



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TAMIRES FERREIRA DE OLIVEIRA

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O
ENSINO/APRENDIZAGEM DAS IMPORTÂNCIAS DE BRIÓFITAS E
PTERIDÓFITAS PARA O NÍVEL DE ENSINO MÉDIO**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITORIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TAMIRES FERREIRA DE OLIVEIRA

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O
ENSINO/APRENDIZAGEM DAS IMPORTÂNCIAS DE BRIÓFITAS E
PTERIDÓFITAS PARA O NÍVEL DE ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Licenciatura em Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Pernambuco,
Centro Acadêmico de Vitória, como um
dos requisitos para obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Augusto César
Pessôa Santiago

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Oliveira, Tamires Ferreira de.

Elaboração de uma cartilha como recurso didático para o ensino/aprendizagem das importâncias de briófitas e pteridófitas para o nível de ensino médio / Tamires Ferreira de Oliveira. - Vitória de Santo Antão, 2022.
60 : il.

Orientador(a): Augusto César Pessoa Santiago

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura, 2022.

Inclui referências, apêndices.

1. plantas. 2. ensino. 3. recursos. 4. cartilha. I. Santiago, Augusto César Pessoa. (Orientação). II. Título.

580 CDD (22.ed.)

TAMIRES FERREIRA DE OLIVEIRA

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O
ENSINO/APRENDIZAGEM DAS IMPORTÂNCIAS DE BRIÓFITAS E
PTERIDÓFITAS PARA O NÍVEL DE ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Pernambuco, Centro
Acadêmico da Vitória, como requisito para
a obtenção do título de Licenciado em
Ciências Biológicas

Aprovado em: 19/10/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Augusto César Santiago
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Tarcila Correia de Lima Nadia (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Rafael de Paiva Farias (Examinador Externo)
Universidade Federal do Acre

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Universidade Federal de Pernambuco, por ter tornado possível eu estar atualmente me formando como professora de biologia, com o auxílio financeiro a estudantes, e bolsas que pude ter junto a experiências importantes para minha formação como PIBICs, monitorias e projetos. Tenho orgulho da minha formação e muita paixão por constantemente aprendê-la.

Sou grata a minha irmã Thaiza, por ter me apoiado e sido companheira durante toda vida, e em especial nessa fase difícil de transição, entre final de curso para uma nova fase na vida. Assim como também sou grata a minha Mãe por tudo, e pela educação que me deu.

Obrigada a minha companheira Sabrina, que divide comigo os dias e a vida, momentos bons e ruins. Obrigada por sua presença neste momento e em tantos outros.

Gratidão ao meu amigo Luan, imensamente, este TCC tem muito apoio seu. E por todos momentos vividos além dele também.

Sou grata ao professor Augusto, por suas orientações durante o processo de construção deste trabalho, sendo fundamental.

E por fim sou profundamente grata a tantas pessoas com quem dividi alegrias e dificuldades durante estes anos na graduação, aos professores que por várias vezes tivemos momentos e conversas memoráveis que vão além da relação professor e aluno, fomos amigos. Grata por esta carga de conhecimento que agora tenho em mim, e a nova pessoa que tenho me tornado a cada momento vivido.

RESUMO

Por diversas vezes, a prática pedagógica relacionada à botânica é vista como desafiadora, por se mostrar cheia de nomes científicos específicos da área e que não convergem diretamente com o cotidiano do aluno. Assim, surge uma dificuldade nos alunos em reconhecerem as plantas como parte integrante e importante para a vida, destacando aqui as plantas sem sementes. A utilização de recursos didáticos que façam uma ponte entre os conteúdos conceituais trabalhados em sala de aula e a realidade vivenciada pelos alunos, são de grande importância no ensino não apenas das ciências da natureza, mas de todas as áreas. Cartilhas configuram uma excelente ferramenta didática capaz de abordar tópicos complexos a partir de um ponto de vista mais leve, facilitando o processo de assimilação dos conceitos. Partindo desse pressuposto, o presente trabalho objetivou desenvolver uma cartilha didática para trabalhar a importância das briófitas e pteridófitas. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em livros didáticos do ensino médio, visando observar como são abordadas as plantas sem sementes; foi feita uma curadoria de informações relevantes sobre os temas e produzido o recurso didático. A cartilha foi desenvolvida na plataforma Canva, com todas as ferramentas utilizadas nativas da plataforma. As imagens utilizadas foram obtidas de banco de dados com domínio público, imagens cedidas e autorais. Após a análise realizada nos livros didáticos para o ensino médio, foi observado uma carência na abordagem sobre as plantas sem sementes e suas importâncias em diferentes âmbitos. A partir disso, a cartilha foi desenvolvida contendo informações referente a importância destes dois grupos de plantas, com conteúdos sobre a chegada delas ao ambiente terrestre, importâncias ecológicas, medicinais e ornamentais. Recursos como a cartilha tornam-se ferramentas eficiente na melhoria do ensino-aprendizagem, por apresentarem uma leitura mais dinâmica com as imagens de visuais atrativos, e os recursos acessórios contidos nela.

Palavras-chave: plantas; ensino; recursos; cartilha.

ABSTRACT

On several occasions, the pedagogical practice related to botany is seen as challenging, as it is full of scientific names specific to the area and that do not converge directly with the student's daily life. Thus, it is difficult for students to recognize plants as an integral and important part of life, highlighting here seedless plants. The use of didactic resources that make a bridge between the conceptual contents worked in the classroom and the reality experienced by the students, are of great importance in the teaching not only of the natural sciences, but of all areas. Booklets are an excellent teaching tool capable of approaching complex topics from a lighter point of view, facilitating the process of assimilation of concepts. Based on this assumption, the present work aimed to develop a didactic booklet to work on the importance of bryophytes and pteridophytes. For this, a bibliographic research was carried out in high school textbooks, aiming to observe how seedless plants are approached; relevant information on the topics was curated and the didactic resource produced. The booklet was developed on the Canva platform, with all the tools used native to the platform. The images used were obtained from a public domain database, ceded and copyrighted images. After the analysis carried out in textbooks for high school, a lack of approach to seedless plants and their importance in different areas was observed. From this, the booklet was developed containing information regarding the importance of these two groups of plants, with contents about their arrival in the terrestrial environment, ecological, medicinal and ornamental importance. Resources such as the booklet become efficient tools in improving teaching and learning, as they present a more dynamic reading with attractive visual images, and the accessory resources contained in it.

Keywords: plants; teaching; resources; booklets.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Visualização do desenvolvimento da cartilha na plataforma Canva.....	21
Figura 2 - Tema abordado na cartilha sobre a evolução dos dois grupos de plantas para o ambiente terrestre.	27
Figura 3 - Abordagem sobre algumas pteridófitas medicinais.....	29
Figura 4 - Abordagem sobre o Sphagnum na cartilha.....	30
Figura 5 - Abordagem acerca dos representantes dos grupos das plantas sem sementes.....	32
 Quadro 1 - Relação dos livros didáticos de ciências da natureza analisados, aprovados pelo PNLD 2021 para o Ensino de Ciências da Natureza.	 23

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 O ensino de Biologia e Botânica, e os livros didáticos no ensino- aprendizagem	14
2.2 Cartilhas didáticas	17
3 OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4 METODOLOGIA	20
4.1 Busca bibliográfica e seleção de informações	20
4.2 Construção da cartilha.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
5.1 Revisão dos livros didáticos	22
<i>5.1.1 Conteúdo teórico</i>	<i>23</i>
<i>5.1.2 Conteúdo Visual</i>	<i>25</i>
<i>5.1.3 Recursos Adicionais</i>	<i>26</i>
5.2 Cartilha.....	26
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICE A - CARTILHA.....	41

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo as aulas referentes a área das ciências da natureza permaneceram em segundo plano em relação às outras áreas de estudo (PLANTS SCIENCE, 2001), o que tornou a dinâmica das mesmas baseadas em processos de repetições e memorizações, sem que haja uma conexão da ciência com o dia a dia do aluno, promovendo uma contextualização, o que, portanto, dificulta o processo de ensino-aprendizagem (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986). Nesse contexto, existe um déficit sobre o aprendizado dos conteúdos dessa área que permanecem até a atualidade.

O estudo das plantas muitas vezes torna-se desestimulante em relação ao estudo dos animais, e isso ocorre por diversos fatores, porém segundo o estudo de Sundberg (2001) o principal fator é a percepção que temos das plantas, dificuldade em nota-las mesmo no nosso dia a dia, de sua importância para o meio ambiente, associando-as a algo inferior aos animais. A aquisição do conhecimento em Botânica é prejudicada não somente pela falta de estímulo em interagir com as plantas, como também pela precariedade de equipamentos, métodos e tecnologias facilitadoras ao aprendizado dos conteúdos (ARRUDA; LABURÚ, 1996; CECCANTINI, 2006). De acordo com Salatino e Buckeridge (2016) em ambientes urbanizados, uma ampla parte da população não entende a importância das plantas no ecossistema, bem como, a interação entre homem, outros animais e o ambiente.

A “Cegueira Botânica” é, no geral, o não entendimento e reconhecimento das plantas por uma massa de pessoas na sociedade, como parte fundamental do ciclo da vida ou como parte do sistema que sustenta o planeta Terra em ordem (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999). Devido a falhas no ensino precarizado das ciências e especificamente da botânica, os alunos não são despertados para entender a real importância das plantas em suas vidas (MINHOTO, 2003), desde a fotossíntese produzida a ser recurso alimentar para uma gama de animais, seu poder medicinal, abrigo para animais, sua importância nas chuvas e como a degradação delas influencia na crise climática global que se aproxima (GLIME, 2007). O estudo das plantas é extremamente necessário para compreender sua relação com os organismos vivos, ressaltando a necessidade indispensável das plantas para a espécie humana (EVERT; EICHHORN, 2016).

