos se reunirão para trocarem informações a respeito de suas pesquisas e conclusões sobre a confirmação ou refutação das suas hipóteses. Deverão em grupo organizar os conteúdos

pesquisados e os conceitos anteriores correlacionando-os e verificando em grupo os conteúdos que serão abordados para a elaboração da apresentação que farão sobre o tema do grupo.

6ª aula

Novamente no laboratório de informática, junto à ferramenta *Jambord* onde se abrem inicialmente 20 páginas (que serão divididas em partes iguais para cada grupo de plantas) ou outra plataforma escolhida pelo grupo. Os alunos transcreverão os grupos de plantas com as fotografias geradas na atividade de campo, suas anotações pessoais e conclusões que comprovem ou refutem as hipóteses geradas nos cartazes (ou mapas mentais) da etapa anterior.

Esta aula dará o fechamento ao trabalho feito em comum de todos os grupos. Será pedido para que as equipes utilizem a nuvem de palavras (realizada em sala na primeira aula com os conceitos iniciais, características, e de suas conclusões), verificando se as hipóteses foram comprovadas ou refutadas ao longo das aulas e da montagem do *Jamboard* em “grupo único”.

Os alunos ainda em grupo deverão comparar seus conhecimentos e afirmações iniciais com o álbum realizado no *Jambord*, cada grupo descreverá e fará um fechamento de suas conclusões sobre a importância das etapas de investigação científica e como os conceitos e aprendizagens foram modificados no processo. As etapas empíricas, na atividade de campo fotografada e na pesquisa bibliográfica, deverão ser destacadas.

O enfoque utilizado foi a investigação, comunicação, troca de informações e um debate de ideias para que todos transcreverem às suas conclusões, dando um fechamento à atividade, consolidando os conceitos aprendidos.

7ª aula

Socialização e Discussão dos resultados das pesquisas conceituais

Cada grupo deverá se organizar para apresentar fotografias, as anotações feitas nas páginas interativas do *Jamboard*, socializar todo o processo de investigação

científica vivenciado, comprovando ou refutando a hipótese iniciais do grupo. Expondo quais os conhecimentos adquiridos no processo? A investigação científica contribuiu para a aprendizagem de forma significativa? Devem demonstrar o antes e o depois da vivência dessas aulas.

Após as apresentações o professor trará como questionamento aos grupos as diferenças entre os métodos tradicionais de ensino e a investigação científica, verificando se houve a compreensão da experiência de cada grupo e a socialização delas, bem como se o conhecimento adquirido de cada equipe foi repassado aos colegas.

A forma de avaliação de desempenho dessas aulas será formativa e somatória onde os alunos poderão fazer a avaliação da utilização da metodologia de ensino utilizada e do jogo como forma e fator de reforço das atividades pesquisadas. Farão um grupo de discussão e avaliarão o jogo, utilizando-se de uma folha sulfite dividida em quatro partes: Lado bom do jogar, lado ruim do jogar, o que aprendi jogando, o que pode melhorar nas aulas com jogos.

O professor poderá utilizar-se das anotações dos alunos para em uma ficha pessoal, contendo perguntas, preencher com respostas objetivas se as atividades foram alcançadas e estabelecer valores a cada item ou pergunta que achar importante e para a participação individual e conjunta das equipes. Atribuindo valores já previamente estabelecidos (nos casos em que o professor necessitar atribuir nota para a atividade). Perguntas que podem ser verificadas e atribuído valores, em relação a cada uma das equipes:

- ✓ As salas estavam organizadas?
- ✓ Os alunos estavam organizados?
- ✓ Os alunos sabiam previamente o que iriam realizar?
- ✓ Houve tempo hábil para cada atividade proposta?
- ✓ Quais elementos da Gamificação foram mais bem aproveitados pelos alunos?
- ✓ Nas atividades em equipes conseguiram responder aos objetivos da proposta apresentada?
- ✓ Na atividade final (todos os alunos), usando a plataforma *Jamboard*, todas as hipóteses elencadas foram respondidas?

Com isso o professor avaliará o envolvimento dos estudantes durante a realização de todas as atividades, podendo atribuir notas individuais ou em grupo, e com o resultado sistematizar pontos a favor ou contra o uso de jogos no ensino da Botânica e sobre os conceitos de evolução e reprodução das plantas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.S. de; LEMOS, J. R. **Confecção e aplicação de modelos didáticos na área de botânica: subsídios metodológicos para o ensino e aprendizagem na educação básica**. Curitiba CRV. p. 146. 2016.

BZUNECK, J. A. **A motivação do aluno: aspectos Introdutórios**. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Org.). **A Motivação do aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. p. 09- 36;

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

PLAUSKA, G. C. **Experimento e aprendizagem: Uma aula introdutória à mecânica dos fluidos**. 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física, Programa de Pós-graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

RUFINI GUIMARÃES, S. E. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, A. (Org.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Vozes, p. 37-57. 2001.

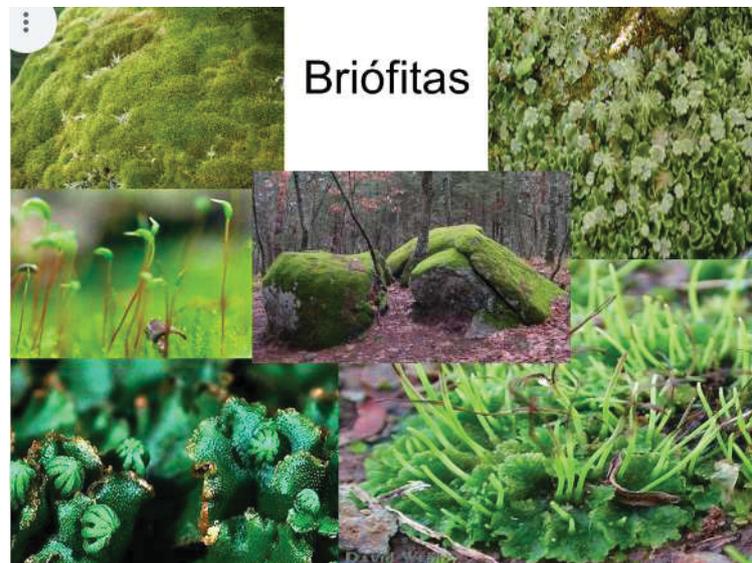
RUIZ, V. M. A motivação para a alfabetização segundo a visão de professoras. **Educação: Revista Pedagógica**, Espírito Santo do Pinhal, v. 1, n. 1, p. 19-26, 2003.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. 6. ed. São Paulo, SP: Edições Loyola, 2004.

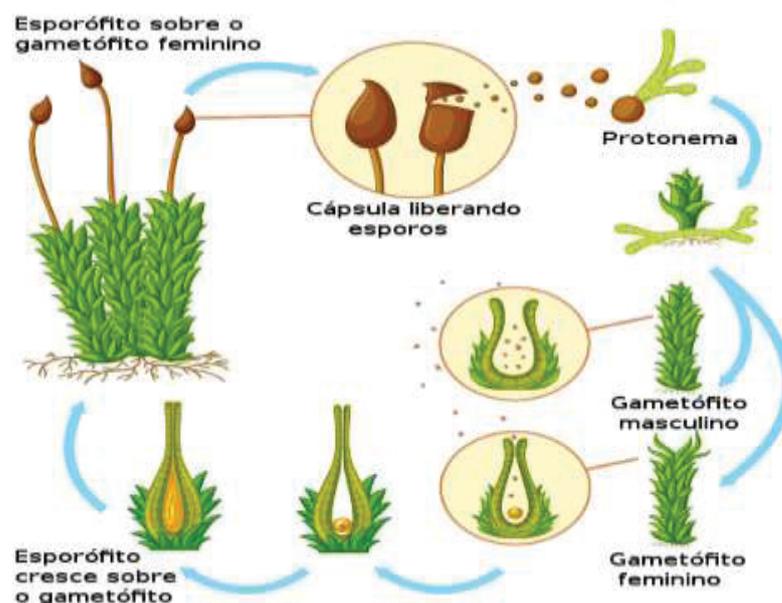
VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M.R. Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios para iniciação à alfabetização científica. **Revista Dynamis**, Rio Grande: FURB, v. 19, n. 1, p. 3-16, 2013.

