

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS
CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, PERÍODO
NOTURNO

Laise Amatzuzi

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE MATERIAIS DIDÁTICOS
VOLTADOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA**

SOROCABA
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS
CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, PERÍODO
NOTURNO

Laise Amatuzzi

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE MATERIAIS DIDÁTICOS
VOLTADOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso como parte dos requisitos para a obtenção do grau de licenciada em Ciências Biológicas - Licenciatura plena - pela Universidade Federal de São Carlos - *Campus* de Sorocaba.

Orientadora: Profa. Dra. Letícia Silva Souto.

SOROCABA
2023

Amatuzzi, Laise

Levantamento e análise de materiais didáticos voltados para o Ensino de Botânica / Laise Amatuzzi -- 2023.
50f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Letícia Silva Souto

Banca Examinadora: Míriam Liza Alves Forancelli

Pacheco, Daniela Martins Alves

Bibliografia

1. Ensino de botânica. 2. Materiais didáticos. 3.
Valorização da botânica. I. Amatuzzi, Laise. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA NOTURNO SOROCABA - CCCBLN-So/CCHB

Rod. João Leme dos Santos km 110 - SP-264, s/n - Bairro Itinga, Sorocaba/SP, CEP 18052-780

Telefone: (15) 32296137 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 18/2023/CCCBLN-So/CCHB

Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso

Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)

FOLHA DE APROVAÇÃO

LAISE AMATUZZI


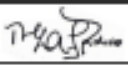

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE MATERIAIS DIDÁTICOS VOLTADOS PARA ENSINO DE BOTÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Sorocaba, 05 de abril de 2023

ASSINATURAS E CIÊNCIAS

Cargo/Função	Nome Completo
Orientadora	Profa. Dra. Leticia Silva Souto - DBio, UFSCar Sorocaba 
Examinadora	Profa. Dra. Mirian Liza Alves Forancelli Pacheco - DBio, UFSCar Sorocaba 
Examinadora	M. Sc. Daniela Martins Alves - doutoranda em Biologia Vegetal na UNICAMP 

Referência: Caso responda a este documento, indicar expressamente o Processo nº 23112.010585/2023-17

SEI nº 0999662

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus familiares, minha mãe e irmão principalmente, que me ajudaram a idealizar este trabalho, com muita conversa e paciência fizeram eu perceber como poderia escrever sobre o assunto e realizar esta pesquisa.

Agradeço a meu esposo que teve muita paciência em me esperar várias vezes para que eu pudesse terminar minhas conclusões. E por ter entendido que não poderia sair da frente do computador naquele momento.

Agradeço aos amigos que sempre ouviram meus lamentos e me ajudaram a continuar na luta para concluir mesmos com as adversidades.

Agradeço e muito por ter escolhido acertadamente minha orientadora, pois foi ela quem me cobrou quando foi necessário, quem me corrigiu e quem me mostrou o caminho certo a seguir mesmo quando eu não sabia para onde seguir. Obrigada Letícia.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de São Carlos, campus de Sorocaba onde sempre me senti acolhida e abrigada, com todas as oportunidades e desafios que me proporcionou durante minha formação.

“Ser biólogo não é um trabalho, é um modo de vida”

Ernst Mayr

RESUMO

Há um distanciamento dos seres humanos para com as plantas, em um fenômeno chamado de Cegueira Botânica. Este fenômeno descreve como o ser humano não consegue notar as plantas que compõem o ambiente, acreditam que estas são meros artifícios de decoração, não reconhecem sua real importância para a existência e permanência da vida em nossos ecossistemas. Este fenômeno também afeta a educação com a desvalorização do Ensino de Botânica, que é taxada como desinteressante. Aliado à isso temos aulas exclusivamente teóricas, massivas e com grande quantidade de nomes científicos, o que amplia ainda mais a cegueira botânica. Logo, existe a necessidade de encontrar formas que alterem este processo de ensino-aprendizagem, valorizando a Botânica. Um meio encontrado para isso é o uso de materiais didáticos para atrair e estimular os educandos sobre este tema. Temos como objetivo realizar um levantamento e analisar materiais didáticos disponíveis na literatura. Para isso, foram realizadas pesquisas em três plataformas (SciELO, Google acadêmico, Repositório institucional da UFSCar), que resultaram em vinte e um trabalhos. Os materiais didáticos localizados apresentam uma grande diversidade de formatos, como: artes, carpoteca, confecção de exsicata, jogos, laminário, modelo/maquete, plantas ou partes delas, recursos digitais e vídeos. Os temas também variaram bastante entre os trabalhos. O tipo de material didático encontrado em maior quantidade foi o jogo. As análises realizadas demonstraram que os educandos aprovaram estes materiais didáticos para valorizar seus estudos, deixando-os mais interessado pelo assunto, trazendo maior facilidade em compreender os conteúdos de Botânica, confirmando que este material é uma alternativa a ser utilizada.

Palavra-chave: Ensino de Botânica; Materiais Didáticos; Valorização da Botânica; jogo didático.

ABSTRACT

There is a lack of interest from humans towards plants, and that phenomenon gets the name of Plant Blindness. This phenomenon describes how human beings fail to notice the plants that make up the environment, or who believe that plants are merely decorative devices, do not recognize their real importance for the existence and permanence of life in our ecosystems. This also has an affect on education with the devaluation of the teaching of Botany, which ends up being considered uninteresting. Coupled with that, schools offer mostly theoretical classes, which are tiresome and use many scientific names, which again lead to the increase in the botanical blindness phenomenon. Considering the situation, it becomes clear that there is a need to find new ways of teaching science, ways that will value the discipline of Botany. One way that was found was the use of didactic materials to engage and encourage students on their pursuit of knowledge in this field. The goal of this project is to survey and analyze the didactic materials found in the literature. With that established, a research was conducted on the different platforms (SciELO, Google academic, UFSCar Institutional Repository) which resulted in 21 articles. The didactic materials found showed a wide variety of forms, such as: artistic pieces, cartothèque, making of specimens, games, laminate, model/mockup, plants or parts of them, digital resources and videos. The themes also varied a lot among the different works. The didactic materials that were found in more quantity were the games. The analysis showed that the students approved the materials as a way of teaching them. It made them more interested on the subject, and brought an easiness to the study of Botany, showing that these materials are alternatives that should be used.

Keywords: Teaching of Botany; didactic materials; valuing of Botany; didactic game.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Número de trabalhos encontrados em cada uma das plataformas após análise do título para leitura do resumo e utilizados nessa análise. 21
- Figura 2.** Distribuição dos materiais didáticos encontrados. 23

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Tipos de materiais didáticos para ensino de botânica encontrados. 22
- Tabela 2.** Relação dos trabalhos científicos analisados. 24

LISTA DE ABREVIATURAS

SciELO - Scientific Electronic Library Online.

PLP - Percepção Limitada das Plantas.

COVID – Corona Vírus Disease.

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.

PDF – Portable Document Format

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 ENSINO DE BOTÂNICA	14
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. METODOLOGIA	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1 JOGOS DIDÁTICOS	27
4.2 MODELO/MAQUETE DIDÁTICO	32
4.3 ARTES	34
4.4 VÍDEOS	35
4.5 RECURSOS DIGITAIS	36
4.6 LAMINÁRIO	39
4.7 PRODUÇÃO DE EXSICATA	41
4.8 CARPOTECA	41
4.9 USO DE PLANTAS OU PARTE DELAS	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERENCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

A interação entre a humanidade e as plantas parece estar sendo reduzida gradativamente, com o avanço da urbanização e da tecnologia (NEVES et al., 2019). Tal distanciamento do mundo natural apresenta consequências diretas que refletem nos hábitos e na cultura da sociedade contemporânea, observação foi feita por Neves et al. (2019), demonstrando como o ser humano está deixando de notar as plantas e sua importância.

Conforme artigo de Salatino e Buckeridge (2016), se você mostrar uma foto de uma savana para uma pessoa e pedir para ela descrever a imagem, provavelmente a pessoa não vai falar que viu arbustos, galhos e árvores, ela irá dizer que viu animais, como girafas e elefantes. Esta percepção também é recorrente nas escolas, meios de comunicação e no dia a dia, ou seja, é comum que o ser humano não note as plantas.

Os animais, no geral, acabam se mostrando mais atrativos do que as plantas como exemplos da biologia, o que colabora para o desinteresse e desatenção ao tema botânica. Segundo Wandersee e Schussler (2001), essa maior percepção dos animais se deve, em parte, ao cérebro humano que destina mais atenção para seres com movimento. Ainda segundo os autores isso provavelmente é devido à história evolutiva da humanidade, onde era importante perceber possíveis predadores (instinto de fuga), logo damos mais atenção a animais do que a plantas.

Os autores acima citados criaram um termo para descrever este fenômeno de desinteresse e desatenção das pessoas para com as plantas, chamado de Cegueira Botânica (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). O termo refere-se ao ser humano saber da existência das plantas, mas estas não passam de “componentes do ambiente”, ou “objeto de paisagismo ou decoração” (Hershey, 2002; Wandersee e Schussler, 2001), não demonstrando seu real valor.

Ursi et al. (2021), ressaltam que os autores do termo “Cegueira Botânica” destacam que este fenômeno é sensório-cognitivo anterior as questões de

ensino-aprendizagem. Confirmando que o problema está além das instituições de ensino, mas na cultura da sociedade.

Colaborando para a descrição deste fenômeno, Katon, Towata e Saito (2013), somam à “Cegueira botânica”, a descrição de pessoas que

“(…) podem apresentar as seguintes características: dificuldade de perceber as plantas no seu cotidiano; enxergar as plantas como apenas cenários para a vida dos animais; incompreensão das necessidades vitais das plantas; ignorar a importância das plantas nas atividades diárias; dificuldade para perceber as diferenças de tempo entre as atividades dos animais e das plantas; não vivenciar experiências com as plantas da sua região; não saber explicar o básico sobre as plantas da sua região; não perceber a importância central das plantas para os ciclos biogeoquímicos; não perceber características únicas das plantas, tais como adaptações, coevolução, cores, dispersão, diversidade, perfumes etc.” (Katon, Towata e Saito, 2013, pp. 188).