Assim sendo, no que concerne ao ensino das ciências e em específico em relação à botânica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que:

Entender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização permite aos estudantes atribuir importância à natureza e a seus recursos, considerando a imprevisibilidade de fenômenos, as consequências da ação antrópica e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico. (BRASIL, 2020, p.556)

Embora exista uma incrível diversidade de plantas, as do grupo das angiospermas chamam mais a atenção dos alunos por serem mais comumente vistas por eles, sejam em filmes, programas de tv, na mídia ou em seu dia a dia de modo geral, ficando as briófitas e pteridófitas alheias (SILVA; BARROS, 2017). Alguns autores afirmam ainda que é comum os alunos desenharem plantas com as mesmas características, ou seja: com caule, folhas, frutos e flores (SILVA; BARROS, 2017). A partir disso observa-se a importância de propor variadas formas de ensino das plantas sem sementes, tendo em vista que as gimnospermas e angiospermas estão mais atreladas ao reconhecimento de suas importâncias no sistema do planeta.

Em relação aos grupos dos vegetais existentes, as angiospermas apresentam uma maior diversidade mundial. Esse grupo engloba em torno de 300.000 espécies, podendo atingir a 450.000 e diferem dos demais grupos por apresentarem flores, frutos e algumas características exclusivas em seu ciclo de vida (EVERT; EICHHORN, 2016). Plantas menores, como as briófitas, passam quase que totalmente despercebidas, talvez vistas apenas como uma graminha que nasce em lugares úmidos, sem a provocação para a visão. Quem sozinho olharia os musgos e diria que esses possuem muita importância em diversos fatores em um ecossistema?! Apesar da constatação da importância das plantas para o homem, o interesse das pessoas é tão escasso que as plantas raramente são percebidas como algo mais que integrantes da paisagem ou objetos de ornamentação (WANDERSEE *et al.*, 2001).

Santos *et al.* (2015) ressaltam a importância do ensino das plantas terrestres primárias, por serem um marco na passagem da água para a terra, a sua natureza auxilia na percepção de vários fatores, tal como, a história da evolução vegetal e a qualidade ambiental nos locais onde estão presentes. Se os alunos não aprendem e não associam o real valor dessas plantas, o problema então estará desde a base no

ensino dos vegetais, esse déficit interfere em tantos outros entendimentos essenciais do sistema natural que vivemos. As briófitas possuem muitas importâncias ecológicas, bem como indicadoras de poluição e armazenadoras de carbono que influenciam o ciclo global de carbono (RAVEN, 2014).

Assim como as briófitas, a importância ecológica das pteridófitas é incalculável, todavia pouco reconhecida. Estas plantas executam uma importante função na manutenção da microfauna e microflora (SMITH, 1972). Certas pteridófitas arbóreas são exemplares adequados da interação com outros organismos, dado que, sobre seus caules podem ser identificadas diversas espécies de outras plantas, como briófitas, além de numerosos, pequenos e diferenciados organismos, como formigas e fungos. Determinadas espécies também podem ser indicadoras de níveis de conservação do tipo de solo e de ambientes perturbados, portanto, muitas espécies são importantes em estudos de controle ambiental e equilíbrio ecológico (SOTA, 1971; GRANVILLE, 1984; SENNA, 1996; TUOMISTO; POULSEN, 1996).

Uma vez que se tenha compreensão dos problemas referente ao ensino da diversidade das plantas, é imprescindível que o professor projete atividades práticas ou busque mudanças na sua forma de conduzir e trabalhar esse tema em sala de aula (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014). Assim, a utilização de recursos didáticos que aproximem os alunos dos conteúdos torna-se estratégias valiosas para facilitar os processos de ensino-aprendizagem como um todo, promovendo uma contextualização onde o aluno pode realizar paralelos com o seu dia a dia e não como um assunto distante de seu ambiente, sua esfera (BARBOSA; ALONSO; VIANA, 2004).

Pra isso, muitas estratégias didáticas tem sido construídas nos últimos anos para o ensino de botânica, além das cartilhas, trabalhos como os de Santos Júnior *et al.* (2021), que analisaram e obtiveram um resultado de 48 trabalhos científicos produzidos com recursos didáticos para o ensino-aprendizagem da botânica no Brasil. Da mesma maneira Queiroz, Egidio e Nascimento (2021) analisaram trabalhos destinados a construção de ferramentas pedagógicas para o ensino da botânica, e foi possível observar que diversos jogos, modelos, herbários, aulas de campo, diversos recursos de mídias e tecnológicos, assim como também coleções

vegetais tem se mostrado ferramentas efetivas na melhoria do ensino-aprendizagem nesta área da biologia.

Dentre os recursos didáticos, a cartilha didática é um instrumento pedagógico para informar e fornecer base de conhecimentos sobre qualquer assunto em um aspecto menos formal, e, portanto, mais familiar aos estudantes. Tal abordagem permite apresentar o tema de forma resumida, ilustrativa e acessível aos diferentes públicos a serem atingidos (ALFONSIN, 2011). No momento atual, a estrutura de uma cartilha também pode proporcionar uma busca por conhecimento dos alunos e do próprio professor, com a interação de links em páginas que proporcionam uma leitura complementar ou apresentações de vídeos. A utilização de vídeos da plataforma YouTube como um recurso, conseguem alcançar um número maior de estudantes, pelo fato das mídias serem tão presentes na vida de todos atualmente (DANTAS *et al.*, 2022).

Segundo Fernandez (1998), se verificarmos a atual situação da prática educativa nas escolas e universidades, iremos identificar obstáculos como a supervalorização da memorização de conteúdos, e pouca preocupação com a ampliação das habilidades da reflexão crítica. Portanto, o material mais comumente utilizado são os livros didáticos, mesmo que para muitos alunos esse processo de aprendizagem não seja tido como satisfatório, pois as sequências metodológicas trazidas nesses livros não se adequam as metodologias utilizadas pelo professor; além disso, a falta de recursos didáticos alternativos nas escolas restringe a fonte de conhecimento aos livros (OLIVEIRA, 2014).

Estando ciente disso, é necessário repensar o modo como as aulas têm funcionado, e pensar em estratégias e maneiras diversificadas que englobem todos e auxilie para um ensino mais aproximado da vivência, que fuja do tecnicismo. Com inúmeros conceitos científicos e termos específicos, desfrutar de um método lúdico na disciplina de Botânica pode contribuir para o domínio desses termos, melhorando tanto as aulas quanto o rendimento dos alunos. Visto isso, constituir um vínculo entre a cartilha e esses filós de plantas pode proporcionar uma evolução considerável nos processos de ensino-aprendizagem. Nesse contexto o presente trabalho visa apresentar uma proposta de cartilha como metodologia alternativa para

inserir e abordar a importância das briófitas e pteridófitas nas aulas de Ciências e Biologia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ensino de Biologia e Botânica, e os livros didáticos no ensino-aprendizagem

O ensino das ciências naturais desde quando foi estabelecido no Brasil sofreu várias reformas educacionais, que foram influenciadas por forças distintas como políticas, sociais, econômicas, ou tecnológicas, que tinham o compromisso de formar indivíduos de acordo com a carência de cada época (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2012). A Biologia é uma grande área das ciências que estuda os procedimentos de regulação dos organismos e suas interações com o meio ambiente (CASAGRANDE, 2006).

Bizzo (2007) afirma que no ensino de Ciências e Biologia, é necessário compreender o conhecimento científico e a sua importância no desenvolvimento dos estudantes, uma vez que este conhecimento colabora decisivamente para o desenvolvimento das habilidades de compreensão e atuação no mundo em que se vive. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2008) ressaltam que mesmo que a biologia faça parte do dia a dia das pessoas, “o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina Biologia e o cotidiano”.

Krasilchik (2005), expõe quatro graus de alfabetização biológica:

1º - Nominal - quando o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico. 2º - Funcional - quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado. 3º - Estrutural - quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos. 4º - Multidimensional - quando os estudantes aplicam o conhecimento e habilidades adquiridas, relacionando-as com o conhecimento de outras áreas, para resolver problemas reais. (KRASILCHIK, 2005, p.12).

De acordo com Demo (2011) a educação atualmente ainda é presa ao padrão tradicional de ensino, o que prejudica o aluno no desenvolvimento da aprendizagem, resultando na incapacidade de argumentar ou mesmo se opor ao que está sendo transmitido em sala pelo professor.

A Botânica é um ramo estável dentro da área de conhecimento Biologia, com incontáveis campos de especializações como ecologia, anatomia, fisiologia, taxonomia, e tantas outras (MISH, 2003). Os conhecimentos sobre Botânica colhidos da natureza muniram base para análises iniciais em relação ao meio, pelo fato de que as plantas existentes são usufruídas pelos humanos, como em alimentos, roupas, transportes, incensos, abrigos, remédios e uma abundância de outras utilidades (THOMAS, 2010). Segundo Güllich (2013) a relação com o conhecimento botânico veio antes do pensamento biológico, pois as plantas estão relacionadas com a espécie humana desde os primórdios da humanidade, essa relação compõe nossa história.

Kinoshita *et al.* (2006) afirmam que os alunos da educação básica final, ou seja, o ensino médio, não expressam tanto estímulo pela temática botânica, mesmo sendo de grande importância para a vida. O desprovimento de interesse manifestado pelos alunos, de modo geral, está relacionado a metodologia aplicada pelo professor para ensinar a botânica, que possui nomenclaturas de difícil assimilação (CORREIA *et al.* 2016).