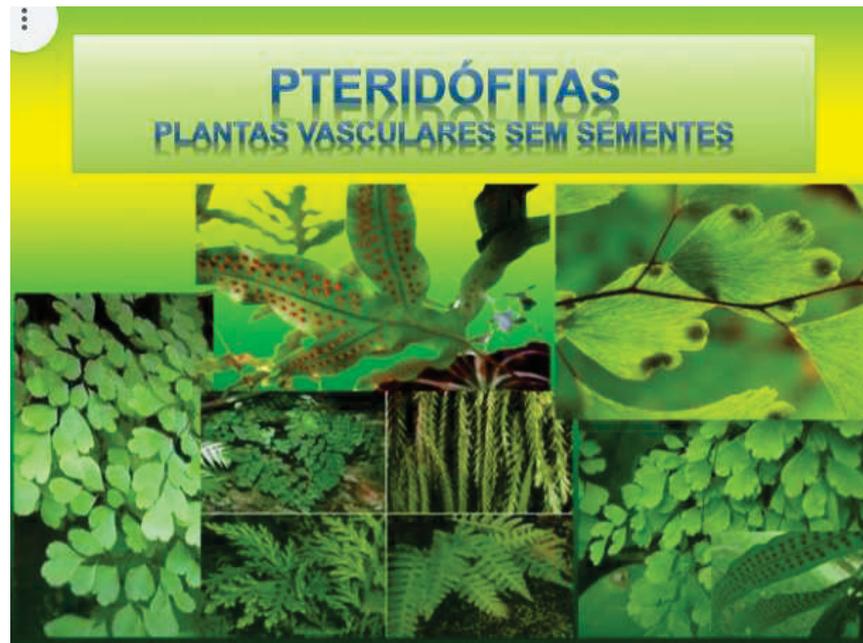
VIEIRA LOPES, K. M.; DE FÁTIMA SILVA DE OLIVEIRA, R.; VIZOLLI, I.; PONTIN DARSIE, M. M. **As Sequências Didáticas no Ensino de Ciências e Matemática no Brasil**. Revista Internacional Educon, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e20011011, 2020.

**APÊNDICE 2 – FICHA PARA ACOMPANHAMENTO E PREENCHIMENTO
DA AULA DE CAMPO.**

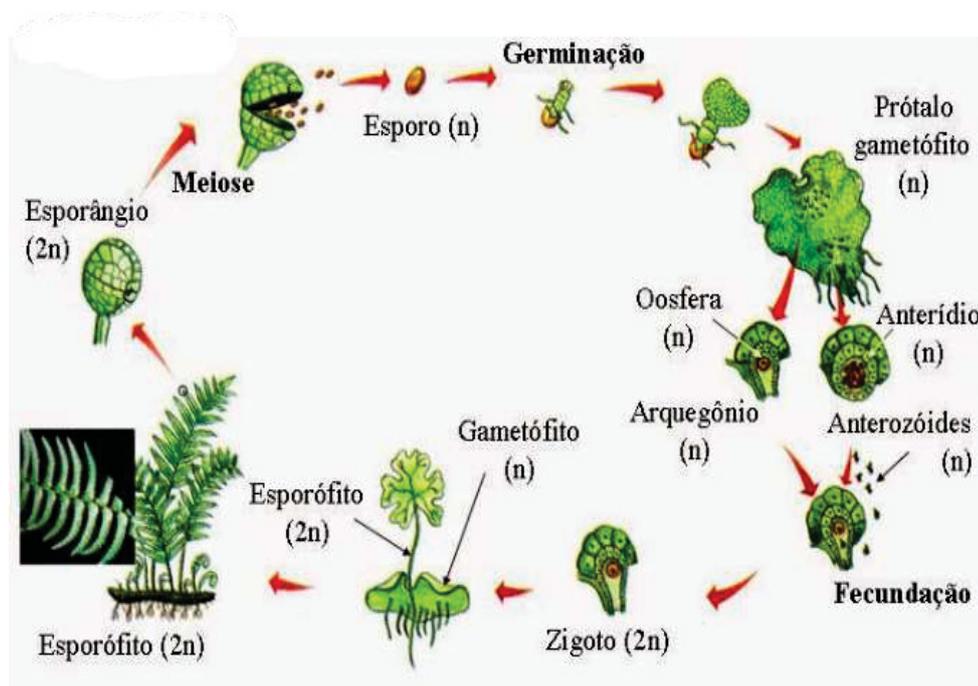


1. Usando as fotos como exemplos procurem encontrar plantas semelhantes para serem fotografadas.
2. Quanto à classificação das plantas, cite as principais características morfológicas que definem o que é uma planta briófitas.
3. Procurem fotografar se puderem o ciclo reprodutivo desse grupo, para montar um ciclo com imagens próprias da equipe, indicando o que é um gametófito e o que é.





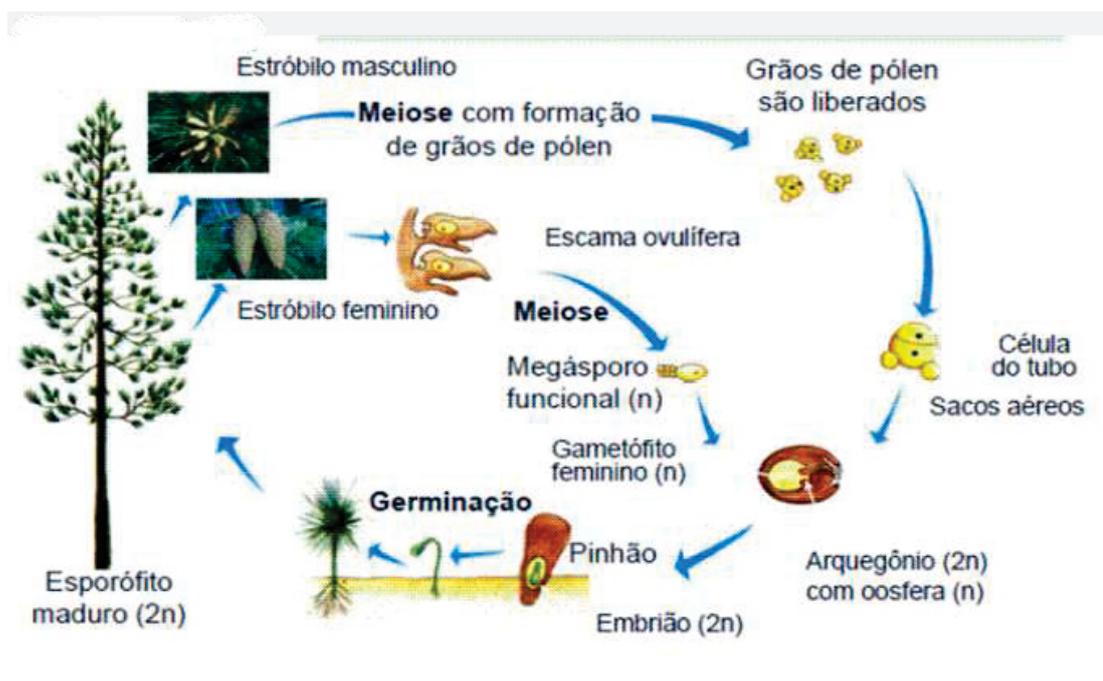
1. Usando as fotos como exemplos procurem encontrar plantas semelhantes para serem fotografadas.
2. Quanto à classificação das plantas, cite as principais características morfológicas que definem o que é uma planta Pteridófita.
3. Procurem fotografar as várias etapas do ciclo reprodutivo da Pteridófita, para depois remontar com imagens de vocês o ciclo.