Outro ponto de vista levantado por Salatino e Buckeridge (2016), é que nós, seres humanos que vivemos em centros urbanos, conseguimos obter nossos vegetais de mercados, muitas vezes prontos para o consumo. Isso não submete a pessoa a pensar sobre a origem desses alimentos, como o pé de alface, ou as mangas generosas da gondola. Com isso não ocorre aquele vínculo de que a fruto estava em uma árvore, os legumes e verduras plantados no chão, ou seja, não foram preparados dentro de uma indústria. Esta situação também nos leva a negligenciar as plantas.

Hoje o termo “Cegueira Botânica”, está em discussão e existe uma corrente que defende uma mudança na nomenclatura. Os autores concordam com a existência do fenômeno, mas ressaltam que a palavra cegueira tem cunho capacitista e, portanto, deve ser alterada (URSI et al., 2021). Sendo assim,

“(…) concordamos com a crítica e a necessidade de descontinuidade de uso do termo Cegueira para o tratamento deste fenômeno. Entendemos que o uso de tal termo como uma metáfora pode contribuir para a equiparação de deficiências a traços negativos, que deveriam ser “curados”, o que certamente não é adequado.” (URSI et al., 2021, pp. 22)

Ursi et al. (2021) destacam ainda que outros pesquisadores já propuseram outros nomes para o fenômeno, mas que nenhum deles é

totalmente adequado. Os autores então, propõem o uso de “Percepção Limitada das Plantas” (PLP), mas ressaltam que ainda há necessidade de mais discussões sobre esse assunto para que o termo seja amplamente utilizado. Com essa discussão ainda está em andamento e não é objetivo deste trabalho definir o termo a ser usado, continuaremos a utilizar o termo Cegueira Botânica.

Outro termo relacionado a desatenção e falta de valorização das plantas, é o “Analfabetismo Botânico” (UNO, 2009). Esse fenômeno, ao contrário da cegueira botânica está ligado ao conhecimento científico e ao ensino, em diferentes níveis (dos mais pontuais e simples até os mais abrangentes e complexos) (URSI et al. 2018).

Um aspecto do analfabetismo botânico está relacionado ao desinteresse pela botânica como área de desenvolvimento científico, o que acarreta desconhecimento e fragilidade na botânica e no ensino de botânica, bem como em seus métodos de ensino (GOMES, 2021). Este termo é, portanto, adequado para discussão de processos de ensino-aprendizagem, fazendo referência ao problema do ensino de botânica nas escolas e universidades.

Em outro lado da temática, em 2020, com o início do isolamento social devido a pandemia de COVID-19, muitas pessoas em suas casas buscaram um refúgio para diminuir depressão, ansiedade e estresse em diferentes atividades. Uma dessas atividades que ganhou destaque no período foi a jardinagem. Em entrevista realizada no programa *Conversa com Bial* da Rede Globo, a jornalista Carol Costa conta como seu trabalho aumentou devido ao interesse repentino das pessoas pelas plantas (COSTA; GATTI, 2020).

Ela e a pesquisadora Juliana Gatti, que também participou da entrevista, discutem como é importante este convívio dos humanos e as plantas, pois estas trazem maior conforto, qualidade de vida e bem estar. Logo, o entrevistador Bial afirma que “a procura por cursos on-line de jardinagem cresceu 400% no início da pandemia, aumentando também a demanda por plantas, sementes, acessórios e aconselhamento” (COSTA; GATTI, 2020).

A pesquisadora Juliana Gatti, realiza palestras, cursos, eventos culturais para demonstrar as pessoas como elas podem ser negligentes com as plantas

e nem percebem. Ela fala sobre o fenômeno da Cegueira botânica, sem citar o termo, com diversos públicos, utilizando da sensibilização para atrair e mostrar para as pessoas como as plantas fazem parte do seu dia a dia, como estavam lá durante sua infância e onde estão presentes hoje. Juliana ainda conta que em seus eventos durante a pandemia, teve como devolutivas pessoas contatando de como estão se sentindo bem, com sentimentos positivos após terem começado a ter contato com as plantas, ou as perceberem em seu dia a dia.

É interessante notar que o contato com as plantas na infância influencia a relação do adulto com a Botânica. Isso foi mostrado por Cavallari (2022), através de um levantamento para entender qual é a relação das pessoas com as plantas, utilizando como metodologia um questionário respondido por voluntários. As respostas obtidas demonstram que pessoas que tiveram contato com plantas durante sua infância tem uma maior percepção para a botânica, conseguindo observar e identificar as plantas, percebendo sua existência no meio em que vivem. Destas pessoas, a maioria ainda afirma ter tido contato com a botânica em seu ensino regular, afirmando como este estudo faz diferença na vida das pessoas, podendo ser marcante e significativa. É importante ressaltar que como o convite para participação era voluntário, temos um recorte nos participantes, intrínseco à trabalhos dessa natureza.

Seguindo este raciocínio, para atrair mais pessoas para mais perto do mundo vegetal, devemos mudar nossa forma de ensinar botânica nas escolas, trazendo as crianças para fora da sala de aula e mostrando o mundo verde que está a nossa volta.

Precisamos também chamar a atenção dos jovens e adolescentes, pois estes estão cada vez mais imersos no universo tecnológico, fazendo desse um ambiente primordial de relacionamentos via redes sociais e, portanto, considerando-as como ferramenta indispensável à vida moderna (FIALHO; SOUZA, 2019), não conseguem observar o que está vivo do seu lado, aproveitando a natureza.

1.1 ENSINO DE BOTÂNICA

O ensino de botânica nas escolas brasileiras é descrito como uma área complexa e de difícil entendimento (BARBOSA; URSI, 2021). As aulas são consideradas conteudistas, sustentadas apenas por livros didáticos (ROCKENBACH et al, 2012) e com baixo interesse entre os educandos (MELO, et al 2012).

As abordagens e estratégias didáticas utilizadas no ensino de botânica empreende-se de forma descontextualizada (URSI et al. 2018). Por serem métodos apenas teóricos e de maneira desconectada da realidade do aluno, não agregam motivação, interesse e acabam não trazendo nenhum significado para a vida do educando, o que traz grande dificuldade na compreensão dos temas.

O método de ensino conteudista está altamente ligado ao enfoque das escolas de ensino médio na preparação para o vestibular, no qual os vestibulandos devem saber uma quantidade massiva de conteúdo para que possam assegurar uma carreira acadêmica, mesmo que, após o vestibular, o conteúdo que não for de seu interesse seja deixado para trás (TOWATA et al., 2010).

Nas escolas de ensino fundamental, também ocorrem alguns problemas quanto ao modo como a Botânica é abordada. Segundo levantamento realizada por Nascimento (2017), o ensino de botânica nas escolas de ensino fundamental é apenas através da transferência de conhecimento, não havendo a construção do pensamento junto aos alunos, deixando uma lacuna em seu conhecimento.

O uso destas metodologias tradicionais está muito ligado aos educadores, que acabam reproduzindo o método de ensino que tiveram em sua formação acadêmica o que causa esta incompatibilidade na troca de conhecimento entre professor e aluno (LIMA et al., 2014). Conforme descrito por Towata et al. (2010), existe uma falta de preparo de alguns profissionais, como também a desatualização sobre alguns assuntos. Desta forma, acabam surgindo dificuldades para se criar estratégias didáticas diferentes das aulas teóricas e conteudistas tradicionais, não propiciando o vínculo que deveria existir entre professor e alunos para entendimento do assunto proposto (TOWATA et al., 2010).

Conjunto a este problema, temos uma abordagem pautada pela memorização de termologias, pouca contextualização, carga horária escolar insuficiente e como já foi pontuado, a falta de diversidade metodológica (LEOPOLDO, BASTOS, 2018).

Uma característica que assombra o tema botânica é o foco no aprendizado de palavras que não fazem parte da realidade dos alunos e professores da educação básica (LIMA et al. 2014), aumentando o desinteresse e a dificuldade de compressão deste assunto. Desta forma, se o educador focar apenas na memorização dos termos científicos, não havendo um embasamento morfológico, fisiológico ou das funções desempenhadas por cada termo o aluno não conseguirá compreender seu significado.

É necessário que os educandos tenham algum estímulo para aprender de forma significativa, inter-relacionando os conceitos e entendendo a sua importância para uma vida futura, do contrário ele poderá achar mais cômodo e mais fácil memorizar alguns fatos e fórmulas (PINTO, 2009). Desta forma, o conteúdo de botânica não passaria de mais um assunto a ser esquecido, não trazendo o mínimo de relevância para seu dia a dia, não realizando nenhuma analogia, e não entendendo, por exemplo, que a maioria dos alimentos que fazem parte de suas refeições é de origem vegetal.

Conforme descrito por Ursi et al. (2018, pp. 4) são objetivos do ensino de botânica

“(...) ampliar o repertório conceitual e cultural dos educandos, auxiliando na análise crítica de situações reais e nas tomadas de decisões conscientes, formando cidadãos reflexivos, capazes de modificar a realidade.”

E por fim, compreender os procedimentos da classificação biológica, superando a ideia de decorar critérios ou características dos vegetais, aproximando o estudante do “fazer ciência” (URSI et al., 2018). Estes objetivos mostram o quão importante é o aprendizado de botânica e como ele pode alterar a percepção das pessoas, caso seu ensino seja realizado de forma relevante.