Amadeu (2015) afirma que diversas vezes os professores de Biologia experimentam dificuldades em ensinar os assuntos de Botânica, fazendo com que ensinem de qualquer forma ou deixando de ensinar, somente porque não apreciam o assunto. Devido a isso, alguns docentes continuam ensinando os conteúdos da mesma forma, sem investigar mudanças científicas e didáticas, acarretando no desânimo dos alunos pela Botânica e déficit de aprendizado nessa área. O termo Cegueira Botânica primeiramente evidenciado por Wandersee e Schussler (1999) mostra a distância entre o aluno e a compreensão do conteúdo da diversidade vegetal. Esta cegueira tornou-se enfoque de muitos outros estudos que procuram entender a condição de desinteresse da sociedade diante a botânica.

Diante desse panorama, é necessário que o professor busque estratégias que propiciem um ensino envolvente e que possam resultar em uma aprendizagem mais significativa dentro de uma perspectiva de educação científica, entretanto, faz-se necessário que os educadores estejam dispostos a mudar sua visão em relação ao conhecimento e procurar se adequar a processos de ensino-aprendizagem que visem realmente buscar uma educação científica de qualidade, formando cidadãos sérios, cientes de seus direitos e deveres e detentores de conhecimento sobre as questões científica e tecnológicas, para que de fato, possam ocorrer mudanças no processo de ensino-aprendizagem (BATISTA; ARAÚJO, 2015, p.119).

Aragão (2006) reafirma que o ser humano estando habituado a uma vida em metrópoles, se desviou da natureza, fazendo-a ficar esquecida e degradada, se auto julgando superior, externo ao reino vegetal. Consequentemente, diversas crianças não possuem relação com as plantas, podendo não ter praticamente nenhuma consciência sobre elas. Por essa razão, é seriamente importante que seja ensinado às crianças não apenas os ciclos de vida e anatomia das plantas, assim como a sua importância ecológica e para a humanidade (ASSIS; BORGHEZAN; PEREIRA, 2006).

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) o livro didático requer atualizações e revisões frequentes, para que as informações que estão inclusas nele possam fornecer suporte confiável para a formação de cidadãos críticos e dotados de autonomia de pensamento. A área de Biologia nos livros didáticos necessita de revisão por especialistas acerca de erros conceituais contidos, assim como a necessidade de uma contextualização integradora, que possibilite interconexões dos assuntos trabalhados com a vida do aluno (BRASIL, 1999).

Diversos obstáculos são comuns durante o processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo, a falta de aproximação entre as disciplinas, a abstração de conceitos, a dificuldade de aprendizagem nas diversas disciplinas e a complicada realidade das escolas (ROCHA, 2010). Devido a isso, a abundância de trabalhos direcionados ao uso de recursos visuais e audiovisuais no ensino tem crescido nos últimos tempos. O uso de ilustrações junto com palavras é útil porque reproduz a realidade, aproximando os fatos com a vivência; auxilia a captação de detalhes; modifica o tamanho real dos objetos e possibilita a observação imediata de processos muito lentos ou rápidos (FREITAS, 2013).

Embora a utilização pelos professores de diversos recursos tenha crescido, o livro didático continua sendo o material mais utilizado em sala de aula. O livro didático é um instrumento básico de ensino, que disponibiliza suporte didático ao aluno, entusiasmando a leitura e intermediando a construção de conhecimento. Mesmo com sua importância como base do desenvolvimento da autonomia de pensamento e como fonte de pesquisa, o livro didático e a educação em linhas

gerais são compreendidos como mercadoria no ponto de vista capitalista (LAJOLO, 1996; BITTENCOURT, 2004; GEVÚ *et al.*, 2013).

De acordo com Krasilchik (2005) o assunto e a metodologia estão estreitamente relacionados, tanto no ensino quanto para a aprendizagem. Portanto, os modelos didáticos são de muitíssima importância no ensino de biologia, pois fornecem valiosos instrumentos auxiliando o professor a ilustrar processos ou estruturas complexas de forma mais simples (JUSTINA; FERLA 2006).

Em trabalhos de revisão de livros didáticos acerca da botânica, é possível destacar a ausência de abordagem sobre a importância de briófitas e pteridófitas, como no trabalho de França (2016) que obteve resultados sobre o conteúdo abordado em quatro livros didático do ensino médio, sendo apresentado apenas conteúdos a respeito da evolução, morfologia, reprodução com ciclos de vida e fisiologia. É possível observar o mesmo déficit no trabalho de análise do conteúdo de pteridófitas de Barros *et al.* (2013) nos livros de ensino médio, que mostra apenas três livros associando a importância de ornamentação para elas, não abordando as tantas outras importâncias existentes.

Por isso é necessário que o professor procure outros recursos que possam auxiliar no ensino aprendizagem, como jogos, cartilhas, documentários, vídeos, etc.

2.2 Cartilhas didáticas

No Brasil as cartilhas eram utilizadas com finalidade religiosa, relacionado ao cristianismo enunciado durante as missas. Atualmente, são recursos utilizados usualmente para fins informativos, publicitários ou geralmente textos didáticos (MARTEIS *et al.*, 2011, apud MOISÉS, 1971).

Boto (2004) define que:

O termo cartilha constitui um desdobramento da palavra “cartinha” que, por sua vez, era usada — em língua portuguesa — desde o princípio da Idade Moderna, para identificar aqueles textos impressos cujo propósito explícito seria o de ensinar a ler, escrever e contar (BOTO, 2004, p. 495).

Rocha (2016) afirma que a cartilha é um instrumento com muito potencial para a transmissão da Educação Ambiental, porque sensibiliza o leitor acerca de problemas ecológicos, tornando-os representantes da preservação. Isso pelo fato desse recurso poder possuir informações de diversos tipos e níveis, atingindo um

público variado e níveis de formações diferentes. Segundo Reberte, Hoga e Gomes (2012) a elaboração de uma cartilha é ir além da hegemonia que está firmada na educação.

A utilização da cartilha como material de apoio lúdico deve ser estimulada, pois é possível observar que até mesmo aqueles que não simpatizam com a leitura, se identificam com o recurso, pelo fato de possuir uma linguagem fácil e imagens, como também a aproximação do cenário do que é vivenciado no dia a dia do aluno (EVANGELISTA; SOARES, 2011). A introdução desses recursos no ambiente escolar de ensino-aprendizagem de Biologia pode auxiliar os métodos educacionais, visto que temos como desafio facilitar o acesso ao conhecimento para os estudantes (FREITAS, 2013).

Mesmo com as dificuldades encontradas para o ensino de botânica, recursos têm sido construídos para contornar esta situação. Em destaque as cartilhas, como o trabalho de Silva *et al.* (2020) que construiu uma cartilha educativa sobre as plantas curativas onde auxilia os alunos a entenderem o conteúdo de forma lúdica.

No trabalho de Mendes e Oliveira (2018) que utilizou a cartilha sobre a temática sustentabilidade como recurso em sua aula. É possível observar um pequeno avanço na aprendizagem dos estudantes após a aplicação da cartilha, pelo fato de que se trata de um assunto que requer um processo gradativo de conscientização. No entanto, para o trabalho de Barbosa, Alonso e Viana (2004) a cartilha trouxe bons resultados quando foi utilizada para uma turma do fundamental dois com a temática ecologia, "A cartilha se mostrou capaz de estimular a percepção dos alunos sobre o que acontece ao seu redor, aguçou o senso crítico".

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Produzir uma cartilha sobre a importância de plantas sem sementes, como recurso didático para auxiliar o ensino/aprendizagem dos estudantes do ensino médio.

3.2 Objetivos Específicos

- Revisar os temas abordados sobre as plantas sem sementes nos livros didáticos aprovados para o ensino médio, afim de averiguar a presença ou ausência da temática importância nos mesmos.
- Fornecer um recurso adicional às aulas sobre as plantas briófitas e pteridófitas, com o uso da cartilha.
- Trabalhar assuntos de pouca abordagem, de forma dinâmica e contextualizando com o cotidiano do aluno.
- Indicar referências diversas que podem ser úteis ao professor e aos alunos mais interessados no assunto.

4 METODOLOGIA

4.1 Busca bibliográfica e seleção de informações

Para a produção da cartilha sobre as importâncias de briófitas e pteridófitas, houve uma revisão bibliográfica e análise de livros didáticos do ensino médio para embasar as informações que seriam abordadas na cartilha. Assim, o presente trabalho apresenta uma abordagem metodológica de cunho qualitativo, visando a construção de uma cartilha que seja de fácil leitura e assimilação das informações apresentadas. Ludke e André (1986) salientam que uma pesquisa qualitativa reflete a relevância com o procedimento ser superior ao produto, possibilitando ao pesquisador um ponto de vista mais integral do cotidiano escolar, podendo explorar resultados e conhecimentos que contribuam para o progresso da realidade da escola.

Para análise crítica dos conteúdos referente às briófitas e pteridófitas, bem como suas importâncias, foram consultadas as coleções didáticas aprovadas pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) 2021 para o ensino de Ciências da Natureza.

Os critérios estabelecidos para a análise crítica dos assuntos de briófitas e pteridófitas acerca de sua importância nos livros didáticos do ensino médio foram baseados na proposta de Minayo (1998) que respeita três fases necessárias: 1 fase exploratória, onde se entende o objeto de estudo e o problema relacionado; 2 fase relacionada a coleta de dados e busca da resolução do problema; 3 fase de análise dos dados coletados.

