

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E
PLURALIDADE

MADALENA ROSA CHAVES

ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS: AVALIAÇÃO E PROPOSTA DE
ATIVIDADES PRÁTICAS COMO INCENTIVO AO ENSINO DE
BOTÂNICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2020

MADALENA ROSA CHAVES

**ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS: AVALIAÇÃO E PROPOSTA DE
ATIVIDADES PRÁTICAS COMO INCENTIVO AO ENSINO DE
BOTÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para avaliação da disciplina de TCC, do Curso de Especialização Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, modalidade à distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos - Polo Jardim Esmeralda.

Orientador: Daniela Macedo de Lima

DOIS VIZINHOS

2020

TERMO DE APROVAÇÃO

Dedico este trabalho a minha família, por todo apoio e incentivo ao longo da minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que me deu a vida, saúde, determinação e me abençoa todos os dias com o seu amor infinito.

A toda minha família, marido e filho, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava aos estudos.

A meus pais e irmãos, com seu amor incondicional e apoio, especialmente Mari Chaves, com seu carinho e dedicação.

A minha amiga Sandra Ravecini, que sempre esteve ao meu lado, pela amizade leal e pelo incentivo demonstrado ao longo dos anos.

A professora Daniela Macedo de Lima, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e profissionalismo.

A coordenação do curso pelo apoio e competência.

A todos os professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

(FREIRE, Paulo, 1997)

RESUMO

CHAVES, Madalena Rosa. **Análise de Livros Didáticos:** avaliação e proposta de atividades práticas como incentivo ao Ensino de Botânica. 2020. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Especialização Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, modalidade a distância - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

Mediante o cenário desmotivador com relação as aulas de botânica no Ensino Básico, aliados a falta de interesse pelo Reino Vegetal, o objetivo deste trabalho foi realizar a análise de quatro Coleções de livros de Ciências do Ensino Fundamental aprovadas pelo PNLD: Projeto Araribá, Ciências – Vida & Universo, Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano e Apoema – Ciências, sobretudo, dos conteúdos de botânica, destacando sua relevância relacionada ao incentivo de práticas em sala de aula, além de propor um material didático complementar às aulas. A análise qualitativa foi direcionada pelos eixos: conteúdos, recursos visuais e atividades. Por meio dos resultados constatou-se que a área de estudo analisada não foi contemplada em todos os anos do Ensino Fundamental Anos finais. Verificou-se que entre as coleções observadas, Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano e Apoema – Ciências, se destacaram por apresentarem abordagens mais dinâmicas e diversificadas. No entanto, nem todas as Coleções seguiram satisfatoriamente os critérios analisados, pois, no Projeto Araribá e Ciências – Vida & Universo foram verificadas algumas limitações como a falta de abordagens práticas, atividades baseadas na memorização e falta de contextualização de conteúdos. Concluiu-se que, todas as coleções analisadas são aplicáveis, porém, são passíveis de complemento e adaptações, visto que dificilmente será encontrado um material que cumpra todas exigências do ensino. Assim sendo, faz-se necessário uma reformulação dos Livros Didáticos, devendo o professor desenvolver estratégias que possam complementar o seu trabalho e explorar metodologias mais ativas. Diante dessa realidade foi sugerido um material complementar, a cartilha “Botânica na prática” que reúne oito sequências didáticas com atividades interativas, sugestões de jogos e leituras complementares. Esse material foi proposto para viabilizar as aulas de Botânica do Ensino Fundamental Anos Finais dando apoio aos professores e incentivo aos alunos na realização de atividades práticas.

Palavras Chaves: Ensino de Ciências. Ensino Fundamental. Práticas em Botânica.