As atividades não convencionais, práticas ou lúdicas, podem trazer para os educadores a resolução desta barreira de desinteresse existente. Estes métodos não tradicionais são de grande importância na apropriação dos

conteúdos e no desenvolvimento socioemocional dos estudantes, tendo sua aplicação respaldada por órgãos regulamentadores (PEREIRA, 2021).

Ainda pensando nestes recursos didáticos, Nicola e Paniz (2016), alegam que estes favorecem o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois propiciam meios de motivá-los e envolvê-los ao conteúdo que está sendo discutido, proporcionando, assim, uma melhor compreensão e interpretação do que está sendo trabalhado.

Assim, a utilização de materiais didáticos no ensino de botânica apresenta-se de grande valia. Como descrito por Pereira (2021), as atividades lúdicas favorecem o ensino atraindo os alunos a se interessarem pelo assunto.

O ensino de botânica deve ser valorizado para que ocorram reflexões pelos jovens, para que estes possam observar e compreender de forma diferente as plantas, deixando de ver apenas através do senso comum, havendo uma melhor interpretação dos termos científicos, dos processos evolutivos, fisiológicos e morfológicos dos vegetais. Aliado a isso temos que materiais didáticos podem ser ferramentas muito interessantes para se despertar interesse, contextualizar e trabalhar assuntos da Botânica.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento de materiais didáticos produzidos para o ensino de botânica disponíveis na internet, bem como analisar tais materiais quanto a seu conteúdo e disponibilidade de uso para aulas de botânicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a disponibilidade de materiais didáticos disponíveis na literatura.
- Fornecer uma lista dos materiais didáticos encontrados voltados para a Botânica disponíveis na internet.
- Mostrar que é possível confeccionar materiais didáticos inovadores, para ampliar as possibilidades de métodos de ensino;
- Descrever como realizar a produção destes materiais didáticos;
- Investigar a qualidade dos materiais didáticos localizados;
- Verificar através dos artigos localizados sobre o tema, se materiais didáticos alteram o modo como os educandos veem a botânica e os impactos que podem causar em seu uso.

3. METODOLOGIA

A metodologia desse trabalho está baseada em uma revisão bibliográfica de materiais oriundos da internet. Após as buscas, os trabalhos encontrados foram utilizados para realização de análises textuais.

As buscas foram realizadas nas seguintes plataformas digitais: Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>), Scielo (<https://www.scielo.br/>) e Repositório Institucional da Universidade Federal de São Carlos (<https://repositorio.ufscar.br/>).

No Repositório da Universidade Federal de São Carlos, as pesquisas foram realizadas entre os meses de outubro e novembro de 2022, apenas nos trabalhos em formato de TCC. Foi utilizada como palavra-chave “botânica” para localizar os trabalhos de interesse. No total foram encontrados 118 trabalhos, deste foram analisadas apenas os 50 primeiros através da leitura do título. Os títulos que continham informações relacionando a palavra botânica com ensino ou material didático, foram selecionados para leitura do resumo e após isso foram lidos todos os trabalhos que tratavam de materiais didáticos para botânica.

Na base de dados Scielo, a pesquisa foi realizada em outubro de 2022 e fevereiro de 2023, utilizado como palavras-chave “material didático” em um primeiro momento e “ensino botânica” em um segundo momento, em ambos os casos a busca foi feita apenas no “Título”. Na primeira palavra-chave, o banco de dados recuperou 37 artigos. Destes selecionou-se todos os trabalhos que apresentavam material didático ligado ao ensino de botânico. Com a palavra-chave “ensino botânica”, foram localizados 6 artigos. Destes novamente escolheu-se para leitura artigos que relacionassem o ensino de botânico com o uso de material didáticos, primeiro no título e depois no resumo.

Na plataforma do Google Acadêmico, por ser uma plataforma que abrange um número maior de trabalhos, utilizou-se como palavra-chave “material didático botânica” e foram localizados 16.300 trabalhos na busca. Destes optou-se por ler o título dos 70 primeiros e a partir do título e avaliar se trazia alguma informação que pudesse indicar algum material didático sobre

ensino de botânica. Na sequência foram lidos os resumos até refinar a busca e analisar na íntegra todos os trabalhos que realmente eram sobre materiais didáticos.

Nas três plataformas utilizadas, não foi colocado filtro para período de publicação, ou seja, as pesquisas foram realizadas não considerando o ano da publicação. Aqui vale ressaltar que a inserção de trabalhos de conclusão de curso na plataforma “Repositório Institucional da Universidade Federal de São Carlos” só se tornou obrigatória a partir da resolução CoG nº 322, do dia 27 de abril de 2020, e, portanto, é natural que a maioria dos trabalhos seja a partir dessa data.

Depois da seleção dos trabalhos, estes foram lidos na íntegra. Com a leitura foram destacados quais os materiais eram apresentados em cada trabalho, qual o tipo de material, qual era o assunto dentro da botânica que o material abordava, se eles estavam disponíveis ou não para o público fazer o download, como realizar sua confecção/montagem, como os autores sugerem sua utilização, se eles haviam sido aplicados ou não e a devolutiva dos educandos, caso o material tivesse sido aplicado.

Os trabalhos selecionados foram agrupados em categorias de acordo com o tipo de material didático proposto. As categorias nomeadas foram: jogos; modelos e maquetes; artes; vídeo; recursos digitais, laminário; produção de exsiccatas; carpoteca e uso de plantas ou partes delas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As buscas e análise apenas do resumo nos três bancos recuperaram 33 trabalhos para leitura na íntegra (**Figura 1**). Destes trabalhos, apenas 21 trataram de materiais didáticos para uso em aulas de Botânica (**Figura 1**), que foram analisados nessa proposta. Sendo dois do Repositório Institucional da UFSCar, um da plataforma Scielo e dezoito da plataforma do Google acadêmico.

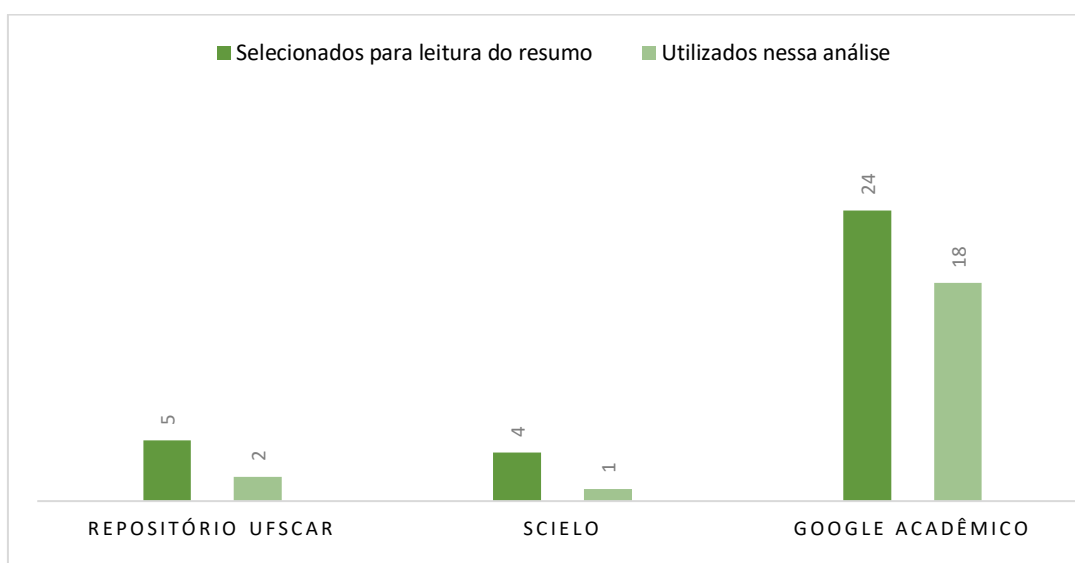


Figura 1. Número de trabalhos encontrados em cada uma das plataformas após análise do título para leitura do resumo e utilizados nessa análise.

Os materiais didáticos que foram localizados com os dados da pesquisa possuem certa diversidade entre si. Foram encontrados sete trabalhos sobre jogos, dois sobre artes, três referentes a modelo/maquete, um vídeo quatro recursos digitais, três laminários, um sobre produção de exsicata, uma carpoteca e um sobre plantas ou partes delas (**Tabela 1, Figura 2**).

Sendo que, alguns destes materiais podem ser confeccionados pelos educandos, como os modelos/maquetes, exsicatas, carpoteca, laminários, jogos, ou já ser lhes ofertado prontos, caso dos recursos digitais, atividades que envolvem música, poemas, livros ou vídeos.

Dos trabalhos selecionados, doze possuem o roteiro de como preparar o material didático, sendo possível seguir um roteiro para realizar a preparação do material didático; cinco trabalhos disponibilizam o material pronto para ser impresso e usado pelo educador, estes estão anexados ao próprio artigo/trabalho, ou vinculado a sites acadêmicos; e seis destes não deixam claro como reproduzir seu material descrito, ou disponibilizam imagens para que possam ser replicados da mesma forma como o autor original o confeccionou.

Categoria do Material	Quantidade de trabalhos encontrados
Didático	
Jogos Didáticos	7
Modelo/Maquete	3
Artes	2
Vídeo	1
Recursos digitais	4
Laminário	3
Produção de Exsicata	1
Carpoteca	1
Plantas ou partes delas	1

Tabela 1. Tipos de materiais didáticos para ensino de botânica encontrados.