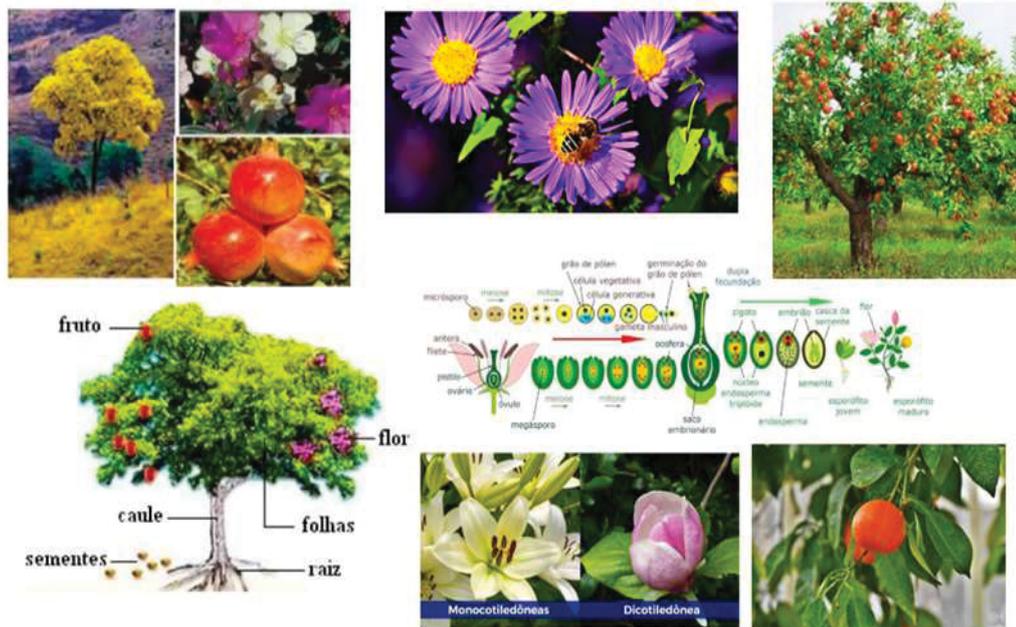
GIMNOSPERMAS



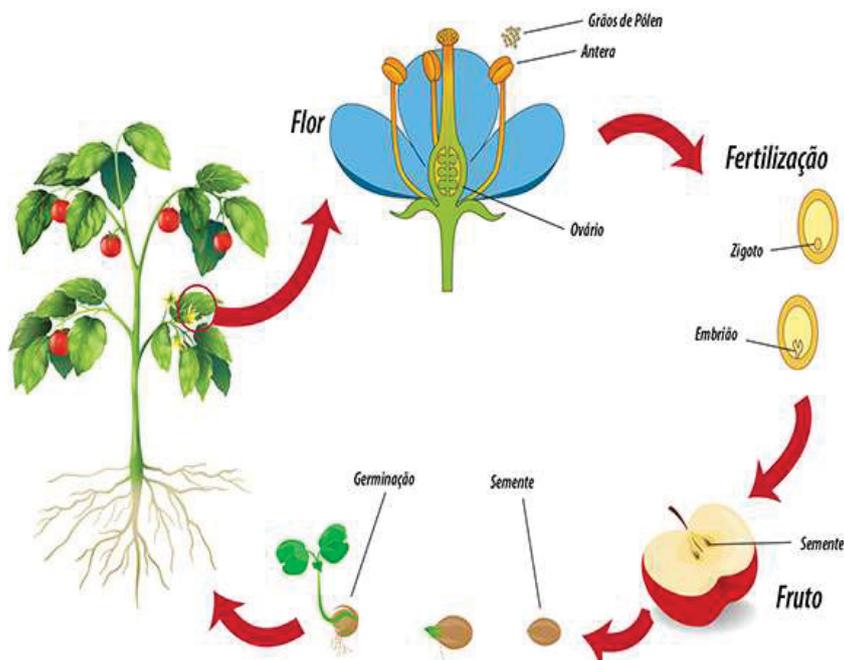
1. Quanto à classificação das plantas, cite as principais características morfológicas que definem o que é uma planta Gimnosperma.
2. Ao fazer suas fotos tentem conseguir fotografar alguns estagios do ciclo reprodutivo das Gimnospermas para compor a apresentação da sua equipe.
3. As sementes são importantes estruturas reprodutivas que garantem, por exemplo, a proteção do embrião. Explique:



ANGIOSPERMAS



1. Quanto à classificação das plantas, cite as principais características morfológicas que definem o que é uma planta Angiosperma.
2. Descreva o ciclo reprodutivo das Angiospermas e se possível apresente fotos relacionadas as estruturas que definem uma Angiosperma.



APÊNDICE 3 - GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS
VERBETES PARA AULA DE CAMPO

A

Amêndoa	Um dos caracteres da semente madura. Embrião com um ou dois cotilédones e o endosperma.
Androceu	Porção masculina da flor. Composto por um conjunto de estames que podem ou não estar ligados entre si. Possui estruturas específicas para a produção e liberação de grãos de pólen.
Antera	Extremidade mais dilatada do estame. Abriga estruturas que atuam na produção de grãos de pólen e permite a liberação dos mesmos no ambiente.
Anterídio	Estrutura reprodutiva masculina. Responsável pela produção de gametas.
Anterozoide	Gametas masculinos flagelados produzidos pelo anterídio.
Apical	Refere-se ao ápice ou extremidade de determinada estrutura vegetal.
Aquênio	Fruto que possui semente unida à parede do fruto por apenas um ponto.
Arquegônio	Estrutura multicelular, imóvel, na qual refere-se ao órgão sexual feminino (gametângio). É caracterizado pela produção da oosfera (gameta) e possui formato arredondado no segmento basale seguido por um tubo.

B

Báculo	Folhas novas, em desenvolvimento, que apresentam-se enroladas devido ao crescimento inicial acelerado da face inferior.
Baga	Fruto carnoso que possui uma ou mais sementes dispersas no mesocarpo.
Bainha	Componente que permite a fixação da folha no caule.
Botão Vegetativo (Gema)	Tecido de crescimento presente no ápice ou nas laterais do caule. Propicia o desenvolvimento de novos ramos, folhas ou flores e o aumento de tamanho da planta.
Brácteas	Folhas reduzidas e modificadas que protegem a gema floral durante seu desenvolvimento. Devido às suas diferenciadas características, podem perder a função fotossintetizante.
Broto	Gema no início de seu desenvolvimento.