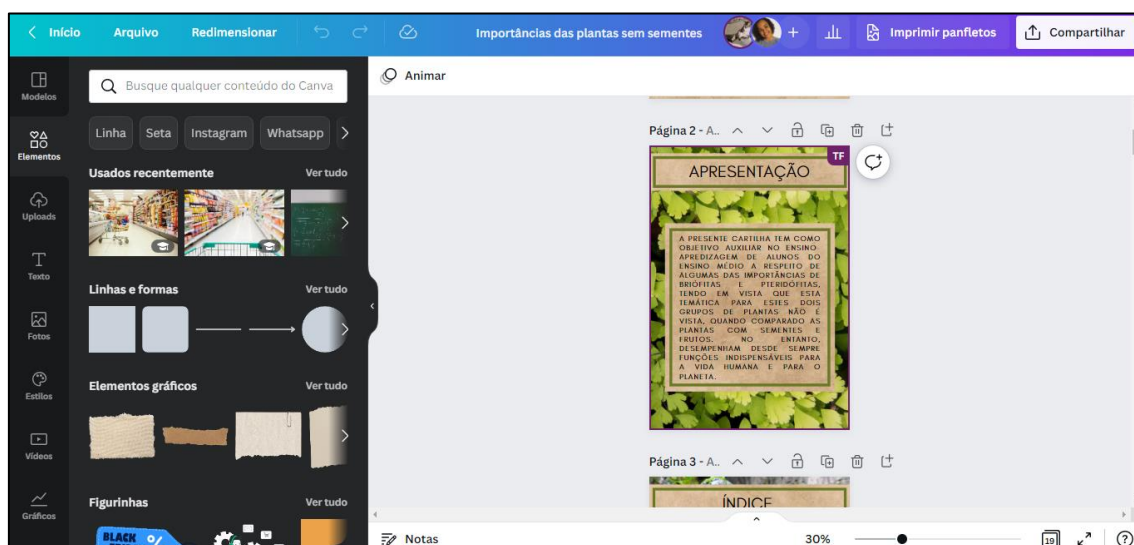
Os parâmetros avaliativos foram os "conteúdos teóricos", "recursos visuais" e "recursos adicionais" adotados por Vasconcelos e Souto (2003). Levando em conta, respectivamente, a coerência dos assuntos abordados e a progressividade da complexidade em escala crescente. Como também a aproximação das imagens com a realidade do aluno e a interação com o conteúdo teórico. E por fim a presença ou ausência de atividades propostas pelo livro que estimulem a curiosidade e aprendizagem crítica científica dos alunos.

Por fim, foi realizada a seleção das informações acerca das diferentes importâncias de briófitas e pteridófitas, em livros, artigos e outros trabalhos. Que são pertinentes para o desenvolvimento de pequenos textos para estar na cartilha.

4.2 Construção da cartilha

A cartilha foi desenvolvida na plataforma Canva (Figura 1), através do plano de assinatura gratuito, onde todos os recursos de construção, edição e diagramação utilizados foram nativos da plataforma. A inserção de imagens foi feita respeitando os critérios relativos às leis de direitos autorais, onde foram escolhidas imagens de domínio público de plataformas como Pixabay, Pexels e Unsplash; cedidas sob autorização do proprietário ou do arquivo pessoal da autora.

Figura 1 - Visualização do desenvolvimento da cartilha na plataforma Canva.



Fonte: A autora, 2022.

Além dos conteúdos de texto e imagens, foram adicionados à cartilha, códigos QR, que direcionam o leitor a vídeos com informações adicionais sobre alguns tópicos discutidos. Os vídeos são de livre acesso e estão disponíveis na plataforma YouTube.

Os vídeos foram selecionados por alguns dos critérios do trabalho de Silva (2015, p.24). Assim, foi proposto que os vídeos obedeçam: O vídeo deve relacionar-se ao tema proposto na cartilha; O vídeo deve ser em Língua Portuguesa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Revisão dos livros didáticos

Para a análise da abordagem sobre a importância das plantas no ensino médio, dos 36 volumes, apenas 7 foram selecionados pelo critério de possuírem conteúdo sobre plantas após uma revisão feita em todos volumes. No novo formato do ensino médio, que passa a funcionar em 2022, os livros didáticos possuem a interdisciplinaridade entre os assuntos das ciências da natureza, portanto não há unidade específica para as plantas. Devido a isso, foi comum encontrar nos livros analisados o conteúdo de plantas vinculado a outros conteúdos e isso proporcionou uma abordagem resumida acerca das briófitas e pteridófitas.

Em livros didáticos de biologia do ensino médio que possuem o modelo anterior aos analisados neste trabalho, como a ausência de interdisciplinaridade. Na área de botânica não são abordados assuntos acerca da importância e conexão de briófitas e pteridófitas com o dia a dia dos alunos. Em Amabis & Martho (2016) existe o tópico “nosso dia a dia com as plantas” onde abordam exemplos de plantas que estão presentes para os alunos como alimentos ou fins medicinais, alguns exemplos de espécies citadas foram *Theobroma cacao*(cacau), *Melissa officinalis*(erva-cidreira), *Solanum lycopersicum*(tomate), *Phaseolus vulgaris*(feijão comum) e entre outras, é perceptível que nenhuma espécie de briófita ou pteridófitas é mencionada, a grande maioria são angiospermas. Ainda é possível observar no livro que sobre as briófitas e pteridófitas é abordado apenas características gerais, reprodução e ciclo de vida.

Utilizaremos siglas para os livros revisados com intuito de facilitar a referência.

Quadro 1 - Relação dos livros didáticos de ciências da natureza analisados, aprovados pelo PNLD 2021 para o Ensino de Ciências da Natureza.

Livros	Código	Autores	Editora	Ano
Evolução, Biodiversidade e Sustentabilidade	L1	Eduardo Mortimer	Scipione	2020
Vida na terra: como é possível?	L2	Kelly Cristina dos Santos	Moderna Diálogo	2020
Água e Vida	L3	José Mariano Amabis	Moderna Plus	2020
Universo e Evolução	L4	José Mariano Amabis	Moderna Plus	2020
Universo, materiais e evolução	L5	Miguel Thompson	Moderna Conexões	2020
Vida, saúde e genética	L6	Ana Fukui	SM Educação	2020
Ciência, sociedade e ambiente	L7	Leandro Godoy	FTD	2020

Fonte: A autora, 2022.

5.1.1 Conteúdo teórico

Um assunto comum nos livros analisados foram o de morfologia e reprodução das plantas, e em sua maioria visto de forma resumida como nos L1 e L2 que trazem informações básicas de briófitas, como não possuem vasos condutores, folhas, caules e raízes, e por isso seus tamanhos diminutos. Assim como também a necessidade de estarem em locais úmidos devido ao fato de que na reprodução o gameta masculino tem que ser liberado na água para chegar ao gameta feminino. Quanto as pteridófitas é mencionada a aparição dos vasos condutores que se diferenciam em xilema e floema, e isso permitiu um aumento no tamanho do corpo da planta. Ressaltando, que assim como as briófitas, as pteridófitas também dependem da água para a reprodução porque o gameta masculino é flagelado.

Porém, o tópico mais recorrente nos livros foi a questão da aparição das plantas nos registros fósseis que mostram que seus ancestrais foram as pioneiras na conquista do ambiente terrestre, como mostrado nos L1, L2, L3, L4 e L5. Pela interdisciplinaridade dos livros, as plantas com frequência foram abordadas na temática das eras geológicas, que apontam que foi através das primeiras plantas terrestres que o ar atmosférico e o clima foram alterados e isso possibilitou a ocupação do ambiente terrestre por outros seres vivos como os animais. No entanto, apenas os L1, L2 e L3 fazem uma breve conexão das primeiras plantas terrestres com as briófitas. A respeito das pteridófitas no início da colonização da superfície

terrestre, os 5 livros citados acima trazem informações do período Siluriano que foi onde surgiu as primeiras plantas com vasos condutores e o surgimento da cutícula que previne a perda de água, a chegada dos vasos permitiu o aumento em seus tamanhos, em consequência viabilizou o surgimento das primeiras florestas.

O L6 trás apenas uma página sobre os assuntos de transporte de seiva, não citando grupo específico de plantas, mas mostrando como ocorre a condução da seiva mineral. Da mesma maneira, o L7 aborda o assunto sobre plantas em uma página e de forma generalizada para todas elas, a respeito de suas características gerais e morfologia como folhas, raízes, sementes, caules, flores e frutos, trazendo um pequeno quadro onde separa os grupos de briófitas, pteridófitas, gimnosperma e angiosperma, as diferenciando na questão de possuírem ou não folhas, raízes, caules, sementes, flores e frutos e cita dois representantes de cada grupo.

A respeito da temática importância sobre as plantas, o L3 traz o seguinte:

As plantas são presença constante no nosso dia a dia. Sementes como o arroz e feijão, legumes, verduras e frutas não podem faltar em nossa alimentação. Além disso, muitos de nós temos ao menos uma planta em casa, em vasos ou no jardim. Sem falar do comércio de flores, que movimenta anualmente cerca de 20 bilhões no mundo todo (AMABIS *et al.*, 2020)

Este é o parágrafo referente à importância nesse livro e visivelmente em grande parte a abordagem é sobre plantas com sementes, até mesmo o exemplo da planta como decoração é vago na classificação.

Em contrapartida, apenas o L2 traz informações acerca da importância das plantas no ecossistema como um todo, falando sobre o desempenho essencial das plantas para o equilíbrio do planeta, bem como os processos podem ser afetados caso haja uma retirada das plantas causando desequilíbrios, por exemplo crises climáticas, extinções em massa, etc. Ainda nesse livro, é abordado sobre a importância de briófitas no biomonitoramento de poluição atmosférica. Segundo os estudos de Rao (1982) sobre os efeitos e em relação a vulnerabilidade para com diferentes tipos de gases e partículas poluentes presentes na atmosfera, foi constatado em diversas espécies de briófitas essa susceptibilidade a poluição, validando sua capacidade como bioindicadoras da qualidade do ar atmosférico. Em seguida o livro abordou sobre as pteridófitas relacionando ao carvão mineral utilizado como combustível fóssil em usinas elétricas, carvão esse que foi formado em um tempo geológico pelas grandes pteridófitas como as samambaias-gigantes.