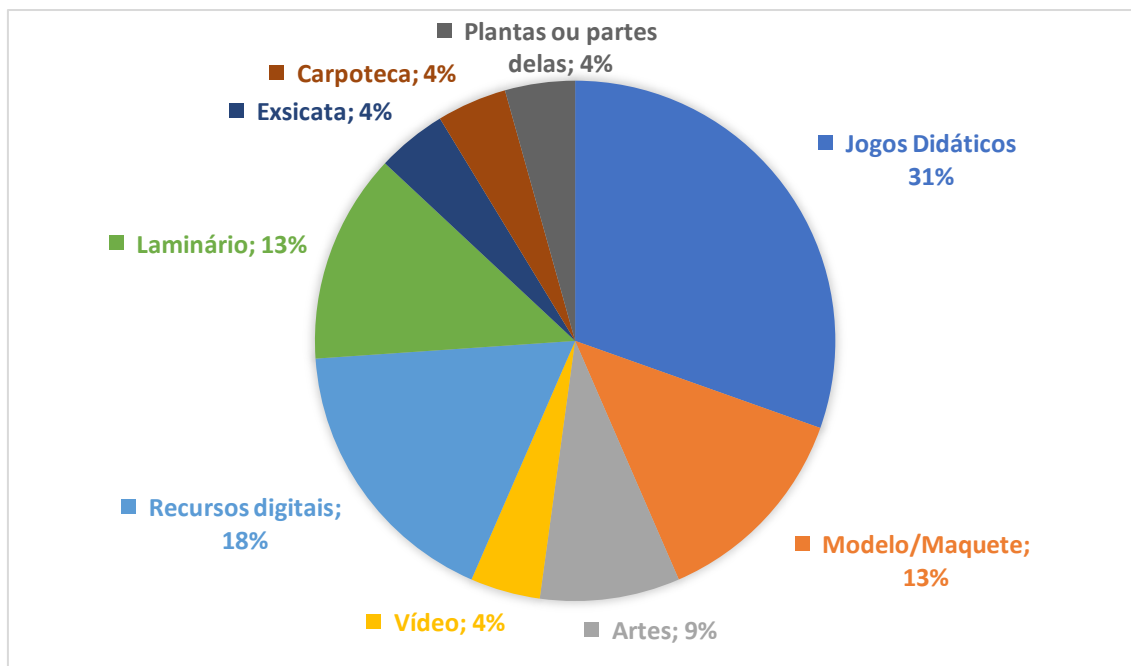


Figura 2. Distribuição dos matérias didáticos encontrados.

A relação completa dos trabalhos analisados após buscas realizadas nas bases de dados, estão descritos no **Tabela 2**. Ressaltando que dois trabalhos trouxeram mais de um material didático que foram utilizados neste trabalho.

Tabela 2. Relação dos trabalhos científicos analisados. Fonte: próprio autor

Título do trabalho	Autor e ano da publicação	Tipo de material	Plataforma
Botânica e Ecologia a EJA: do Material Didático a “Vidas Secas	SANTOS, 2018	Artes	Google Acadêmico
Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica	URSI et al., 2018	Artes/Recursos digitais	SciELO
Carpoteca: ferramenta de ensino em botânica	OLIVEIRA et al., 2017	Carpoteca	Google Acadêmico
Produção de exsicatas como auxílio para o Ensino de Botânica na escola	SILVA et al., 2019	Exsicata	Google Acadêmico
Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio	ROCHA; RODRIGUES, 2018	Jogo	Google Acadêmico
O Ensino de Botânica na Educação Básica: dificuldades e o jogo como alternativa didática	PEREIRA, 2021	Jogo	Repositório UFSCar
Jogo Didático como sugestão Metodológica para o Ensino de Briófitas no Ensino Médio	CALADO et al., 2011	Jogo	Google Acadêmico
Materiais Didáticos para o Ensino de Botânica, confeccionados a partir de materiais alternativos	BRITO et al., 2013	Jogo	Google Acadêmico

A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica	BRANCO, 2011	Jogo	Google Acadêmico
Recursos Didáticos para o Ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana	MATOS, 2015	Jogo	Google Acadêmico
Ludicidade em Biologia: Aprendendo Botânica desconstruindo uma flor	LOPES, 2013	Jogo	Google Acadêmico
Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves	NASCIMENTO et al., 2017	Laminário	Google Acadêmico
Atlas de Anatomia Vegetal como Recurso Didático para dinamizar o Ensino de Botânica	GONÇALVES; MORAES, 2011	Laminário	Google Acadêmico
Aulas Práticas como estratégia para o Ensino de Botânica no Ensino Fundamenta	BORGES, 2019	Modelo/Maquete	Google Acadêmico
Flora Nativa no Ensino de Botânica: Proposta de Modelo Didático de Fruto	FONTES, 2019	Modelo/Maquete	Google Acadêmico
O uso de Recursos Didáticos como alternativa no Ensino de Botânica	VIEIRA; CORRÊA, 2020	Modelo/Maquete/ Laminário	Google Acadêmico

Cultivo de Briófitas em laboratório para utilização como Recurso Didático no Ensino Médio	CANCIAN; FRENEDOZO, 2010	Plantas ou partes de plantas	Google Acadêmico
Proposta de material didático virtual para o ensino de botânica	SILVEIRA, 2019	Recursos digitais	Google Acadêmico
Percepções de licenciandos em ciências biológicas sobre o uso do “Laminário Virtual de Anatomia Vegetal” no ensino de botânica	GUEIROS et al., 2022	Recursos digitais	Google Acadêmico
Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica	PEIXOTO et al., 2021	Recursos digitais	Google Acadêmico
Ensino de botânica na educação básica: material de apoio ao educador utilizando PANC	ZERPA, 2022	Vídeo	Repositório UFSCar

4.1 JOGOS DIDÁTICOS

Os jogos são uma possibilidade interessante para atrair a atenção dos educandos por trazer o lúdico e assim serem mais aceitas por eles. Segundo Campos et al. (2003, pp. 48),

“(...) o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. “

O primeiro trabalho analisado é de autoria de Rocha e Rodrigues (2018). Os autores produziram e disponibilizaram um jogo intitulado “Banco Imobiliário de Fanerógamas”, usando como referência o jogo Banco Imobiliário. Neste jogo, os jogadores devem lançar um dado simples, de seis lados, para locomover uma peça no tabuleiro. Dependendo da casa que cair, poderá comprar o lote em que parou, não realizar nenhuma ação ou caso o lote já tenha proprietário, deverá pagar aluguel por estar parado naquele lote do tabuleiro. Os lotes no jogo original são imóveis, já nesta versão são sementes de diferentes espécies de Gimnospermas e Angiospermas. Um dos jogadores ou o professor deve ter o papel de banco, que irá ceder aos jogadores uma quantia monetária para que iniciem a partida, e irá controlar as movimentações financeiras ao longo da partida. As sementes obtidas nos lotes podem ser trocadas por árvores demonstrando o desenvolvimento da planta. Assim o lote com maior quantia de árvores acaba sendo mais valorizado, deixando seu aluguel mais caro para os demais jogadores que caírem naquela casa do tabuleiro.

Quando um jogador parar na casa do tabuleiro escrita Sorte ou Revés, deverá tirar uma carta do monte e ler o texto em voz alta garantindo que todos os integrantes do grupo possam ouvir e seguir as orientações ali contidas. Estas cartas possuem informações das Angiospermas e Gimnospermas que estão presentes nos livros didáticos ofertados aos educandos. Através destas cartas, os organizadores do jogo esperam levar o conhecimento sobre este grupo de plantas para os educandos. É importante salientar que o dinheiro utilizado nesse jogo é fictício e sem valor monetário real.

Como resultado da aplicação deste jogo para educandos do Ensino Médio, Rocha e Rodriguez (2018, pp. 6) confirmaram que “O jogo demonstrouse eficaz, pois o conhecimento adquirido pelos alunos foi construído em grupo, de forma coesa, agradável, descontraída e dialógica.” Também observaram que as cartas de sorte ou revés auxiliaram a descobrir informações que os alunos ainda não conheciam. Um exemplo é a existência de espécies protegidas por legislação nacional, imunes ao corte, como a Figueira, cuja remoção é considerada crime ambiental passível de processo e multa. Algo que chamou a atenção, foi que os alunos modificaram algumas regras para melhor andamento do jogo, discutindo entre eles como as alterações beneficiariam a jogabilidade, uma vez que o jogo foi lhes apresentado pronto, com regras pré-elaboradas. Uma regra citada pelos autores foi sobre a carta sorte ou revés, onde os educandos sugerem que quem pegar a carta deve ler para si e não compartilhar a informação, caso acerte a pergunta, o banco deverá lhe pagar uma quantia, caso erre, o jogador que deverá pagar a quantia ao banco. Isso demonstra o interesse dos educandos e uma empolgação em estar naquela situação, interagindo entre eles para chegarem a um propósito comum. Esse relato também mostra a importância da aplicação desse tipo de material didático para verificação se adaptações são necessárias e/ou desejadas.

Outro material didático do tipo jogo, denominado “Musgolizando” (Pereira 2021), tem como objetivo ajudar os educandos a entender o ciclo de vida das Briófitas. O jogo inicia-se com cada jogador possuindo um tabuleiro com seis espaços, com um esporo feminino e um esporo masculino.

A cada jogada, o jogador tem direito a três ações, que podem ser: germinar um dos esporos que se transformará em um gametófito imaturo; crescer um gametófito imaturo para torna-lo maduro; produzir gameta masculino; movimentar o gameta masculino; crescer um esporófito; produzir esporos; dispersar os esporos. Nesse último movimento, o jogador ocupa um espaço em branco. Ao final do jogo, vence o jogador que completar os seis espaços.

Este jogo é uma proposta inovadora e diferenciada para esclarecer a forma de reprodução das Briófitas aos educandos, grupo vegetal que representa a passagem evolutiva da água para o ambiente terrestre, sendo grupo filogenético intermediário entre algas e plantas vasculares (CARDOSO;

IANNUZZI, 2004). As Briófitas são ambientalmente muito importantes por contribuir para a diversidade vegetal, sendo responsáveis pelas grandes quantidades de carbono que armazenam, desempenhando papel fundamental no ciclo do carbono, além disso são plantas sensíveis a poluição aérea, estando frequentemente ausentes ou pouco representadas em áreas altamente poluídas (RAVEN et al., 2001). A competitividade é muito válida na situação, estimulando o aluno a entender o processo biológico da planta, pois com isso ele poderá ser o vitorioso no final.