C

Cálice	Constituído por sépalas. Podem ser unidas ou isoladas. Normalmente possuem coloração verde e função protetora, porém também podem ser de outras cores e atuar na atração de polinizadores. É uma das estruturas que compõem os verticilos florais.
Caliptra	Estrutura que recobre a cápsula presente na porção superior do esporófito. Permite a liberação dos esporos no solo.
Cápsula	1. Elemento presente na região superior do esporófito na qual ocorre, em seu interior, a formação dos esporos. 2. Classificação que engloba frutos secos com dois ou mais carpelos e com diversas formas de liberação de sementes.
Cariopse	Semente que cresce inteiramente aderida ao pericarpo.
Carpelo	Refere-se a folhas modificadas que se diferenciaram em unidades básicas do gineceu, sendo elas o ovário (região basal), estilete (intermediária) e estigma (região superior).

Casca	Porção externa composta por camadas periféricas que conferem revestimento a caules, frutos, tubérculos, sementes, raízes, entre outros.
Catafilos	Folhas reduzidas, frequentemente não fotossintetizantes, de textura variável, que conferem proteção a gemas dormentes e em algumas ocorrências funcionam como órgãos de reserva de nutrientes.
Caule	Região intermediária entre raiz (basal) e folha (superior), funcionando como haste, ou seja, suporte para as plantas.
Caulículo	1. Pequeno caule. 2. Porção caulinar de embrião ou planta recém-nascida de semente. Responsável pela formação de folhas embrionárias.
Cauloide	Porção axial semelhante ao caule presente em plantas vasculares, no entanto, refere-se a um órgão primitivo presente no grupo das briófitas.
Célula	Estrutura microscópica funcional aos organismos vivos.
Célula-ovo (Zigoto)	Resultado entre a fecundação entre os gametas feminino e masculino.
Cladograma	Representação gráfica das relações filogenéticas existentes entre os organismos.
Clorofila	Pigmento responsável pela fotossíntese. Existem diferentes tipos de clorofila, que variam em suas conformações estruturais e, conseqüentemente, em suas funções. Contudo, os papéis básicos das clorofilas são absorção e transferência da energia luminosa.
Cloroplasto	Estrutura presente em células vegetais nas regiões da planta em que ocorrem maior incidência de luminosidade, como nas folhas. Em seu interior há clorofilas e outros pigmentos e, por isso, exerce função fotossintética.
Coifa	Tecido morto e muito resistente localizado na extremidade da raiz. Protege os tecidos envolvidos no crescimento em comprimento de possíveis lesões ao penetrar no solo durante seu desenvolvimento.
Corola	Envoltório floral, por dentro do cálice, constituído de cores variadas, sendo composto por um ou mais segmentos livre ou concrecido. Conjunto de pétalas.
Córtex (Córtice)	Diz-se do conjunto de tecidos localizados entre o sistema vascular (xilema e floema) e a epiderme.
Cotilédone	Folha embrionária que está associada à nutrição. Nas angiospermas, o número de cotilédones pode diversificar-se entre um (monocotiledôneas) e dois (dicotiledôneas). Entre as gimnospermas, o número de cotilédones é variado, podendo ser superior a dez.

Curvinérvea(Acródroma)	Diz-se de um tipo de nervação no qual apresenta diversas nervuras curvas que iniciam da base da folha, percorrem o limbo e se agrupam no ápice.
Cutícula	Cobertura de cera produzida pelas células epidérmicas, localizada sobre a folha, formando uma densa camada lipídica, conferindo proteção contra desidratação.
Cutina	Polímero composto por ácidos graxos, presentes na composição da cutícula.

D

Deiscente	Diz-se da abertura, que ocorre de forma natural, em alguns órgãos vegetais, quando estes se encontram maduros, a fim de liberar as sementes.
Diagrama floral	Representação esquemática de cortes transversais realizados em botões de flores para visualização da constituição e organização dos verticilos florais.
Dicogamia	Fenômeno referente a maturação dos órgãos reprodutores da planta (gineceu e androceu) em períodos diferentes.
Dioica	Refere-se às plantas que possuem sexos separados em diferentes indivíduos.
Dispersão	Ato de espalhar, distribuir as sementes no ambiente para que as mesmas possam se desenvolver em condições favoráveis e garantir o sucesso da espécie.
Drupa	Fruto carnoso que possui uma única semente unida ao endocarpo.

E

Eixo epicótilo-hipocótilo	Eixo central do embrião que dará origem ao caule (epicótilo) e à raiz (hipocótilo).
Embrião	Produto da fecundação da oosfera após sucessivas mitoses. Zigoto em fase inicial de desenvolvimento.
Endocarpo	Camada fina que envolve a semente.
Endosperma	Tecido que recobre o saco embrionário no interior da semente que está a se originar. Acumula substâncias nutritivas para manutenção do embrião.
Entrenó	Espaço entre dois nós do caule.
Epicarpo	Casca. Parte mais externa do fruto. Pode ser fina ou espessa de acordo com a espécie.
Epicótilo	Um dos constituintes do embrião. Origina a porção superior do caule.
Epiderme	Camada única de células e mais externa que recobre as raízes, o caule e as folhas das plantas. Dependendo da região na qual se encontra e das estruturas que possui, protege

	contra lesões celulares, perda de água e atua na regulação das trocas gasosas.
Epífita	Planta que cresce sobre outra, utilizando-a apenas como suporte.
Esclereíde	Tipo de célula que constitui o esclerênquima.
Esclerênquima	Tecido de sustentação presente em órgãos nos quais não há mais o crescimento longitudinal. Suas células - vivas ou mortas - possuem parede celular espessa e lignificada e que proporciona um revestimento estável contra lesões por fatores químicos, físicos ou biológicos.
Espinho	Refere-se a uma estrutura vascularizada, que possui ramos curtos resistentes devido ao desenvolvimento de tecidos mecânicos, sendo de difícil desprendimento da planta. Este elemento confere proteção às plantas.
Esporângio	Estrutura vegetal que produz esporos.
Esporo	O termo refere-se à unidade de dispersão dos vegetais formada por meio da reprodução assexuada.
Esporófito	Refere-se ao indivíduo ou fase sexuada, ambos diploides, no qual originará os esporos.
Estame	Corresponde ao órgão masculino da flor. Constituído por antera, conectivo e filete.
Estigma	Região superior do pistilo, apresentando formato e tamanho diversificado.
Estilete	Trata-se da região intermediária do pistilo, localizada entre o ovário (região basal) e estigma (região apical).
Estipe	Tipo de caule em que não há ramificações e possui folhas agrupadas em sua extremidade. Caule típico das palmeiras e coqueiros.
Estípula	Estrutura filamentosa ou laminar presente na base do pecíolo. Atua na proteção da gema foliar.
Estolho	Tipo de caule fino e longo e que cresce sobre o solo paralelamente. Possui gemas em intervalos regulares em sua extensão.
Estômato	Estrutura presente na epiderme das folhas (geralmente). Os estômatos são responsáveis pelas trocas gasosas e da transpiração.
Estróbilo(cone)	Folha modificada de alguns ramos reprodutivos presente nas Gimnospermas. Responsável pela produção de grãos de pólen ou de óvulos.