5.1.2 Conteúdo Visual

Os livros L1 e L3 trazem as mesmas imagens do fóssil do gênero *Cooksonia*, sendo uma das imagens a reconstrução de como era a planta. E como o conteúdo teórico mais recorrente, as imagens mais encontradas na análise seguem o mesmo caminho na temática sobre as plantas e as eras geológicas, nesse caso sobre a conquista do ambiente terrestre. Então, o L1 ainda traz uma imagem de um fóssil e outra da reconstrução da planta *Runcarias*. Tal como o L4 apresenta duas imagens de representações artísticas das plantas primitivas no período Siluriano e as florestas do período Carbonífero. As imagens e fotografias são tão importantes para o aprendizado pois transmitem muitas reflexões, são recortes do tempo congelado, e atualmente a fotografia tem sido tão utilizada pela juventude, para expressão e comunicação (TRAMUJAS; ANTENOW, 2016).

Foi comum a aparição de imagens dos representantes dos grupos de briófitas e pteridófitas nos livros didáticos, na perspectiva de outros temas terem uma quantidade menor de imagens ou menor aparição nos livros. Logo, no L1 observa-se uma imagem para cada representante do grupo das briófitas (*Marchantia polymorpha*--Hepática, *Hypnum cupressiforme*--Antóceros e *Riccia* sp.--Musgo), e duas imagens de pteridófitas sendo uma de samambaia comum (*Cyathea cooperi*) e a outra de cavalinha (*Equisetum* sp.). O L2 possui uma foto da hepática erva-do-fígado e uma foto da samambaia *Cyathea dealbata*. O terceiro livro que apresenta imagens de representantes dos grupos de plantas é o L7, no entanto são representantes dos grupos de plantas com sementes, sendo usado como exemplo uma foto de árvore, uma do fruto maracujá e outra da flor de maracujazeiro, portanto a respeito das plantas sem sementes não houve fotos ou figuras neste livro.

Apenas dois dos sete livros analisados mostram uma figura representando o ciclo de vida das plantas, sendo o L1 com o ciclo de vida de uma briófitas, e o L2 que mostra uma imagem de um ciclo de vida com alternância de gerações. E sobre a morfologia e fisiologia das plantas somente dois dos livros apresentaram imagens que abordem esse tema, então o L2 expõe uma representação morfológica de um musgo, apontando o filóide, caulóide e rizóide. Posteriormente o livro ainda exibe uma micrografia de um caule de samambaia (*Trichomanes speciosum*), apontando o xilema e floema, e ainda mostra uma outra imagem representativa de uma célula

vegetal. A seguir, o L6 exibe duas figuras, uma relacionada ao transporte de água na raiz e a segunda figura retratando um esquema da ascensão da seiva.

O L2 mostra uma fotografia de uma usina termoelétrica que relaciona com o assunto das pteridófitas das eras geológicas, que formaram o carvão mineral, atualmente utilizado por essas usinas. Já o L5 foi o único dos 7 livros analisados que não trouxe nenhuma foto, imagem ou figura relacionado de alguma maneira com as plantas.

5.1.3 Recursos Adicionais

Apenas três livros trazem uma atividade após ou durante o assunto que abordam e envolvem plantas. No L1 é possível observar uma atividade para os alunos formarem grupos e saírem no ambiente escolar para coletarem ou observarem alguma planta, para em seguida caracteriza-la de acordo em que ambiente vivem, e se possuem folhas, sementes, flores e fruto. Os outros dois livros são o L2 e L3, no entanto, a atividade como recurso adicional proposta pelos livros está no formato de um questionário comum, sendo questionários com amplos assuntos, pois questionam sobre todos grupos de plantas e principalmente acerca das plantas com sementes, assim como fisiologia e germinação. No entanto, na atividade proposta pelo L2 algumas questões sobre as briófitas e pteridófitas são trazidas, como exemplo uma questão sobre as turfas.

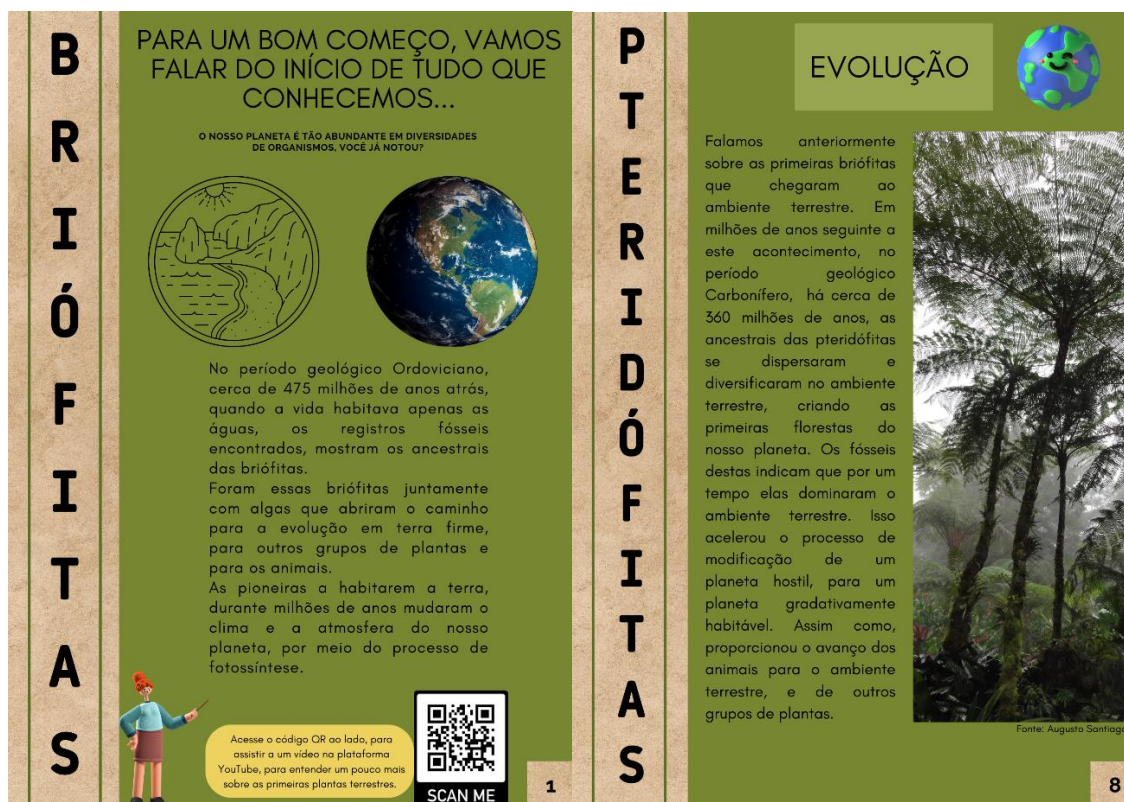
5.2 Cartilha

A cartilha foi construída na plataforma Canva e possui 19 páginas, contendo capa, apresentação, índice e temas para briófitas e pteridófitas, acerca das importâncias na evolução para o ambiente terrestre, importâncias ecológicas, medicinais e para a ornamentação. Está dividida em duas partes, sendo a primeira para briófitas e a segunda para as pteridófitas.

O conteúdo da cartilha inicia-se com o pioneirismo das ancestrais das briófitas no ambiente terrestre, para que o leitor conecte a importância delas ao início de toda a diversidade de vida que temos atualmente. Da mesma maneira, o assunto sobre as primeiras pteridófitas no ambiente terrestre foi tratado na página 8 da cartilha

(Figura 2). Mesmo que 5 dos livros para o ensino médio analisados tenham trago resumidamente esta temática, foi considerado um assunto necessário para estar na cartilha. Pois, este tema mostra a importância tão fundamental para o início da vida em terra firme, é necessário que associem este acontecimento a fotossíntese produzida por estas plantas que gradativamente construiram a camada de ozônio, para que possam compreender também sua importância atualmente no nosso planeta (EVERT; EICHHORN, 2016).

Figura 2 - Tema abordado na cartilha sobre a evolução dos dois grupos de plantas para o ambiente terrestre.



Fonte: A autora, 2022.

Na página 1, 4, 9 e 15 há códigos QR para que o leitor acesse e assista a vídeos na plataforma YouTube sobre as temáticas abordadas. Para que tenham um conhecimento mais profundo, além ao que já está exposto na cartilha. A utilização de QR code como ferramenta tecnológica para o ensino aprendizagem tem se mostrado bastante atrativa, pelo fato de os alunos terem fácil acesso a aparelhos celulares, e os códigos QR permitem um rápido e amplo acesso a recursos e dados, como vídeos, documentos, infográficos e etc (RIBAS *et al.*, 2017).

Em seguida, na página 2 foi abordado acerca das propriedades contra microrganismo das briófitas, segundo Fernández e Serrano (2009) por muito tempo acreditou-se que as briófitas não possuíam valores medicinais, e ainda não é muito disseminado estas importantes propriedades. Porém é muito importante que o aluno tenha essa visão de que mesmo que sejam plantas tão pequenas, elas possuem valor medicinal assim como os outros grupos de plantas.