O autor deixou disponível o material na forma de um arquivo em PDF para que outros educadores possam, imprimir e utilizar o jogo desenvolvido. Este material não foi confeccionado com os educandos, mas foi lhes ofertado já pronto.

Um outro jogo que aborda as briófitas é o “Par Ideal” (CALADO et al., 2011). Este jogo é constituído por cartas diferentes que se complementam. Uma carta do par possui uma imagem e o nome de uma estrutura ou grupo de briófitas. A outra carta do par tem a descrição do conceito da carta anterior. Sendo então o monte de cartas sempre par, com apenas uma carta que complementar a outra. Os autores sugerem a seguinte aplicação:

“É necessário que os alunos sejam divididos em dois grupos. Um grupo ficará com as cartas de conceitos, o outro grupo, com as cartas onde contém as dicas. O jogo chama-se “Par Ideal” pelo fato de que os alunos terão que procurar as cartas que combinam, ou seja, as cartas onde as dicas se relacionam com os conceitos e vice-versa (CALADO et al., 2011, pp. 99)”

O intuito do jogo é avaliar se os educandos compreenderam as aulas teóricas, deixando que estes descubram quais cartas irão corresponder-se demonstrando que adquiriram um novo conhecimento.

Os autores descrevem como produzir as cartas, mas não citam quais foram os temas de todas as cartas produzidas, não sendo possível reproduzir o mesmo jogo. A ideia pode ser replicada com o conhecimento que o educador achar necessário colocar nas cartas.

O quarto trabalho analisado é a produção e aplicação de um quebra-cabeça (BRITO et al., 2013), com o objetivo pedagógico de se trabalhar conceitos de células vegetal. Nesse material, o enfoque é trazer para os

educandos a imagem de uma célula vegetal e ele é intitulado “Quebra-cabeça Citológico”.

A proposta original é levar uma imagem da célula vegetal já impressa em uma cartolina e recortada como pedaços de quebra-cabeça. Os alunos devem montar a imagem no menor tempo possível. Os autores relatam que também seria interessante solicitar que os próprios educandos façam o desenho da célula vegetal, para depois recortar as peças do quebra-cabeça e realizar a montagem.

A competitividade está em dividir a turma em grupos e o grupo que montar o quebra-cabeça primeiro ganha a partida, estimulando assim a interação entre os grupos para que se ajudem a montar o jogo. Espera-se que com isso, os educandos descubram as partes que compõem as células de uma planta.

O professor seria espectador no jogo e depois utilizaria a imagem para explicar as organelas presentes na célula vegetal. Com a imagem nas mãos dos educandos, a forma de compreensão fica mais facilitada para que estes compreendam o que o professor está falando.

Já Branco et al. (2011), elaboraram um jogo de tabuleiro chamado “Perfil Botânico”, baseado no jogo “Perfil 4” comercializado pela Grow. Segundo os autores, o jogo possui todo o conteúdo de botânico contemplado no Ensino Médio recomendado pelas Orientações Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2006).

Este jogo pode ser jogado por dois a seis educandos, o vencedor é quem chegar ao final da trilha primeiro. Para iniciar o jogo, deve ser escolhido o primeiro mediador, este irá ler a “Carta-Pergunta” e também as dicas da “Carta-dica”. Esta função, de mediador deve ser passada para o jogador a esquerda de quem leu por último.

Após lida a pergunta, o primeiro jogador deve escolher uma dica, dentre as 10 disponíveis na carta-dica. Então, cada jogador tem a opção de arriscar um palpite ou passar a vez. Caso acerte o palpite na primeira tentativa, o jogador deverá andar nove casas e o mediador andar uma casa. Se errar ou passar a vez, o jogador a sua esquerda poderá escolher outra dica, se acertar irá andar oito casas e o mediador duas casas e assim sucessivamente. O mediador

avançará sempre o número de dicas utilizadas pelos jogadores e o jogador que acertar avançará sempre o número de dicas não utilizadas (BRANCO et al., 2011).

No tabuleiro ainda existem as casas “R”, que significa que o jogador ganha o direito de responder mais uma pergunta; e a casa “?”, significando que o jogador irá escolher uma carta-pergunta e direcioná-la ao jogador que quiser.

Conforme descrito pelos autores, foi necessário adequar o material, pois haviam questões muito elaboradas, com informações complexas. Após as adaptações, o jogo foi aplicado novamente a uma turma de terceiro ano do Ensino Médio. A devolutiva obtida pelos autores foi positiva, pois todos os alunos gostaram da proposta de jogo como forma de aprendizado, acentuando que este jogo é uma forma de revisar a matéria para realizar vestibulares. Ou seja, mesmo sendo uma proposta lúdica e não tradicional, foi vista pelos alunos como algo que ajuda em uma proposta tradicional de memorização visando o vestibular.

Esse material também foi disponibilizado pelos autores para que outros educadores possam imprimir o tabuleiro e cartas, podendo assim utilizar o material nas suas práticas docentes.

O sexto jogo didático encontrado foi uma adaptação de um jogo da memória para o ensino de Botânica, e foi confeccionado por Matos et al. (2015). Ao invés de terem imagens iguais, este jogo da memória traz uma imagem com o hábito da planta com a inflorescência e outra imagens traz apenas a inflorescência. Assim o jogo faz com que os jogadores tenham que prestar mais atenção a parte reprodutiva da planta na carta selecionada (MATOS et al., 2015).

Este jogo foi aplicado a uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental. Os alunos aprovaram o uso do jogo e acharam “legal” a dificuldade demonstrada nas imagens. Entretanto, tanto o educador que aplicou o material quanto os autores dele confirmaram que o jogo não se adequou a turma que foi aplicado, trazendo um grau de dificuldade e uma compreensão pelas estruturas da planta que ainda não haviam sido totalmente compreendidas pelos alunos.

As imagens utilizadas para elaborar o jogo da memória não foram disponibilizadas para avaliar a dificuldade encontrada em associar uma carta a outra, ou para que o jogo pudesse ser reelaborado por outro educador.

O último jogo encontrado versa sobre a morfologia das flores, intitulado “Decifrando as flores” (LOPES et al., 2013). Este jogo é constituído por um tabuleiro, cartas de pergunta, carta cilada, peças para montar uma estrutura floral, um dado comum e dois pinos.

O jogo é composto por tabuleiro contendo vinte e oito casas, sendo vinte e uma casas com perguntas, cinco casas ciladas e duas contendo o atalho (...); além do tabuleiro tem cartas de perguntas relacionadas à morfologia das flores e peças de partes de estruturas florais, um dado e dois pinos. No percurso do tabuleiro existem cinco casas marcadas de verde que indicam que são casas ciladas, se o participante cair nelas terá que escolher uma carta cilada. A carta cilada indica que o jogador fica duas rodadas sem jogar ou voltar para o início do jogo. No tabuleiro existe um atalho que corresponde a uma ponte entre as casas seis e dez, que para utiliza-la é preciso estar nela e montar corretamente as peças das estruturas florais para formar uma flor (...) (LOPES et al. 2013, pp.3).

Para iniciar o jogo, os jogadores irão jogar o dado e quem tirar o maior número ao lançar o dado deverá iniciar a partida. Este deverá escolher uma carta pergunta, se a responder corretamente, poderá jogar o dado e andar a quantidade de casas apresentada no dado. Caso erre, a vez irá para outro jogador.

O jogo foi aplicado para alunos do Ensino Médio, onde a maioria aprovou a aplicação, alegando auxiliar na compreensão do assunto, mas também foram pontuadas algumas mudanças nas regras para melhorar a jogabilidade, como o tempo de duração, fazendo com o jogo se torna-se cansativo.

Os autores não disponibilizaram o jogo para impressão, há apenas uma imagem do tabuleiro. Não há informações sobre o conteúdo das cartas pergunta, o que impede a utilização do material por outros educadores.

4.2 MODELO/MAQUETE DIDÁTICO

Um recurso didático muito interessante são os modelos/maquetes, pois eles possibilitam que os alunos possam visualizar os objetos em tamanho maior

e em três dimensões, deixando as observações de desenhos em livros ou projeções de lado (NICOLA; PANIZ, 2016). Esse tipo de atividade pode ser realizada quando o educador leva o modelo ou maquete já pronto ou ainda pode propor que os educandos construam esses modelos ou maquetes. Por ser uma atividade que pode ser elaborada em conjunto pelos alunos e se torna interessante pois o professor pode ser apenas o mediador e deixar os educandos serem os protagonistas, pensando em qual material utilizar para elaborar seu projeto e como realizar sua produção.

O trabalho realizado por Borges et al. (2019), realiza a produção de células vegetais como modelos didáticos de uso dos educadores, para explicar o conteúdo de forma ilustrativa para os educandos no decorrer das aulas de botânica. Eles confeccionaram células vegetais juntamente com os educandos em três escolas.

As células produzidas foram deixadas nas respectivas escolas para uso dos professores e para que servissem de modelos para novas produções. Neste trabalho não há a descrição de como foi realizado o projeto com os educandos para que outros profissionais possam utilizar o mesmo método, deixando em aberto para que cada educador utilize a metodologia para confecção dos materiais da maneira que lhes for mais viável.