Face abaxial	Refere-se a região inferior de uma folha.
Face adaxial	Refere-se a região superior de uma folha, sendo ela observada de cima.
Fascículo	Conjunto de estruturas unidas.
Feixes Liberolenhosos	Diz-se de uma organização dos tecidos condutores em forma de feixes que inclui o xilema (lenho) e o floema (líber).
Feloderme	Refere-se a camada de tecido vivo, originada pelo felogênio e constituída por células parenquimáticas, que se desenvolve em direção à região interna do órgão.
Fibra	Célula esclerenquimática com parede rica em lignina. Geralmente é alongada e se organiza em feixes em raízes e caules, mas podem existir em diversas partes da planta. Confere sustentação às suas estruturas.
Filete	Trata-se da região do estame que sustenta a antera.
Filídio (filoide)	Estrutura análoga às folhas das briófitas.
Floema	Tecido condutor de água e sais minerais das raízes até as folhas.
Flor	Órgão presente nas angiospermas com grande diversidade de cores e formas. Responsável pela reprodução.
Flor Dímera	Elementos existentes no verticilo floral em quantidade múltipla de dois.
Flor Pentâmera	Elementos existentes no verticilo floral em quantidade múltipla de cinco.
Flor Tetrâmera	Elementos existentes no verticilo floral em quantidade múltipla de quatro.
Flor Trímera	Elementos existentes no verticilo floral em quantidade múltipla de três.
Folha	Órgão normalmente laminar com grande diversidade de formas. Responsável, em grande parte, pela fotossíntese, trocas gasosas e transpiração. Possui características adequadas ao meio na qual a planta está inserida.
Folha Fétil	Folha com função reprodutiva além da fotossintética.
Folha Jovem	Folha em seus estágios iniciais de desenvolvimento.
Folíolo	Subdivisão do limbo em folhas compostas.
Fragmentação	Reprodução assexuada. Partes de um organismo ou de uma colônia originam novos gametófitos.
Fruta	Termo sem significado botânico designado aos frutos e pseudofrutos que possuem sabor agradável e podem ser consumidos in natura.
Fruto	Órgão exclusivo das angiospermas originado a partir do ovário. Importante na disseminação de suas respectivas espécies no ambiente.

Frutos Carnosos	Frutos que possuem pericarpo bastante desenvolvido e mesocarpo suculento (com bastante água). Em sua maioria, são coloridos e perfumados.
Frutos Partenocárpicos	Frutos que não desenvolvem sementes.
Frutos Secos	Frutos que possuem pericarpo lenhoso, pouco desenvolvido.

G

Gameta	Célula germinativa haploide.
Gametângio	Estrutura presente na extremidade do gametófito. Responsável pela produção de gametas.
Gametófito	Fase haploide. Estrutura que comporta o gametângio.
Gavinha	Caule ou folha modificada. Atua na fixação da planta, tendo um formato de espiral.
Gema Axilar	Gema lateral. Porção de células meristemáticas presentes no caule que, no período apropriado, pode originar novos ramos.
Germinação	Processo inicial de desenvolvimento de uma semente em uma nova planta. Período de crescimento e diferenciação do embrião. Ocorre quando as condições ambientais são favoráveis.
Germinação Epígea	Germinação na qual o hipocótilo se alonga de maneira a emergir do solo juntamente aos cotilédones.
Germinação Hipógea	Germinação na qual os cotilédones permanecem abaixo da superfície do solo.
Gineceu (pistilo)	Porção feminina da flor. Conjunto de um ou mais carpelos.
Grão de Pólen	Célula haploide com dois núcleos; um responsável por originar o tubo polínico e o outro por fecundar o óvulo.

H

Hermafrodita	Flor que possui androceu e gineceu. Flor monóclina.
Haste	1. Seta, porção que liga a cápsula ao gametófito entre grupos de briófitas. 2. Tipo de caule verde, flexível e sem crescimento secundário. 3. Pedúnculo, Porção longa e fina que geralmente liga o fruto ao caule, ou a flor ao caule.
Heteroclamídea	Termo aplicado às flores em que as pétalas e as sépalas são diferentes entre si. Classificação na qual se enquadram as flores de acordo com seu perianto.

Heterosporia	Processo em que há formação de dois diferentes tipos de esporos por uma mesma planta.
Hipocótilo	Eixo caulinar do embrião em estágio inicial de desenvolvimento. Localiza-se abaixo dos cotilédones.
Homoclamídea	Termo aplicado às flores em que as pétalas e as sépalas são semelhantes. Classificação na qual se enquadram as flores de acordo com seu perianto.
Homosporia(isosporia)	Processo em que há formação um tipo de esporo por uma planta.

I

Indeiscente	Fruto que não abre seu pericarpo para liberação das sementes.
Indúcio	Cobertura protetora que há sobre os esporângios existentes na superfície inferior das folhas.
Inflorescência	Ramo caulinar que possui flores.

L

Legume(vagem)	1. Refere-se a semente ou fruto comestível. 2. Fruto deiscente e seco, constituído por um únicapelo, apresentando abertura por duas fissuras extensas.
Lenho (xilema)	Refere-se ao conjunto de tecidos e componentes condutores que transportam a seiva bruta, promovendo a sustentação da planta.
Lenticela	Trata-se de uma saliência macroscópica, presente nos caules dos vegetais, a fim de promover trocas gasosas.
Leucoplasto	Diz-se de um tipo de plasto apigmentado, no qual tem importante função em armazenamento desubstâncias de reserva.
Líber (floema)	Refere-se ao conjunto dos elementos crivados (células crivadas e elemento de tubo crivado), que promovem o transporte da seiva elaborada pelas plantas.
Limbo (lâminafoliar)	Denomina-se a parte superficial, ampla e achatada de uma folha vascular, na qual comporta os componentes fotossintéticos.
Lóculo	Cavidade presente em plantas responsável por armazenar material genético que não foifecundado.
Lomento	Exemplo de fruto indeiscente e seco, apresentando uma partição que permite a divisão transversal.

M

Megaestróbilos	Estróbilos femininos. Ramo reprodutivo responsável pela produção de esporos.
Megasporângio	Estrutura na qual são produzidos os esporos femininos no interior do óvulo.
Megásporo	Esporo feminino.
Megasporócito (Macrosporófito)	Célula que precede a formação do saco embrionário durante o processo de megasporogênese.
Megasporófilo	Refere-se a estrutura semelhante a folha ou folha responsável por conter o megasporângio.
Meristema	Concerne ao tecido vivo, constituído por células totipotentes, indiferenciadas, podendo multiplicar-se e especializar-se em outros tecidos.
Mesocarpo	Denominada popularmente como polpa. Região, presente em frutos carnosos, localizada entre o endocarpo (região que reveste a semente) e o exocarpo (região

	exterior).
Mesofilo	Tecido parenquimático que preenche o interior da folha. Também é chamado de parênquimaclorofiliano e clorênquima devido à grande concentração de cloroplastos nas células dessa região.
Microestróbilo	Estróbilo masculino.
Microgametófito	Gametófito masculino.
Microgametogênese	Desenvolvimento do microgametófito no grão de pólen.
Micrópila	Abertura no tegumento do óvulo. Permite a fecundação.
Microsporângio	Estrutura na qual são produzidos os micrósporos.
Micrósporo	Esporo masculino.
Microsporócito	Célula que origina o micrósporo.
Microsporofilo	Folha que abriga microsporângios.
Microsporogênese	Processo de desenvolvimento dos micrósporos.