A abordagem para as pteridófitas medicinais na página 11 da cartilha (Figura 3), se deu em citar alguns exemplos e suas serventias. As pteridófitas são utilizadas desde a antiguidade para fins medicinais e se mostram tão importantes na alternância entre plantas fitoterápicas, para evitar o acúmulo dos elementos da planta no organismo (BLANCH; SACRISTÁN; SANTIAGO; VIVA, 2010). No entanto, há um aviso acerca da utilização na página seguinte, pois espécies tóxicas podem ser semelhantes às medicinais, da mesma forma que nem todas as partes da planta são utilizadas nos diferentes tipos de consumo (BARROS; ANDRADE, 1997).

Durante toda cartilha as fotos estão associadas ao nome científico de suas respectivas espécies ou a nível de gênero.

Figura 3 - Abordagem sobre algumas pteridófitas medicinais.



Fonte: A autora, 2022.

Algumas das variadas importâncias que o gênero *Sphagnum* possui foram trazidas na cartilha na página 3 (Figura 4), como seu poder antisséptico, habitat para animais, a importância na retenção do carbono, e entre outros. Glime (2007) aborda muitas utilizações com este gênero, como absorventes em derramamento de óleo, na agricultura, e tantas outras importantes funções e recursos, porém, o seu uso excessivo traz prejuízos para o ambiente como um todo.

Figura 4 - Abordagem sobre o Sphagnum na cartilha.



Fonte: A autora, 2022.

Nesta temática também foi trazido um código QR, com um vídeo da plataforma YouTube acerca dos falsos musgos. Vídeos como recursos pedagógicos são muito importantes pois Moran o define como:

Sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Nos atingem por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário) em outros tempos e espaços. O vídeo combina a comunicação sensorial- cinética, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional. (MORAN,1993, p.2).

Ainda sobre a importância ecológica, foi abordado sobre as briófitas como bioindicadoras de poluição. Em diversos estudos isso tem sido comprovado. Essa

vulnerabilidade das briófitas a poluentes, torna possível a sua utilização para indicar a poluição de diferentes ambientes (RAO, 1982).

E acerca das importâncias ecológicas das pteridófitas, foram abordadas na página 10 da cartilha, falando sobre algumas de suas utilizações por animais, como alimento ou habitat. Assim como a capacidade que algumas pteridófitas possuem para descontaminar solos afetados por metais pesados.

A importância na ornamentação não está restrita a beleza das plantas com flores, e isso é mostrado na cartilha para briófitas com exemplos de mini ecossistemas em vasos e terrários que misturam uma diversidade de plantas com os musgos, assim como nos jardins como um todo que podem ser embelezados por musgos. Segundo Glime (2007) os musgos podem decorar presépios para simular gramas, assim como outros artesanatos, aquários e entre outras utilizações para esses fins.

A ornamentação para pteridófitas foi abordada na página 13 da cartilha, e estas plantas são tão utilizadas neste meio decorativo. Silva *et al.* (1981) relata que as samambaias e avencas são as mais populares, mas abordam exemplos de tantas outras diversas pteridófitas para ornamentar jardins e outros espaços, como as aquáticas flutuantes. Em seguida, a conscientização da utilização do xaxim foi trago na cartilha, com um vídeo associado a um QR code, que fala a história da espécie e sua exploração.

Achou-se necessária a utilização de fotos na cartilha que mostrem os representantes principais dos grupos das briófitas e das pteridófitas (Figura 5), para que o aluno não associe as briófitas apenas aos musgos, e as pteridófitas as samambaias comuns, e compreendam que há uma grande diversidade de formas nestes grupos. Na página das pteridófitas tem mais um QR code, que é utilizado com vídeo do YouTube associado para o aprofundamento do leitor no tema abordado.

Figura 5 - Abordagem acerca dos representantes dos grupos das plantas sem sementes.



Fonte: A autora, 2022.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi visto na análise de livros, algumas temáticas como a morfologia em alguns casos mostraram-se distante dos alunos, assim como a temática sobre as importâncias das briófitas e pteridófitas é pouco abordada ou ausente nos livros, seja pela falta de recursos produzidos para esse assunto ou por haver muito assunto dentro das plantas, que precisam ser abordados em aula. Isto faz com que o aluno não tenha a aproximação do conteúdo com o seu cotidiano. No entanto, estes três grupos de plantas desempenham funções tão necessárias para vida, para o ecossistema como bioindicadoras, as propriedades medicinais que possuem, importâncias econômicas, e entre outras, desta forma a abordagem do assunto se faz necessária.

Diversos estudos mostram que a utilização de recursos didáticos ajuda na compreensão e interesse dos alunos pelo assunto trabalhado. Portanto, a cartilha torna-se um recurso adicional para introduzir e facilitar a aprendizagem dos alunos de forma mais dinâmica, visual e atrativa. Com isso, espera-se que a cartilha quando aplicada ao ensino realmente possa servir como uma boa ferramenta para o entendimento e imersão das importâncias destes dois grupos de plantas, nos processos de aprendizagens dos alunos.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J M; MARTHO, G R. **Biologia Moderna**. São Paulo: Moderna, 2016. 68p.
- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues; FERRARO, Nicolau Gilberto; PENTEADO, Paulo Cesar Martins; TORRES, Carlos Magno A.; SOARES, Júlio; CANTO, Eduardo Leite do; LEITE, Laura Celloto Canto. **Água e Vida**. São Paulo: Moderna, 2020. 6 v.
- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues; FERRARO, Nicolau Gilberto; PENTEADO, Paulo Cesar Martins; TORRES, Carlos Magno A.; SOARES, Júlio; CANTO, Eduardo Leite do; LEITE, Laura Celloto Canto. **Universo e Evolução**. São Paulo: Moderna, 2020. 6 v.
- AMADEU, S. O. **Necessidades e dificuldades relacionadas ao ensino de botânica, identificadas por professores de biologia de escolas técnicas estaduais de São Paulo**. 2015. 84 f. Dissertação (Mestrado o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2015.
- ARAGÃO, M. J. **Civilização animal: a etologia numa perspectiva evolutiva e antropológica**. Pelotas: USEB, 2006.
- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C.E. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências**. Bauru: UNESP, 1996. v. 3. (Ciência e Educação).
- ASSIS A. L. A.; BORGHEZAN, H. E PEREIRA L. T. Otimização da experiência do plantio de feijão no Ensino Fundamental. *In*: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2., 2006, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: SBEnBio, 2006.
- BARBOSA, P. M. M.; ALONSO, R. S.; VIANA, F. E. C. Aprendendo Ecologia Através das Cartilhas. *In*: CONGRESSO BRASILEIRA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. **Anais [...]** Belo Horizonte: UFMG, 2004.
- BARROS, Maria Fabíola; FARIAS, Gilmar Beserra de; SILVEIRA, Emanuel Souto da Mota; SANTIAGO, Augusto César Pessôa. Análise da Abordagem Sobre Pteridófitas Em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. **Acta Scientiae**, Canoas RS, v. 15, ed. 3, p. 321-337, 1 ago. 2013.
- BARROS, Iva Carneiro Leão; ANDRADE, Laise de Holanda Cavalcanti. **Pteridófitas medicinais: (samambaias, avencas e plantas afins)**. 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1997. 223 p.
- BATISTA, L.; ARAÚJO, J. A botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. Revista Areté| **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 8, n. 15, p. 109-120, 2015.

BITTENCOURT, M. F. Apresentação da seção Em foco: história, produção e memória do livro didático. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.3, p.471-473, 2004.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Atica, 2007.

BLANCH, María; SACRISTÁN, Mara; SANTIAGO, Rocío; VIVAS, Mercedes. **Atividades biológicas das pteridófitas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2010. 239 p.

BOTO, C. Aprender a ler entre cartilhas: civilidade, civilização e civismo pelas lentes do livro didático. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.3, p. 493-511, set./dez. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº 9394, 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério da Educação, 1996.

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

DANTAS, F. S.; IBRAHIM UEHBE DE OLIVEIRA, M. Contribuições do YouTube para o ensino de briófitas: Uma avaliação de videoaulas, com sugestões para produtores de conteúdos. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 5, p. e81, 2022. DOI: 10.33447/paubrasilia.2022.e0081. Disponível em: <https://periodicos.ufsb.edu.br/index.php/paubrasilia/article/view/81>. Acesso em: 10 out. 2022.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

EVANGELISTA, L. M.; SOARES, M.; H. F. Atividades Lúdicas no Desenvolvimento da Educação Ambiental. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSDISCIPLINARIDADE, 2., 2011, Goiânia. **Resumos [...]** Goiânia: SEAT, 2011. p. 1-13.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Raver: **Biologia Vegetal**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

FERNÁNDEZ, Elena Granda; SERRANO, Ana María Villa. **Atividades biológicas das briófitas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2009. 190 p.

FERNÁNDEZ, Fátima Addine. **Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje**. Havana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño-La Havana-Cuba, 1998.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. 8. ed. São Paulo: Atual, 1986. (Projeto Magistério).

FRANÇA, Diniz Silva de. **Avaliação dos conteúdos de botânica abordados em livros didáticos de biologia do ensino médio**. 2016. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

FREITAS, A. C. O. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia**. 2013. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Ciências Biológicas a Distância, Beberibe, CE, 2013.

FREITAS, Adriana de Oliveira. **Atuação do Professor de apoio à inclusão e os indicadores de ensino colaborativo em Goiás**. 2013. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2013.

FUKUI, Ana; NERY, Ana Luiza P.; CARVALHO, Elisa Garcia; AGUILAR, João Batista; LIEGEL, Rodrigo Marchiori; NAHAS, Tatiana; OLIVEIRA, Venerando Santiago de; ZAMBONI, André; BEZERRA, Lia Monguilhott. **Vida, Saúde e Genética**. São Paulo: Sm Educação, 2020. 6 v.