O segundo modelo encontrado foi a reprodução de um fruto comum no norte do Espírito Santo, região onde foi elaborada a pesquisa, o *Cereus fernambucensis* Lem., da família Cactaceae, popularmente conhecida como “mandacaru da praia” (FONTES et al., 2019). O modelo foi construído de forma não consolidada, onde os autores disponibilizaram alguns materiais e um tutorial para que os educandos montassem o modelo. Então, a montagem do modelo foi realizada explicando-se passo a passo as partes constituintes do fruto (FONTES et al., 2019), trazendo um diferencial para o uso deste modelo em salas de aula. Os autores informam todos os materiais que foram utilizados, a forma como montar o modelo, bem como fotos de um modelo pronto, sendo possível que outros educadores o reproduzam em suas aulas de morfologia vegetal. Esse modelo tem um diferencial interessante por utilizar um exemplo, o mandacaru-da-praia que é parte da flora nativa local aproximando os educandos com o conteúdo estudado, além de valorizar algo que é próximo da realidade do aluno.

O terceiro material didático do tipo modelo/maquete encontrado nesta pesquisa foi a produção de órgãos vegetais pelos autores Vieira e Corrêa (2020) e aplicadas para alunos do ensino médio. Os materiais produzidos eram modelos de raiz, caule, folhas, flores e frutos. Para isso, os autores utilizaram materiais recicláveis e/ou de baixo custo como papelão, biscoito, plástico e argila (VIEIRA; CORRÊA, 2020).

Estes modelos foram utilizados em salas de aula para ilustrar qual parte vegetal o educador está explicando no momento. Isso faz com que esses órgãos vegetais se tornem menos abstratos e mais ilustrativos, também é possível observar as partes desses órgãos com mais detalhes, principalmente da flor. Os alunos puderam manipular os modelos, deixando palpável e aberto a eles fazerem suas próprias descobertas e hipóteses sobre as estruturas vegetais.

No trabalho não há uma descrição de como preparar os modelos didáticos, bem como não estão presentes fotos desses materiais prontos. Também não há a informação se estes modelos foram entregues às escolas para uso de outros educadores.

4.3 ARTES

Diante dos desafios do ensino de Botânica, as estratégias não tradicionais se tornam importantes aliadas nesse processo. Uma dessas estratégias é a conciliação da Botânica com as Artes, trazendo a interdisciplinaridade. Segundo Temoteo et al. (2020), a arte deve ser vista como uma importante aliada para o desenvolvimento do ensino botânico.

A Educação Artística é uma disciplina muito abrangente, pois qualquer pintura, escultura ou dissertação podem ser consideradas uma arte para quem as observa. Assim, pode-se utilizar obras de artes já existentes, principalmente as conhecidas pelos educandos como materiais didáticos para auxiliar o ensino de botânica, podendo ser estas músicas, textos, livros, pinturas.

Logo, para Temoteo et al. (2014, pp 8):

“As aulas que relacionam arte e ciência colaboram para um aprendizado mais significativo da realidade, visto que o processo de ensino e aprendizagem estará carregado de sentidos, valores,

emoções, contextos. Assim, o ensino de Botânica em uma perspectiva não tradicional, quando realizado em diálogo com a Arte potencializa o desenvolvimento da dimensão estética (...)"

A presente proposta recuperou dois trabalhos que fazem esse tipo de abordagem. No primeiro, Ursi et al. (2018) propõem uma atividade utilizando a canção "Luz do Sol", de Caetano Veloso e a relacionam com o processo de fotossíntese. Para trazer um maior embasamento teórico, apresentaram também o texto de Marcos Buckeridge, "Infinita beleza da fotossíntese", que traz informações sobre a fotossíntese de forma mais leve. Assim, os autores também contribuem para o desenvolvimento do ensino de Botânica em conjunto com as Artes, e apesar de serem áreas distintas, que não trazem muito interesse aos educandos isoladamente, podem mudar a forma como as disciplinas são apresentadas.

Ainda utilizando as artes, Santos (2018) realiza um trabalho com o livro *Vidas Secas* como material didático para início de discussão sobre aspectos da botânica. Os alunos, sujeitos dessa pesquisa, são do EJA (Ensino de Jovens e Adultos) e a autora trouxe o livro para agregar a multidisciplinariedade que pode ser abordada em *Vidas Secas*. A autora cita uma frase do livro que desencadearia um tópico de discussão, como no trecho: "Mas o resto do corpo se arrepiava, espinhos de mandacaru penetravam na carne meio comida pela doença" (RAMOS, 2006, p.91), onde é possível trazer a discussão sobre plantas cactáceas, suas adaptações e diversidade devido ao clima árido que está inserida. Acredito que este modo de abordar o ensino de botânica para alunos que já possuem mais idade é um diferencial necessário, uma vez que a aplicação de um jogo não seja tão atrativa quanto um livro, que talvez todos já tenham alguma familiaridade ou já até tenham lido em algum momento da vida.

4.4 VÍDEOS

Os recursos visuais como vídeos, filmes, documentários são recursos valiosos, que conseguem mostrar muitas técnicas que se tornariam difíceis de apresentar aos alunos de outra forma (NICOLA; PANIZ, 2016).

Na busca encontramos apenas um material didático no formato de vídeo, produzido por Zerpa (2022). Esse trabalho de conclusão de curso objetivou a produção de vídeos com receitas alimentícias utilizando PANC (Plantas alimentícias não convencionais), para serem usadas como uma forma diferenciada de falarmos sobre de botânica. Estes vídeos podem ser utilizados como proposta pedagógica ou até usados para preparação dos pratos juntamente com os educandos nas escolas. Este trabalho também tem a produção de uma apostila para auxiliar o educador nas aulas de como abordar o assunto, esclarecendo algumas temáticas envolvidas, como “O que são plantas”, ou explicações sobre as PANC.

Temos mais uma ideia diferente de como abordar o tema botânica nas escolas, de forma inovadora, didática e trazendo novidades para os educandos, um assunto que muitos desconhecem e algo que todos precisamos, que é se alimentar de uma maneira saudável. Ainda na apostila produzida, há a descrição de redes sociais que auxiliam na identificação e produção de receitas com as PANC, trazendo algo que os educandos valorizam que é estar “ligado nas redes sociais”, deixando por fim duas propostas pedagógicas para serem elaboradas com os educandos.

4.5 RECURSOS DIGITAIS

Hoje vivemos em um mundo digitalizado, onde quase todas as pessoas possuem um aparelho digital, como celular, tablets ou notebooks. Logo, há necessidade de se investir em metodologias de ensino que sejam mais atrativas aos estudantes, por exemplo, o desenvolvimento e a implementação de recursos tecnológicos, a fim de que professores e estudantes possam obter acesso prático e rápido às informações sobre qualquer assunto, principalmente botânica, para enfrentar os desafios nas metodologias de ensino-aprendizagem (SILVEIRA, 2017).

Contudo, segundo Silveira (2017), a grande maioria dos aplicativos criados para dispositivos móveis com objetivos educacionais para a área da Biologia não apresenta propostas pedagógicas coerentes, uma vez que não são elaborados para um público específico e prendem-se apenas à função de

entretenimento, sem fundamentação teórica embasada na literatura científica ou nos documentos curriculares nacionais da área de ensino de ciências e biologia.

Desta forma, o desenvolvimento de um aplicativo que não necessita de acesso à Internet e um atlas virtual de caráter educacional é justificado com a missão de facilitar a compreensão do conteúdo de Botânica e de atrair os jovens estudantes que são, atualmente, muito dependentes dos smartphones (SILVEIRA, 2019).

Seguindo a tecnologia, Silveira (2019) confeccionou um atlas sobre botânica disponibilizado através de um aplicativo para celular, que pode ser acessado por qualquer aluno, não havendo necessidade de internet para acessá-lo novamente após ter realizado o download deste em seu celular, o nome do aplicativo é “Pequeno Atlas de Botânica”.

Neste atlas estão contidas as informações sobre botânica que estavam descritas no livro didático “Fundamentos da Biologia Moderna” (AMABIS; MARTHO, 2006) disponível aos alunos de 2º ano do ensino médio e em outros livros didáticos (a saber APPEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006; RAVEN et al, 2001). A autora também selecionou espécies representativas de famílias vegetais com uso agrônômico-comercial ou atividade biológica já estão descritas, além de possuírem apelo etnobotânico, em virtude do uso na medicina popular.

Neste mesmo trabalho, há a produção de um conteúdo de imagens histológicas vegetais, chamado “Botânica Aumentada”. Nele a autora traz vários cortes histológicos aumentados proporcionando aos alunos imagens reais de como é a célula vegetal, também indica os nomes das partes celulares, simulando o uso de um microscópio, equipamento que muitas vezes não está disponível aos alunos da rede pública de ensino.

Neste trabalho, Silveira (2019) deixa descrito como realizou a montagem dos aplicativos e anexou os projetos, o que colabora para que outros professores possam utilizar este material, ou realizar a produção de um material que seja mais adequado para sua região.

O segundo material virtual encontrado nessa análise é de Ursi et al. (2018), que desenvolveu um Herbário Virtual com os alunos. Os autores propõem que os alunos tornem os protagonistas da atividade. Para isso, cada aluno deveria escolher 10 plantas de seu cotidiano, a produzir exsicatas com estas plantas e depois fotografa-las para confeccionar o Herbário Virtual, com base em videoaulas da disciplina.

As videoaulas estão disponíveis para acesso público e conforme descrito, a qualidade do material e os estudantes mostraram-se bastantes engajados e interessados na atividade (URSI et al., 2018).

O terceiro trabalho selecionado foi o “Laminário Virtual de Anatomia Vegetal” (GUEIROS et al., 2022), produzido para aluno do Ensino Superior. O objetivo do laminário é auxiliar os alunos em aulas práticas de anatomia vegetal, facilitando a compreensão das partes florais. Ele também traz a possibilidade de acesso a imagens para locais que não dispõem de microscópios e/ou lâminas histológicas. Este laminário está disponível para download, o que permite seu acesso para o público em geral, não necessitando ter um computador a disposição do aluno, apenas uma sala de aula com recursos visuais, para que o educador possa projetar estas lâminas produzidas para que todos possam observar as estruturas. O laminário foi aplicado em sala de aula e os autores consideraram que houve benefícios na sua utilização. Segundo os autores, com base em falas dos educandos, o material ajudou na compreensão dos conteúdos destacando que ele “(...) trouxe uma visão concisa de como é a flor é constituída, a organização de suas peças florais, bem como o padrão de organização dos tecidos que a compõem” (GUEIROS et al., 2022, pp. 254)

O trabalho realizado por Brasil-Peixoto et al. (2021), originou o desenvolvimento de um site contendo um Herbário Virtual. Inicialmente foram realizadas coletas juntamente com os alunos participantes da pesquisa de exemplares em estágios reprodutivos das plantas próximas a escola.