N

Nectário	Glândula odorífera. Produz substâncias açucaradas. Atua na caracterização das flores polinizadas por animais, atraindo-os.
Nervura Foliar	Tecidos condutores que se apresentam agrupados em feixes vasculares.
Nó	Ponto de inserção do primórdio foliar no caule.
Nucelo	Tecido nutritivo presente no óvulo que mantém o megásporo durante o processo de megagametogênese.
Núcleo Espermático	Corresponde ao gameta masculino da planta.

O

Oosfera	Corresponde ao gameta feminino da planta.
Ostíolo	Termo utilizado para denominar uma abertura em um órgão do vegetal.
Ovário	Refere-se a uma região inferior do gineceu, na qual armazena os óvulos não fecundados.
Óvulo	Trata-se de uma estrutura, localizada no ovário, que compreende a oosfera no seu interior, na qual participa do processo reprodutivo das plantas.

P

Paralelinérvea	Classificação em que se enquadram as nervuras foliares que se dispõem paralelamente entre si ao longo do comprimento da folha.
Parênquima	Tecido de preenchimento composto por células vivas. Possui outras funções na planta, atuando na fotossíntese, armazenamento e secreção.
ParênquimaAquífero	Tecido constituído por células grandes e que armazenam água.
Parênquima deReserva	Tecido responsável pelo armazenamento de recursos em plantas adultas e para o desenvolvimento do embrião, como água, proteínas, amido, óleos e sacarose.
Pé	Parte estrutural das briófitas. Região dentro do arquegônio no qual fica inserido o esporófito. Base.
Pecíolo	Pedúnculo que permite a fixação da folha no caule.
Pedícelo	Pedúnculo. Haste que comporta a flor.
Pelo Absorvente	Projeção tubular de células epidérmicas presentes em raízes. Permite o aumento da superfície de contato da epiderme com o solo e, conseqüentemente, a absorção de água e sais minerais pela planta.
Peninérvea (pinada)	Refere-se a folha que possui uma nervura central mais espessa da qual partem outras nervuras ao longo de sua extensão.
Perianto	Região formada pelo cálice e pela corola.
Pericarpo	Porção do fruto que envolve a semente. Apresenta-se dividido em epicarpo, mesocarpo e endocarpo.
Periciclo	Camada de células presente no cilindro central das raízes e origina suas ramificações.
Periderme	Tecido de revestimento secundário em caules e raízes que possui crescimento em espessura. Fornece proteção. Na maioria dos casos, substitui a epiderme.
Perigônio	Conjunto de tépalas.
Pétala	Constituinte da corola. Folhas modificadas geralmente responsáveis pela atração de polinizadores devido à variada coloração.
Placenta	Tecido presente no ovário que comporta os óvulos que se desenvolvem nas flores.
Planta	Indivíduo pertencente ao reino Plantae. Organismo que possui embriões multicelulares sem cavidades internas e nutridos pela planta-mãe.

Plântula	Planta pequena originada no estágio inicial de desenvolvimento do embrião.
Plasmodesmos	Pontes extremamente finas de citoplasma presente nos poros das paredes celulares que constituem os tecidos parenquimáticos. Permitem a conexão entre as células e trocas metabólicas no tecido.
Plastos (Plastídios)	Organelas presentes em células vegetais que contam com material genético próprio. Suas funções estão relacionadas a fotossíntese e armazenamento de substâncias.
Plúmula	Ápice do eixo do embrião ou da plântula dos vegetais com sementes que origina as primeiras folhas.
Pneumatódios	Orifícios existentes em toda a extensão de determinados tipos de raízes especializados na captação de oxigênio.
Procâmbio	Conjunto de células presente no centro do embrião que origina os tecidos condutores primários.
Propagação Vegetativa	Reprodução assexuada. Técnica aplicada para obter novos indivíduos com o uso de partes vegetativas das plantas, como caules e folhas.
Propágulo	Corresponde a qualquer unidade que possibilite a propagação vegetativa de uma planta.
Prótalo	Denominação a qual recebe o gametófito das pteridófitas.
Protoderme	Camada de células que reveste o embrião externamente. Origina a epiderme.
Protonema	Filamento ramificado que forma o gametófito das briófitas.
Pseudofruto	Frutos originado a partir de outras partes da planta diferentemente do ovário da flor.
Pseudofruto Agregado (ou composto)	Pseudofruto formado a partir do receptáculo de uma flor e que possui muitos ovários pequenos.
Pseudofruto Múltiplo (ou infrutescência)	Pseudofruto originado a partir de várias flores. Infrutescência.
Pseudofruto Simples	Pseudofruto formado a partir do pedúnculo ou do receptáculo de uma única flor.

R

Radícula	Primórdio de raiz. Estrutura primária que desabrocha após a germinação. Esta, por sua vez, dará origem ao sistema radicular verdadeiro.
----------	---

Raiz	Órgão responsável por realizar a fixação do vegetal ao substrato a fim de que a planta absorvanutrientes e água para própria nutrição. Possui outras funções como reserva e condução.
Raízes Adventícias	Refere-se a raízes não originadas a partir da raiz principal ou da radícula. Esse tipo de raiz sedesenvolve nos órgãos aéreos do vegetal.
Raiz Fasciculada	Trata-se de raízes que partem de único ponto e são dispostas no formato de feixes. Também se pode utilizar o nome raiz em cabeleira.
Raiz Pivotante	Sistema radicular composto por uma raiz principal que penetra o solo mais profundamente e que possui inúmeras ramificações secundárias. Também é denominado raiz axial.
Ramo	Trata-se de uma porção de uma planta ou estrutura vegetal.
ReceptáculoFloral	Região apical, normalmente dilatada, do pedúnculo floral, onde insere-se certos ou todos elementos florais. Apresenta-se de forma variada, provocando alteração na morfologia externa floral.
Ritidoma	Diz-se do depósito de tecidos mortos, originados por diversos felogênios, presente na superfície dos caules antigos e raízes, destacando-se ao longo do tempo visto que não acompanha o crescimentodo vegetal.
Rizoide	Os rizóides tem função de fixação na planta ao substrato. É análogo às raízes (Órgão que desempenha a mesma função da raiz presente nas plantas vasculares).
Rizoma	Refere-se a um caule, normalmente subterrâneo e em alguns casos aéreos, que têm seu crescimento horizontalmente. Essa estrutura se difere da raiz por apresentar escamas, gemas e nós.

S

Saco Embrionário	Gametófito feminino. Tecido microscópico existente no óvulo que possui a oosfera. ⁷⁷
Sâmara	Exemplo de fruto indeiscente, simples e alado (expansão no formato de asa).
Seiva	Fluido com conteúdo nutritivo que se difunde pelo interior de uma planta vascular, promovendo a nutrição das células do vegetal. Pode ser bruta (água + sais minerais) ou elaborada (água + carboidrato).
Semente	Trata-se do óvulo desenvolvido, já fecundado, ou seja, contém o embrião, constituído por reservas nutritivas e tegumento que confere proteção.
Sépalas	Folíolos verdes que conferem proteção a flor. A união das sépalas compõe a formação do cálice floral.
Soro (lê-se /sóro/)	Refere-se a uma associação de esporângios, onde armazena os esporos que serão utilizados para ocorrência da reprodução assexuada.
Súber (felema)	Trata-se do tecido formado pelo conjunto de células mortas. É rico em suberina, em suas paredes, o que confere baixa permeabilidade para ocorrência de trocas gasosas.