GEVÚ, K. V.; MARTIM, S. A.; LIMA, H. R. P. Análise comparativa do tema fotossíntese em livros didáticos de biologia: avanços e possibilidades. *In*: LIMA, H. R. 31 P; ROSA, M. M. T.; MOURA, M. V. L. P. (Orgs). **Ensino de Botânica: vivências e propostas**. Seropédica: Edur, 2013.

GLIME, Janice. **Bryophyte Ecology**. Michigan: Universidade Tecnológica de Michigan, 2007. Disponível em: <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology1/>. Acesso em: 05 out. 2022.

GODOY, Leandro Pereira de; AGNOLO, Rosana Maria Dell; MELO, Wolney Candido de. **Ciência, Sociedade e Ambiente**. São Paulo: Ftd, 2020. 6 v.

GRANVILLE, M.H. Monocotyledons and pteridophytes indicators of environmental constraints in the tropical vegetation. **Candollea**, v. 39, n. 1, p. 265-269, 1984.

GÜLLICH, R. I. C. **A botânica e o seu ensino: história, concepção e currículo**. 2003. 147 f. Tese (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2003.

JUSTINA L. A. D.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética: exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **ArqMudi**, Maringá, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KINOSHITA, L.S. *et al.* **A Botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4a ed. São Paulo: USP, 2005.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, v. 16, p. 3-9, 1996.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTEIS, L. S.; MAKOWSKI, L. S.; SANTOS, R. L. C. Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. **Scientia Plena**, Aracajú, v. 7, n. 6, 2011.

MENDES, M.M.D.; OLIVEIRA, G.L. A produção de cartilhas científicas: uma proposta pedagógica sobre sustentabilidade no ensino médio. *In*: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA (CEPE), 1., 2018, Goiânia. **Anais [...]** Goiânia: UEG, 2018.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 5. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1998.

MINHOTO, M.J. **Ausência de músculos ou por que os professores de Biologia odeiam Botânica**. São Paulo: Cortez, 2003.

MISH, F. C. (Org.). **Merriam-Webster's Collegiate Dictionary**. 11.ed. Springfield, MA (EUA): Merriam-Webster, 2003.

MORAN, José Manuel. **Desafios da televisão e o vídeo à escola**. 2008. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/moran/desafio.htm>. Acesso em 08 out. 2022.

MORTIMER, Eduardo; HORTA, Andréa; MATEUS, Alfredo; MUNFORD, Danusa; FRANCO, Luiz; MATOS, Santer; PANZERA, Arjuna; GARCIA, Esdras; PIMENTA, Marcos. **Evolução, Biodiversidade e Sustentabilidade**. São Paulo: Scipione, 2020. 6 v.

NASCIMENTO, F. DO; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. DE. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, v. 10, n. 39, p. 225, 2012.

OLIVEIRA, J. P. T. de. A eficiência e/ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem. *In*: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 4.; CONGRESSO LUSO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 7., 2014, Porto, **Anais [...]** Porto: Politécnico. 2014. p. 630–641.

PLANTS SCIENCE. **Emporia**: Botanical Society Of America, 2001.

QUEIROZ, M. P.; EGIDIO, J. A. F.; NASCIMENTO, B. P. Estratégias para o ensino de botânica no espaço escolar: uma análise bibliográfica de recursos didáticos. **Educationis**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 34-42, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3047.2021.002.0004>

RAO, D. N. Bryophyte ecology. In: SMITH, A. G. E. (ed.) **Responses of bryophytes to air pollution**. New York: Springer, 1982. p. 445-472.

REBERTE, L. M.; HOGA, L. A. K.; GOMES, A. L. Z. O processo de construção de material educativo para a promoção da saúde da gestante. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 1, p. 101-108, 2012.

RIBAS, Ana Carolina; OLIVEIRA, Bianca Soares; GUBAUA, Camila Aparecida; REIS, Gisele da Rocha; CONTRERAS, Humberto Silvano Herrera. O uso do aplicativo QR code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Ensaios Pedagógicos**, Sorocaba, v. 7, ed. 2, p. 12-21, 1 dez. 2017.

ROCHA, A. R.; MELLO, W. N.; BURITY, C. H. F. A Utilização de modelos didáticos no ensino médio: uma abordagem em artrópodes. **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 5, n. 1, p. 15-20, 2010.

ROCHA, M. B. Análise do Uso da Cartilha “Passeando Pela Baía de Guanabara” Na Sensibilização Socioambiental no Contexto Escolar. **Revista de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, Niterói, v.9 p. 786 – 797, 2016.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?” **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTOS JÚNIOR, José Laurindo dos; SANTOS, Lucas Siqueira dos; MEIADO, Marcos Vinicius; SILVA, Elizamar Ciriaco da. Recursos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos botânicos para educação básica no Brasil. **Research, Society And Development**, [s. l.], v. 10, n. 13, p. 448101321500, 18 out. 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21500>.

SANTOS, Kelly Cristina dos; CHINELLATO, Éverton Amigoni; SILVA, Rafael Aguiar da; KIMURA, Marissa; FERRARO, Ana Carolina N. dos Santos; FRÓES, André Luis Delvas; OGO, Marcela Yaemi; MICHELAN, Vanessa S.. **Vida na terra: como é possível?** São Paulo: Moderna, 2020. 6 v.

SANTOS, N. D. ; SILVA, N. F. ; OLIVEIRA, T. P. **O que ensinamos sobre as primeiras plantas terrestres**: análise de livros didáticos do ensino médio. Pesquisas. [S. l.: s. n.], 2015.

SENNA, R.M. **Pteridófitas no interior de uma floresta com Araucária**: composição florística e estrutura ecológica. 1996, 105f. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

SILVA, A. X. Análise imagética do conceito de célula em vídeos do “you tube” e suas implicações para aprendizagem. 2015. 41p. TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, Vitória de Santo Antão, 2015.

SILVA, Carla Maria Oliveira da *et al.* Ensino de ciências a partir de uma cartilha educativa: um estudo sistemático do poder das plantas curativas. **Educação e Transformação**, Garanhuns, v. 5, n. 2, p. 34-47, dez. 2020.

SILVA, J. N., e GHILARDI-LOPES, N. P. (2014). Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes de escolas da região metropolitana de São Paulo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, São Paulo, v. 13, n. 02, p. 115-136, 2014.

SILVA, Maria Milena Fernandes da; BARROS, Ileana Oliveira. Briófitas e pteridófitas: a perspectiva dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental de Jaguaribe, CE. **Conexões Ciências e Tecnologia**, Fortaleza, v. 11, n. 6, p.1-9, dez. 2017.

SILVA, Maria Milena Fernandes da; BARROS, Ileana Oliveira. Briófitas e pteridófitas: a perspectiva dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental de Jaguaribe, CE. **Conexões Ciências e Tecnologia**, Fortaleza, v. 11, n. 6, p.1-9, dez. 2017. Bimestral. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/994/1110>. Acesso em: 05 out. 2022.

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

SOTA, E. R. El epifitismo y las pteridofitas en Costa Rica (America Central). [S. l.]: J. Cramer, Lehre, 1971.

THOMAS, K. **O homem e o mundo natural**: mudanças de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800). Trad. João Roberto Martins Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres; SPINELLI, Walter; REIS, Hugo; ANNA, Blaidi Sant; NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. **Universo, Materiais e Evolução**. São Paulo: Moderna, 2020. 6 v.

TRAMUJAS, Paula Rigo Cuéllar; ANTENOW, Denize Simões. **A fotografia como ferramenta de construção do olhar para os alunos da 1ª série do ensino médio**. Paraná: Secretaria da Educação, 2016. 24 p.

TUOMISTO, H.; POULSEN, A.D. Influence of edaphic specialization on pteridophyte distribution in tropical rain forests. **Journal of Biogeography**, Copenhagen, v. 32, p. 283-293, 1996.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no Ensino Fundamental - proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Teacher**, Oakland, n.61, p.84-86, 1999.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Columbus, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

APÊNDICE A - CARTILHA



PLANTAS SEM SEMENTES

IMPORTÂNCIAS

Tamires Ferreira de Oliveira



APRESENTAÇÃO

A PRESENTE CARTILHA TEM COMO OBJETIVO AUXILIAR NO ENSINO-APREDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO A RESPEITO DE ALGUMAS DAS IMPORTÂNCIAS DE BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS, TENDO EM VISTA QUE ESTA TEMÁTICA PARA ESTES TRÊS GRUPOS DE PLANTAS NÃO É VISTA, QUANDO COMPARADO AS PLANTAS COM SEMENTES E FRUTOS. NO ENTANTO, DESEMPENHAM DESDE SEMPRE FUNÇÕES INDISPENSÁVEIS PARA A VIDA HUMANA E PARA O PLANETA.

Nesta cartilha, três grupos de plantas sem sementes são abordados: Briófitas, Samambaias e Licófitas. No entanto, as Samambaias e Licófitas são abordadas juntas no termo pteridófitas.

ÍNDICE

BRIÓFITAS: EVOLUÇÃO	1
PROPRIEDADES ANTIMICRÓBIOS E MEDICINAIS	2
SPHAGNUM	3
ORNAMENTAÇÃO	5
GRUPOS DAS BRIÓFITAS	6
BIOINDICADORAS	7
PTERIDÓFITAS: EVOLUÇÃO	8
GRUPOS DAS PTERIDÓFITAS	9
IMPORTÂNCIAS ECOLÓGICAS	10
PROPRIEDADES MEDICINAIS	11
ORNAMENTAÇÃO	13
EXPLORAÇÃO PARA ORNAMENTAÇÃO	15
REFERÊNCIAS	16

PARA UM BOM COMEÇO, VAMOS FALAR DO INÍCIO DE TUDO QUE CONHECEMOS...