Para cada espécie selecionada, foram colocadas duas fotos no herbário virtual, a planta *in vivo* e a exsicata, juntamente com um texto descrevendo seu nome comum, nome científico, família, origem, descrição da morfologia externa (folhas, flores, frutos e sementes), bem como informações sobre a utilidade das

espécies pelo o homem (BRASIL-PEIXOTO et al., 2021). A elaboração do herbário objetivou levar aos educandos maior conhecimento sobre a flora urbana, colocando este educando como protagonista na elaboração do projeto, devido a sua participação na coleta. Segundo o trabalho, o site pode ser acessado através do link <https://sites.google.com/site/virtualherbario>. Entretanto, atualmente o site não está no ar. No trabalho não há a descrição detalhada de como foi feito o site, ou as exsicatas, dificultando que a proposta possa ser reproduzida por outros educadores.

4.6 LAMINÁRIO

Um dos assuntos mais desafiadores no ensino de Botânica é a morfologia interna das plantas, pois envolve algo que só é visto através do uso de microscópio ou em fotografias. Outro ponto desafiador é obter lâminas para observação em microscópio. Para ajudar nesse processo, Nascimento et al. (2017), produziram e publicaram uma atividade que envolveu a produção de lâminas e um atlas digital com as imagens dessas lâminas. Nesse sentido, esse material poderia ser classificado nesta proposta como Recursos Virtuais, mas como a proposta de Nascimento et al. (2017) envolve lâminas física, optou-se por classificar como laminário. As lâminas histológicas possibilitam a análise da organização interna de órgãos vegetais, como raízes, caules e folhas, tanto de eudicotiledôneas como de monocotiledôneas, através do uso microscópio de luz (NASCIMENTO et al., 2017).

Os autores produziram “50 lâminas (25 de folhas inteiras diafanizadas e coradas e 25 de cortes histológicos)” (NASCIMENTO et al., 2017, pp.302). Estas lâminas foram doadas à escola onde foi realizado o projeto, para que professores pudessem utilizar deste material em suas aulas de botânica trazendo este universo da microscopia para seus alunos.

O atlas digital foi produzido pensando em uma possível impossibilidade de utilização do laboratório, permitindo que os alunos ainda possuíssem um meio de observar as lâminas produzidas.

Para incentivar os educadores, os autores ofereceram uma oficina ensinando a preparação das lâminas no laboratório da escola que lecionavam, inclusive podendo optar por realizar estes processos com os alunos.

Os autores não deixaram o roteiro da oficina elaborada aos educadores e somente informaram quais programas foram utilizados para elaborar o atlas, não deixaram disponível o atlas já produzido para consulta de outros interessados.

Gonçalves e Moraes (2011), produziram um atlas sobre anatomia vegetal para uso de educandos do Ensino Médio. Os autores fotografaram lâminas de estruturas vegetais, como estômatos, tricomas e vasos condutores, para facilitar a compreensão dos educandos destas estruturas, pois muitas ilustrações de livros didáticos de biologia apresentam esquemas ou desenhos descontextualizadas, que raramente coincidem com a imagem observada ao microscópio óptico (BATISTETI et al., 2009).

Este material foi feito de maneira física (apenas impresso), ou seja, não está disponível virtualmente. Por esta razão não há possibilidade de outros educadores utilizarem este material para suas aulas de botânica. O material foi entregue já pronto a educadores que participavam da pesquisa, estes aprovaram as imagens para utilização em suas aulas de anatomia vegetal.

O último laminário encontrado nessa proposta foi produzido para atender a demanda de escolas da rede pública e particular, que receberam este material para que pudessem ser realizadas aulas práticas. Vieira e Corrêa (2020) realizaram a produção de lâminas com o conteúdo histológico de plantas nativas da região de São Luís do Maranhão, onde foi elaborada a pesquisa, sendo plantas conhecidas pelos educandos.

Com este material, os educandos puderam ver os componentes celulares e tecidos vegetais, desmistificando o formato da célula vegetal, que em alguns livros didáticos aparece quadrada e todas do mesmo tamanho. Também conseguiram ver tricomas e estômatos, estruturas que eles não conheciam (VIEIRA; CORRÊA, 2020).

Os autores descreveram como o material foi elaborado, sendo possível reproduzi-lo, sendo que algumas fotos das lâminas histológicas foram compartilharam.

4.7 PRODUÇÃO DE EXSICATA

A produção de exsicatas é uma alternativa de elaboração de material didático, com a exsicata podendo ser confeccionada de maneira conjunta com os alunos, trazendo uma vivência de pesquisador/cientistas para estes jovens em desenvolvimento. Segundo Silva et al. (2019), as exsicatas são amostras de plantas que foram coletadas, prensadas, desidratadas e montadas para um determinado fim, didático ou não. Essas exsicatas são então depositadas em coleções chamadas de herbários, que são prioritariamente utilizados para estudos da flora ou micota (fungos) (PEIXOTO; MAIA, 2013).

Desta forma a escolha de produzir exsicatas com alunos é muito inteligente, pois ocorre uma interação significativa destes com as plantas e com o educador. Além disso, ao final do processo há a produção de um material didático para utilização futura com outras turmas.

Pensando em melhorar o ensino de botânica, Silva et al. (2019), realizaram a produção de exsicatas em uma escola pública com alunos do segundo ano do Ensino Médio. Os métodos utilizados para a preparação são detalhados no trabalho, logo outros educadores podem utilizar este para produzir novas exsicatas em suas escolas e arquivar este material didático para usos futuros. Os autores descrevem que a maior porcentagem de alunos (96%) respondeu que a produção das exsicatas contribuiu para o ensino de botânica deixando mais interessante e dinâmico. Confirmando que estes gostariam de voltar a ver o assunto botânica em novas aulas.

4.8 CARPOTECA

As coleções biológicas têm sido depósitos estáticos de informação, catalogando espécimes e realizando atividades de análise sistemática (OLIVEIRA et al., 2017). Logo, uma carpoteca (do grego carpo = fruto, teça =

loja) resguarda uma coleção de frutos, e tem por função básica subsidiar os estudos taxonômicos, ecológicos, fisiológicos, de botânica econômica, etnobotânica e outras áreas do conhecimento científico (RODRIGUES et al., 2002).

Oliveira et al. (2017) realizou a produção de uma carpoteca como material ferramenta didática. Os autores levaram a carpoteca para escolas, demonstrando aos educandos a importância das coleções já existentes, a diversidade no formato dos frutos, sua coloração, elucidando as aulas teóricas. Os frutos recolhidos para produção da coleção são regionais, utilizado o método de caminhada pelas estradas da região. Estes foram levados ao laboratório universitário para serem acondicionados e preparados nas normas descritas para depois serem expostos. Todo o processo foi registrado, podendo ser replicado por outros pesquisadores ou educadores, mas não há imagens disponíveis de como ficaram os exemplares.

4.9 USO DA PLANTA OU PARTE DA PLANTA

Como já informado anteriormente a importância das Briófitas, estas podem ser facilmente encontradas para utilização em aulas, mas como indica Cancian e Frenedoza (2010), o professor nem sempre conta com tempo hábil para realizar a coleta deste material. Logo, estes autores tiveram a ideia de realizar o cultivo e manutenção de espécies diversas de Briófitas, facilitando o desenvolvimento de aulas, ampliando a motivação e o envolvimento dos alunos na construção de seus conhecimentos (Cancian; Frenedoza, 2010).

Os materiais produzidos foram de duas espécies de Briófitas, *Bryum SP.* e *Fissidens SP.*, estas seriam utilizadas nas aulas teóricas e/ou práticas demonstrando os seres vivos para os educandos, sendo possível que os alunos a tocassem e então consolidar seu conhecimento, facilitando a aquisição de importantes conceitos (Cancian; Frenedoza, 2010).

Todo o processo para o desenvolvimento destas plantas está descrito no trabalho destes pesquisadores, desde a coleta, até o tempo que estas demoram para crescer e desenvolver, podendo ser replicado. Há fotos demonstrando

todas as etapas realizando, ajudando a elucidar como realizar os processos. Ressalvo que este material didático pode ser reclassificado como um recurso didático para aulas de botânica.

Confirmamos a presença de materiais didáticos produzidos para o ensino de botânica nas diferentes plataformas utilizadas. Notamos também que entre os trabalhos localizados, há uma diversidade de opções de materiais que podem ser utilizados para valorizar o Ensino de Botânica, sendo possível dividi-los em nove categorias diferentes.

Das nove categorias organizadas, os jogos acabaram ganhando destaque pelo maior número de materiais, sete jogos descritos, e pela diversidade de jogos e temáticas. Destes, um aborda Angiospermas e Gimnospermas; dois abordam flores e inflorescência; dois abordam as Briófitas; um é sobre citologia; e um é mais amplo englobando morfologia, fisiologia, taxonomia e anatomia vegetal. Dos modelos dos jogos, temos quebra-cabeça, jogo da memória e diversos tipos de jogos de tabuleiros, sendo em um possível realizar a montagem da parte reprodutiva das plantas.

Destes, alguns jogos eram propostos para Ensino Fundamental II e outros para Ensino Médio. Jogos da memória, quebra-cabeça com grau de dificuldade baixo são mais indicados para os anos iniciais do Ensino Fundamental II.