T

Talo	Gametófito achatado e sem diferenciação de caulídio e filídio. Responsável pela sustentação dos rizoides, crescimento e fotossíntese.
Tecido de Sustentação	Tecido que confere sustentação mecânica tanto às partes que já pararam de crescer quanto às jovens, que ainda estão em desenvolvimento. Colênquima e esclerênquima são exemplos desses tecidos.
Tegumento(casca)	Tecido protetor que envolve a semente.
Tépala	Denominação aplicada às sépalas e pétalas com cor, forma e tamanho semelhantes entre si.
Traqueíde	Célula condutora do xilema.
Traqueófito	Termo aplicado às plantas que possuem vasos condutores de seiva.
Tricoma	Tipo de célula epidérmica. Possui funções ligadas a controle da perda de água e secreção de substâncias.
Tronco	Tipo de caule. É lenhoso, forte e ramificado.
Tubo Polínico	Estrutura tubular originada a partir do grão de pólen. Permite a inserção do gameta masculino na oosfera e, conseqüentemente, a fecundação.
Turfa	Massa de tecido de várias plantas produzida por lenta decomposição anaeróbica associada a água.

V

Vaso Lenhoso	Vaso com paredes ricas em lignina. Responsável pela condução da seiva bruta e sustentação mecânica a caules e raízes.
Verticilo Floral	Conjunto de folhas modificadas que compõem uma flor.

X

Xerófitas	Plantas que possuem adaptações ao clima seco.
Xilema	Tecido composto por células mortas e parenquimáticas. Transporta água e sais minerais da raiz até às folhas.

Z

Zona de Alongamento Celular	Local da raiz onde ocorre a maior taxa de crescimento em comprimento. As células dessa área possuem grande capacidade de alongamento.
Zona de Maturação Celular	Também chamada de zona de diferenciação celular. Região da raiz na qual se inicia a especialização dos meristemas básicos.
Zona de Multiplicação Celular	Localizada na extremidade da raiz. Compreende o meristema apical.
Zona Pilífera	Região da raiz com inúmeros pelos microscópicos ou semimicroscópicos responsáveis pela absorção de água para o interior da planta.
Zona de Ramificação	Região na qual há formação de raízes laterais.

APÊNDICE 4– IMAGENS QUE COMPÕEM O LOCALIZE

OBS: As imagens abaixo poderão impressas em uma folha A3, fazendo-se 2 cópias que serão usadas junto ao Manual e como forma de sanar dúvidas quanto à imagem com a palavra ou imagem conceito a ser lembrado.

				
Estróbilo feminino	Cipreste	Báculo	Angiosperma	Pteridófita
				
Antera em Corte	Baunilha	Briófita	Angiosperma	Estróbilo masculino
				
Angiosperma	Angiosperma	Gimnosperma	Pteridófita	Antóceros
				
Perianto	Flor Hipógina	Estróbilo feminino	Gametófito jovem	Hepática

				
Renda Portuguesa	Cavalinha	Gérbera	Cerejas	Sementes Aladas
				
Dicotiledônea	Flor Epígina	Angiosperma	Protonema	Araucária
				
Androceu	Cápsula do esporófito	Hepática	Avenca	Flor
				
Soros	Fruta-do-conde	Aquênio	Ovário	Oosfera
				
Embrião	Semente	Estróbilo Feminino	Tubo polínico	Lótus

				
Alface-d'água	Flor Perígina	Pétalas	Gineceu	Fecundação no ovário
				
Receptáculo Comestível	Mesocarpo	Endosperma	Romã	
				
Eudicotiledônea	Monocotiledônea	Pseudo-fruto		

Fonte: Google imagens (2022).

APÊNDICE 5 – CARTAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Total de 55 lâminas