O NOSSO PLANETA É TÃO ABUNDANTE EM DIVERSIDADES DE ORGANISMOS, VOCÊ JÁ NOTOU?



No período geológico Ordoviciano, cerca de 475 milhões de anos atrás, quando a vida habitava apenas as águas, os registros fósseis encontrados, mostram os ancestrais das briófitas.

Foram essas briófitas juntamente com algas que abriram o caminho para a evolução em terra firme, para outros grupos de plantas e para os animais.

As pioneiras a habitarem a terra, durante milhões de anos mudaram o clima e a atmosfera do nosso planeta, por meio do processo de fotossíntese.



Acesse o código QR ao lado, para assistir a um vídeo na plataforma YouTube, para entender um pouco mais sobre as primeiras plantas terrestres.



SCAN ME

PROPRIEDADES ANTI MICRÓBIOS E MEDICINAIS

Algumas briófitas possuem ações de defesa contra micro-organismos, como bactérias, fungos e vírus. Isto é um dos fatores para viverem há milhões de anos no nosso planeta e ainda serem tão semelhantes as suas ancestrais pioneiras. Essas características antimicrobianas podem servir como remédios para animais, humanos e outras plantas.

Atrichum undulatum



Fonte: A autora, 2022

Estes são dois exemplos de espécies de briófitas que possuem poder contra micro-organismos.

Anomodon rastratus



Fonte: A autora, 2022

Devido a essas propriedades contra micro-organismos que algumas possuem, foram e são muito utilizadas na medicina popular para curar feridas, problemas circulatórios, e entre outros.

Sphagnum

É um tipo de musgo, que cresce formando as turfeiras. São amplamente utilizados.

As turfeiras são formadas pelo aglomerado de musgos. Elas armazenam uma grande quantidade de carbono, que influencia no ciclo global do carbono.



Fonte: Unsplash

O uso excessivo das turfeiras para fins econômicos, a sua retirada faz com que o carbono não seja retido por elas, e isso impacta no aquecimento global.



Fonte: Pixabay

Quando este musgo está seco pode ser utilizado como cobertura para solos de plantações, vasos de plantas, ou em substituição ao algodão, pois possui muito poder de absorção de líquidos. É utilizado em almofadas, travesseiros e fraldas.

Ele também foi muito utilizado como curativo para feridas, por possuir propriedades antissépticas.

Por possuir poder inseticida, algumas culturas fazem farelo da planta seca, e jogam por cima do que querem proteger de insetos.



Fonte: Augusto Santiago

As turfeiras, assim como outros musgos abrigam uma diversidade de animais. Como este sapo na foto acima. Mas, não apenas ele, insetos, roedores, outros anfíbios, cobras, e entre outros.



Algumas espécies de organismos que não estão dentro das briófitas, são conhecidas popularmente como musgos por serem parecidos externamente, mesmo não sendo musgos realmente.



SCAN ME

Acesse o código QR ao lado, para assistir a um vídeo na plataforma YouTube acerca dos falsos musgos.

ORNAMENTAÇÃO

Os musgos são muito utilizados para embelezar jardins, com lindos tapetes verdes, também em vasos com diferentes tipos de plantas, montando um mini ecossistema. Assim como, também são utilizados em um espaço fechado como nos terrários.



Fotos: Pexels



Alguns musgos ainda são muito utilizados em aquários, pois fornecem oxigênio e abrigos para os animais, assim como também absorvem a amônia que os peixes liberam.

MAS, AS BRIÓFITAS SÃO APENAS OS MUSGOS?

Não!

As briófitas se dividem em três grupos, que são os Musgos, as Hepáticas e os Antoceros. E os três grupos possuem espécies que desempenham suas importâncias no nosso sistema.



Hepática
Marchantia



Antócer
Anthoceros

BIOINDICADORAS DE POLUIÇÃO

Algumas espécies de briófitas são bioindicadoras de poluição ambiental, como do ar, da água e do solo.

Em áreas muito poluídas, as populações de briófitas são muito pequenas em relação a áreas não poluídas. Isto já é uma indicação de poluição.

No entanto, ainda é possível medir a poluição existente no ambiente através de estudos com as próprias briófitas, pois elas armazenam os metais pesados presentes nos poluentes.





Falamos anteriormente sobre as primeiras briófitas que chegaram ao ambiente terrestre. Em milhões de anos seguinte a este acontecimento, no período geológico Carbonífero, há cerca de 360 milhões de anos, as ancestrais das pteridófitas se dispersaram e diversificaram no ambiente terrestre, criando as primeiras florestas do nosso planeta. Os fósseis destas indicam que por um tempo elas dominaram o ambiente terrestre. Isso acelerou o processo de modificação de um planeta hostil, para um planeta gradativamente habitável. Assim como, proporcionou o avanço dos animais para o ambiente terrestre, e de outros grupos de plantas.



Fonte: Augusto Santiago

AS PTERIDÓFITAS SE DIVIDEM EM DOIS GRUPOS DE PLANTAS: SAMAMBAIAS E LICÓFITAS



Samambaia
Dricanopteris nervosa



Licófita
Phlegmariurus



SCAN ME

Acesse o código QR ao lado, para assistir a um vídeo na plataforma YouTube, para entender melhor estes grupos.

IMPORTÂNCIAS ECOLÓGICAS



Fonte: Thaiza Oliveira

As pteridófitas servem de alimentos para animais herbívoros, assim como, também servem de casa para diversos animais. Como ninhos de passarinhos que são construídos com partes da pteridófita *Microgramma*.



Fonte: Thaiza Oliveira

Algumas pteridófitas conseguem descontaminar a água e o solo que possui metais pesados.

A espécie de samambaia *Pteris vitatta* consegue remover o arsênio de solos e águas contaminadas. O arsênio é um metal pesado tóxico.



PROPRIEDADES MEDICINAIS

As pteridófitas que possuem valor medicinal podem ser utilizadas em chás, xaropes, banhos, compressas, comidas e outras maneiras.

Equisetum

Propriedades: contra piolhos, contra vermes, serve como tônico capilar, antihemorragica e entre outros.



Fonte: Canva

Pteridium aquilinum

Propriedades: age contra a tosse, e na hipertensão.



Fonte: Thaiza Oliveira

Selaginella

Propriedades: combate o veneno de alguns animais, como insetos, aranhas e cobras.



Fonte: Augusto Santiago



Fonte: Pixabay

Lycopodiella cernua

Propriedades: anti-inflamatório, combate a desinteria, diurético.



Fonte: Unsplash

Nephrolepis cordifolia

Propriedades: contra a asma e a tosse.



Fonte: Pexels

Adiantum trapeziforme

Propriedades: tônico capilar, para inflamações na pele, e problemas respiratórios.

Tenha cuidado com a utilização de plantas para fins medicinais, pois algumas espécies são semelhantes, mas não possuem as mesmas propriedades, podendo ser tóxicas. Assim como, nem todas partes da planta são utilizáveis para os diferentes tipos de preparo para consumo.

ORNAMENTAÇÃO



Marsilea quadrifolia

O trevo de quatro folhas é utilizado para decoração em jardins ou vasos dentro de casa.



Fonte: Pexels

Esta planta tem o simbolismo popular de atrair sorte.

As duas pteridófitas a seguir são aquáticas flutuantes, e muito utilizadas em aquários, pois formam lindas superfícies.

Azolla



Fonte: Augusto Santiago

Salvinia



Fonte: Pixabay

Estas duas espécies a seguir são
mais alguns dos exemplos de
plantas pteridófitas utilizadas na
ornamentação de casas e jardins.



Adiantum capillus-veneris

PROMOVEM UM AMBIENTE VERDE, LINDO E HARMONIOSO.



Phlebodium aureum



Você já viu estas
plantas na sua
casa, ou de algum
familiar?



EXPLORAÇÃO PARA ORNAMENTAÇÃO



Fonte: Canva



Fonte: Pexels

Os indivíduos da espécie *Dicksonia sellowiana*, pteridófita arborescente, sofreram uma alta exploração para a produção do xaxim. Os xaxins são feitos com o caule da planta, no formato de vasos fibrosos e servem de substratos para outras plantas como as orquídeas, que são muito utilizadas na ornamentação. Porém, o uso excessivo do xaxim tem colocado essas espécies em risco de extinção.



Acesse o QrCode ao lado para assistir um vídeo na plataforma YouTube, a respeito da história do xaxim e a necessidade de conservação da espécie.



SCAN ME

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jozy Souza dos Santos de *et al.* **Manual de Briologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 222 p.

BARROS, Iva Carneiro Leão; ANDRADE, Laise de Holanda Cavalcanti. **Pteridófitas medicinais**: (samambaias, avencas e plantas afins). 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1997. 223 p.

BLANCH, María; SACRISTÁN, Mara; SANTIAGO, Rocío; VIVAS, Mercedes. **Atividades biológicas das pteridófitas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2010. 239 p.

EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E.. **Raven Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 856 p.

FERNÁNDEZ, Elena Granda; SERRANO, Ana María Villa. **Atividades biológicas das briófitas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2009. 190 p.

GLIME, Janice. **Bryophyte Ecology**. Michigan: Universidade Tecnológica de Michigan, 2007. Disponível em: <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology1/>. Acesso em: 05 out. 2022.

SILVA, Arnaldo Tosta *et al.* **Samambaias e plantas afins**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1981. 37 p.

ZUQUIM, Gabriela *et al.* **Guia de Samambaias e Licófitas da Rebio Uatumã**: Amazônia central. Manaus: Attema, 2008. 316 p.