Outros jogos encontrados como “Banco Imobiliário de Fanerógamas”, “Musgolizando”, “Decifrando as flores”, “Perfil Botânico” são mais indicados para o Ensino Médio, pois necessitam um maior conhecimento dos alunos sobre as plantas. Entretanto esses jogos também podem ser usados para os anos finais do Ensino Fundamental II (8º e 9º ano).

Também há a possibilidade de aplicar mais de um material didático por assunto, assim pode-se trazer o jogo “Musgolizando” e a planta cultivada para a mesma aula, deixando o jogo ainda mais interativo. Ou produzir um modelo de célula vegetal e apresentar junto aos laminários, podendo ser este virtual ou disponível para microscópio.

A análise dos materiais didáticos encontrados, demonstrou que existem muitas opções para melhoria do Ensino de Botânica, tanto no uso dos

materiais disponíveis quanto na inspiração que eles proporcionam para produção de novos materiais. Essas propostas tornam as aulas mais agradáveis e atrativas para os educandos, despertam o interesse pelo assunto, fazendo com que enxerguem a presença e importância das plantas para sua vida. Acreditamos que esses materiais didáticos têm a capacidade de rever a má impressão sobre o ensino das plantas pelos alunos, fazendo com que eles percebam o quanto elas são importantes para todos os demais seres vivos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho evidenciou a presença de pouco material didático disponível na literatura para uso de professores. Foram encontrados apenas 21 materiais didáticos sobre Botânica descritos na literatura, sendo que destes, apenas cinco estavam disponíveis para que o professor pudesse imprimir e 12 possuíam roteiros para sua confecção e utilização em sala de aula.

Também ficou evidente, através da devolutiva dos educandos em alguns trabalhos, que esse tipo de material tem grande potencial para despertar interesse sobre o assunto e assim iniciar uma aula mais dialógica e dinâmica. Assim, esse trabalho indica que há a necessidade de mais propostas que produzam e disponibilizem materiais didáticos sobre Botânica para o Ensino Fundamental e Médio.

REFERENCIAS

- AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. Fundamentos da Biologia Moderna. São Paulo: Moderna, 2006.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia vegetal. 2ª rev. Viçosa, UFV. 438p, 2006.
- BARBOSA, Pércia Paiva; URSI, Suzana. Motivação de Professores para a Aprendizagem sobre Botânica: Reflexões a Partir de um Curso de Formação Continuada a Distância. **RE@ D-Revista de Educação a Distância e Elearning**, v. 4, n. 1, p. 42-64, 2021.
- BATISTETI, C. B.; ARAÚJO, E. S. N.; CALUZI, J. J. As estruturas celulares: o estudo histórico do núcleo e sua contribuição para o ensino de biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 17-42, 2009.
- BORGES, Bruna Trindade et al. Aulas práticas como estratégia para o ensino de botânica no ensino fundamental. **ForScience**, v. 7, n. 2, 2019.
- BRANCO, Amanda Leal Castelo; VIANA, Ivan Becari; RIGOLON, Rafael Gustavo. A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica. **VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII**, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: volume 2 – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: ME/SEB, 2006.
- BRASIL-PEIXOTO, Sandara Nadja Rodrigues et al. Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e52210111920-e52210111920, 2021.
- BRITO, Renata Alves et al. **MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA, CONFECCIONADOS APARTIR DE MATERIAIS ALTERNATIVOS**. 2013. Disponível em <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1842-3.pdf>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.
- CALADO, Nathércia et al. Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de briófitas no ensino médio. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 6, p. 92-101, 2017.
- CAMPOS, Luciana Maria Lunardi et al. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 47, p. 47-60, 2003.
- CANCIAN, Maria Aparecida Eva; DE CÁSSIA FRENEDOZO, Rita. Cultivo de briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no ensino médio. **Revista de ensino de ciências e matemática**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2010.

CARDOSO, N.; IANNUZZI, R. Nova briófito do Carbonífero Inferior da Bolívia. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 7, 2, 111-116. 2004

CAVALLARI, Bianca L. **A percepção de moradores da região de Sorocaba sobre plantas frutíferas e a relação com o Ensino de Botânica**, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2022.

COSTA, C; GATTI, J. Especialista cita o erro mais comum que as pessoas cometem com plantas. [Entrevista concedida a] Pedro Bial. **Rede Globo**, Rio de Janeiro. 30 nov. 2020. Disponível em <<https://globoplay.globo.com/v/9065804/?s=0s>>. Acesso em 14 de dezembro de 2022.

FIALHO, Lia Machado Fiuza; SOUSA, Francisca Genifer Andrade de. Juventudes e redes sociais: interações e orientações educacionais. **Revista Exitus**, v. 9, n. 1, p. 202-231, 2019.

FONTES, Gabriela S.; ELIAS, Leticia; AOYAMA, Elisa Mitsuko. Flora nativa no ensino de botânica: proposta de modelo didático de fruto. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 385-394, 2019.

GOMES, João Victor Almeida Amorim et al. **Formação docente e ensino de Botânica: reflexões além de uma análise documental**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Instituto Federal Goiano, Ceres, 2021.

GONÇALVES, Hericka; MORAES, Moemy. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. **Enciclopédia biosfera**, v. 7, n. 13, 2011.

GUEIROS, Felipe; TORRES, Juliana Rezende; SOUTO, Letícia Silva. Percepções de licenciandos em ciências biológicas sobre o uso do “Laminário Virtual de Anatomia Vegetal” no ensino de botânica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 1, p. 233-259, 2022.

HERSHEY, D.R. (2002). Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. **Plant Science Bulletin**, 48, 3, 78-85.

KATON, Geisly F.; TOWATA, Naomi; SAITO, Luis C. A Cegueira Botânica e o Uso de Estratégias para o Ensino de Botânica, 2013. **Botânica no Inverno**.

LEOPOLDO, Lucas D.; BASTOS, Fernando. A pesquisa em Ensino de Botânica: contribuições e características da produção científica em periódicos. **Revista Insignare Scientia**, Vol. 1, n. 3. Set./Dez. 2018.

LIMA, Erivelton G. et al. A importância do ensino da botânica na educação básica, 2014. **8º Fórum FEPEG**.

LOPES, MR da S.; FRANÇA, IMD; COSTA, IAS da. Ludicidade em biologia: aprendendo Botânica desconstruindo uma flor. **SEMINÁRIO EDUCACIONAL DO ENSINO MÉDIO**, v. 3, 2013.

MATOS, Gilda Maria Amarante et al. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, v. 5, p. 213-230, 2015.

MELO, Edilaine Andrade et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. **Scientia plena**, v. 8, n. 10, 2012.

NASCIMENTO, Beatriz M. et al. **Proposta pedagógica para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves**, 2017. Disponível em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf>. Acesso em 11 de agosto de 2022.

NEVES, Amanda; BUNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano P. **Cegueira Botânica: é possível superá-la a partir da Educação?** 2019. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?lang=pt#:~:text=A%20cegueira%20bot%C3%A2nica%20%C3%A9%20definida,bot%C3%A2nica%20e%20ensino%20de%20bot%C3%A2nica>>. Acesso em 20 de outubro de 2022.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

OLIVEIRA, Ykaro Richard et al. Carpoteca: ferramenta de ensino em botânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, 2017.

PEREIRA, Jason C. **O ensino de botânica na educação básica: dificuldades e o jogo como alternativa didática**, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021.

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. Manual de procedimentos para herbários [recurso eletrônico]. **Recife: Ed. Universitária da UFPE**, 2013.

PINTO, Andressa V. **Importância das aulas práticas na disciplina de botânica**, 2009. Disponível em <<https://www.fag.edu.br/upload/graduacao/tcc/522a54c63243f.pdf>>. Acesso em 19 de outubro de 2022.

RAMOS, G. Vidas Secas. 100. ed. Rio de Janeiro: Record, 2006.

RAVEN, P. H. et al., 2001. **Biologia Vegetal**, 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

ROCHA, Diego Floriano; RODRIGUES, Marcello Da Silva. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. **Cippus**, v. 6, n. 2, p. 01-08, 2018.

ROCKENBACH, Marília Elisa et al. Não se gosta do que não se conhece? A visão de alunos sobre a botânica. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**. 2012.

RODRIGUES, S. T.; Potiguara, R. C. de V.; FERREIRA, G. C.; SILVA, J. Y T S. Acervo do Herbário Ian-Carpoteca. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2002.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “**Mas de que te serve saber botânica?**” 2016. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?lang=pt>>. Acesso em 16 de dezembro de 2022.

SANTOS, Lillian Silva. **Botânica e ecologia na EJA: do material didático a Vidas Secas**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado e licenciatura - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências (Campus de Rio Claro), 2018.

SILVA, José Joedson Lima et al. Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de botânica na escola. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.

SILVEIRA, Ana Carolina Madeira. **As tecnologias da informação e comunicação no ensino de ciências: desenvolvimento de um aplicativo mobile de histologia animal e sua aplicação em sala de aula**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

_____. **Proposta de material didático virtual para o ensino de botânica**. MS tese, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2019.

TEMOTEO, Paulo Antônio et al. Arte, História e Ciência no Ensino do Conceito de Classificação Botânica. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 16, n. 5, 2020.

TOWATA, Naomi; URSI, Suzana; SANTOS, Déborah Y. A. C. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE LICENCIANDOS SOBRE O “ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA”. **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 1603-1612, 2010.

Uno, G. E. (2009). Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, 96(10), 1753–1759.

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

URSI, Suzana et al. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**, 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300007>. Acesso em 20 de outubro de 2022.

VIEIRA, Valdecir Junior C.; CORRÊA, Maria José Pinheiro. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 309-327, 2020.

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

ZERPA, Elisama Martins. **Ensino de botânica na educação básica: material de apoio ao educador utilizando PANC**, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2022.