Formato 11x11cm

Cores de impressão: 4x1 cores

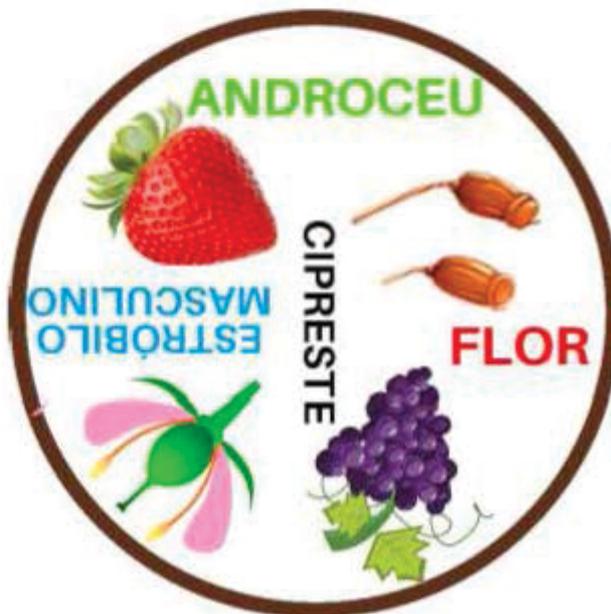
Papel: Papel Couché fosco 210g

Acabamento: Laminação fosca, Faca especial, Colecionamento de cartas









ESTROBILIO MASCULINO

ANGIOSPERMA

ANDROCEU

PSEUDO FRUTO

PSEUDO FRUTO

GAMETÓFITO JOVEM

FLOR HIPOGINA

monocotiledónea

Embrião

FLOR HIPOGINA

ANGIOSPERMA

GAMETÓFITO JOVEM

PSEUDO FRUTO

PSEUDO FRUTO

GAMETÓFITO JOVEM

FLOR HIPOGINA

monocotiledónea

GAMETÓFITO JOVEM

ANGIOSPERMA

FLOR HIPOGINA

PSEUDO FRUTO

GAMETÓFITO JOVEM

ANGIOSPERMA

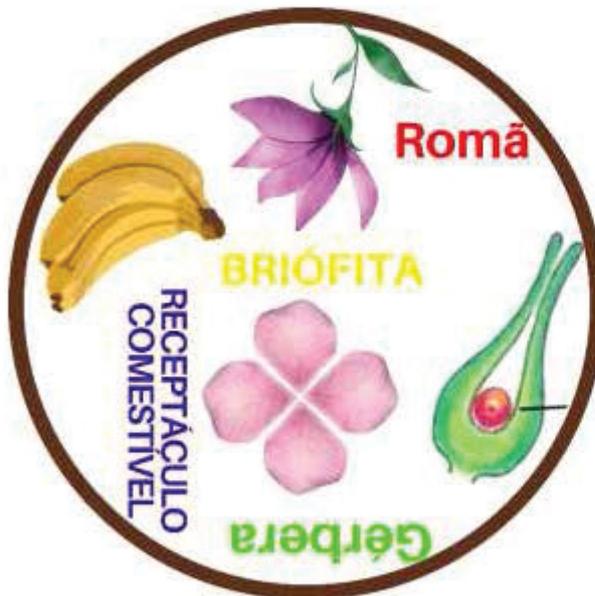
FLOR HIPOGINA

PSEUDO FRUTO











APÊNDICE 6 – MANUAL LOCALIZE

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Formato 44x22cm

Cores de impressão: 4x4 cores

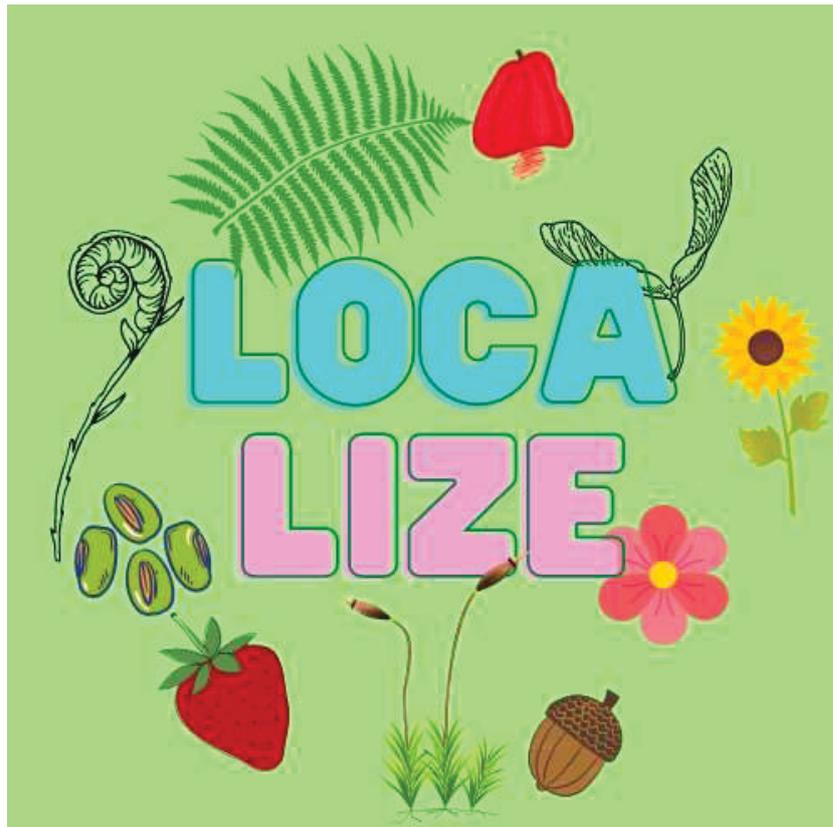
Papel: Couché Fosco 150g

Acabamento: Faca especial, vinco, dobra manual.

imagem do manual para impressão frente e verso



MANUAL LOCALIZE COM 5 JOGOS. TAMANHO DE IMPRESSÃO



Torre do CAOS

Seja o jogador a ganhar mais cartas!

- 1** Embaralhe as cartas. Coloque uma delas com a face virada para baixo na frente de cada jogador e forme uma pilha de compras com as cartas que restarem. Esta pilha deve ser colocada no centro da área de jogo com a face virada para cima.
- 2** O jogo começa com cada jogador virando sua carta e deixando-a com a face para cima. Os jogadores devem identificar o mais rápido possível o símbolo em comum entre a sua carta e a primeira carta da pilha de compras. O primeiro jogador que identificar o símbolo da sua carta semelhante a carta virada do monte diz em voz alta qual é aquele símbolo e toma para si aquela carta do monte.

3 O Jogo continua virando uma nova carta do monte, e novamente os jogadores deverão localizar nas suas cartas algum símbolo que seja semelhantes e ou iguais aos símbolos da carta virada do monte.

4 O jogo termina quando todas as cartas da pilha de descarte são compradas. Vence aquele jogador que possuir o maior número de cartas nas mãos.



o POÇO

Seja o primeiro a se livrar das cartas, mas cuidado, não seja o último!

1 Distribua todas as cartas aos jogadores, uma por vez, começando pelo jogador que ganhou o último minijogo. Coloque a última carta no centro da área de jogo com a face virada para cima. Cada jogador embaralha suas próprias cartas, forma uma pilha e a coloca a sua frente com a face virada para baixo.



2 O jogo deve começar com os jogadores virando suas pilhas de cartas para cima. O objetivo é descartar as cartas identificando os símbolos em comum com a última carta que está virada para cima na pilha de descarte, dizendo em voz alta o nome do símbolo que é em comum, os jogadores precisam ser rápidos, pois as cartas do centro mudam sempre que uma nova carta é descartada.

3 O último jogador a livrar-se de suas cartas perde o jogo.



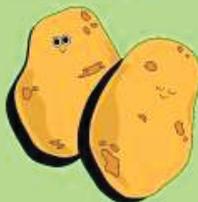
BATATA quente

Livre-se da sua carta o mais rápido possível!

1 Em cada rodada, distribua uma carta para cada jogador. Os jogadores devem esconder a carta na mão sem olhar seu conteúdo. Deixe as cartas que restarem de lado. Elas serão usadas nas rodadas seguintes

2 O jogo começa com os jogadores revelando suas cartas de modo que os símbolos possam ser vistos por todos. Assim que um jogador encontrar o símbolo em comum entre sua carta e a carta de um adversário, ele deverá dizer o nome do símbolo e colocar sua carta sobre a carta do adversário que, por sua vez, deverá encontrar um símbolo em comum entre sua nova carta e as cartas dos demais jogadores.

Se conseguir, ele entregará todas as suas cartas de uma só vez ao outro jogador.



- 3** O último jogador (aquele que ficar com todas as cartas sobre a mão) perde a rodada e coloca as cartas sobre a mesa. Os jogadores iniciam quantas rodadas quiserem (mínimo de cinco rodadas). Quando não há mais cartas para distribuir, o minijogo termina. O perdedor é aquele que ficou com mais cartas.



temos que PEGAR

Conseguir mais cartas o mais rápido possível!

- 1** Em cada rodada, coloque uma carta com a face virada para cima no centro da área de jogo e coloque ao redor desta carta uma quantidade de cartas igual à quantidade de jogadores, com as faces viradas para baixo. Deixe as cartas que restarem de lado. Elas serão usadas nas rodadas seguintes.
- 2** O jogo começa com cada jogador virando, ao mesmo tempo, uma das cartas que estão ao redor da carta central. Os jogadores devem encontrar o símbolo em comum entre a carta que está no centro da área de jogo e as cartas que acabaram de revelar.



Assim que um jogador identifica um símbolo em comum, ele diz o nome do símbolo, recebe a carta correspondente e a deixa por perto (atenção: nunca retire a carta central).

- 3** Assim que todas as cartas reveladas são recebidas, os jogadores colocam a carta que está no centro debaixo da pilha de compras e iniciam uma nova rodada. Os jogadores ficam com as cartas que ganharam. Quando não houver mais cartas para comprar, o minijogo termina. O jogador que conseguiu ganhar mais cartas é o vencedor!



presente de GREGO

Ser o jogador a ganhar menos cartas da pilha de compras no fim do jogo!

- 1** Embaralhe as cartas, coloque uma delas com a face virada para baixo na frente de cada jogador e forme uma pilha de compras com as cartas que restarem. Esta pilha deve ser colocada no centro da área de jogo com a face virada para cima.



- 2** O jogo começa com os jogadores virando sua carta, deixando-a com a face para cima. Cada jogador deve identificar o símbolo em comum entre a carta de qualquer outro jogador e a carta da pilha de compras.

O primeiro jogador que encontrar um símbolo em comum diz o nome do símbolo, compra a carta do centro e a coloca sobre a carta do jogador correspondente. Quando a carta do centro é comprada, uma nova carta é revelada. O minijogo continua até que todas as cartas da pilha de compras sejam recebidas pelos jogadores.

3 O minijogo termina quando todas as cartas da pilha de compras forem recebidas pelos jogadores. Vence o jogador que tem menos cartas.



-DOBRADURA DO MANUAL LOCALIZE
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Formato 44x22cm

Cores de impressão: 4x4 cores

Papel: Couché Fosco 150g

Acabamento: Faca especial, vinco, dobra manual.

DOBRADURA DO MANUAL DO JOGO