ABSTRACT

CHAVES, Madalena Rosa. **Analysis of Textbooks:** evaluation and proposal of practical activities as an incentive to Teaching Botany. 2020. 64 p. Work of Conclusion Course Specialization in Educational Practices in Science and Plurality - Federal Technology University - Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

Given the demotivating scenario in relation to botany classes in Basic Education, combined with the lack of interest in the Vegetal Kingdom, the objective of this work was to carry out the analysis of four Collections of Science books of Elementary Education approved by the PNLD: Projeto Araribá, Ciências - Life & Universe, Natural Sciences - Learning from everyday life and Apoema - Science, above all, from the contents of botany, highlighting its relevance related to the encouragement of practices in the classroom, in addition to proposing a didactic material complementary to the classes. The qualitative analysis was guided by the axes: content, visual resources and activities. Through the results, it was found that the studied area of study was not covered in all years of Elementary Education Final years. It was found that among the observed collections, Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano and Apoema - Ciências, stood out for presenting more dynamic and diverse approaches. However, not all Collections followed the criteria analyzed satisfactorily, because, in the Projeto Araribá and Ciências – Vida & Universo some limitations were verified, such as the lack of practical approaches, activities based on memorization and lack of contextualization of contents. It was concluded that, all the analyzed collections are applicable; however, they can be complemented and adapted, since it will be difficult to find a material that meets all teaching requirements. Therefore, it is necessary to reformulate the Didactic Books, and the teacher should develop strategies that can complement his work and explore more active methodologies. In view of this reality, a complementary material was suggested, the booklet “Botany in practice”, which brings together eight didactic sequences with interactive activities, game suggestions and complementary readings. This material was proposed to make the Botanical classes of the Elementary School Final Years feasible, giving support to teachers and encouraging students to carry out practical activities.

Keywords: Science classes. Elementary School. Botany practices.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 HISTÓRIA DA BOTÂNICA	13
2.1.1 A Botânica no Brasil.....	14
2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO BRASIL.....	16
2.2.1 A Botânica no Contexto Escolar Atual.....	19
2.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS	20
2.3.1 Base Nacional Comum Curricular	21
2.4 O USO DE LIVROS DIDÁTICOS	23
3 METODOLOGIA.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 COLEÇÃO 1 - PROJETO ARARIBÁ	29
4.2 COLEÇÃO 2 - CIÊNCIAS - VIDA & UNIVERSO	32
4.3 COLEÇÃO 3 - CIÊNCIAS NATURAIS - APRENDENDO COM O COTIDIANO	33
4.4 COLEÇÃO 4 - APOEMA - CIÊNCIAS	35
4.5 VISÃO GERAL QUANTO AOS RESULTADOS.....	37
4.6 ELABORAÇÃO DE CARTILHA COMO MATERIAL COMPLEMENTAR.....	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICE A - Cartilha Como Material Complementar	49

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, percebe-se que para a transposição de conteúdos de Botânica, embora seja uma área de extrema importância, são encontradas dificuldades, por questões de desinteresse por parte dos alunos, que por sua vez, demonstram outras preferências, afinidade por animais, por exemplo, ou até mesmo dificuldade na contextualização do assunto. Existem outros inúmeros fatores que contribuem para tal desmotivação. Segundo dados do MEC (Ministério da Educação); (PCN, 1998, p. 23), o panorama da educação brasileira é insuficiente em alguns casos devido ao rendimento escolar insatisfatório, não cumprimento das atividades atribuídas no âmbito escolar, excesso de faltas e abandono escolar. Esses são alguns dos fatores cuja ocorrência resulta em um aproveitamento mínimo da educação básica.

Embora o atual ensino de Ciências nas escolas, tenha como propostas metodologias inovadoras, ainda é comum o docente se deparar com situações onde o discente não se sente muito entusiasmado com as aulas de Botânica, pois, no contexto escolar atual, não é uma área muito apreciada, sendo abordada na maioria das vezes, de forma expositiva, baseada em conteúdos tradicionais, seguidos de textos massivos, resultando em desinteresse, desmotivação e falta de percepção com relação as espécies do Reino Vegetal (KATON; TOWATA; SAITO, 2013, p. 179).

As dificuldades relacionadas ao ensino de Botânica, envolvem não só, os problemas sociais, como também, a complexidade relacionada aos seus conceitos. Para definir a falta de atenção dos seres humanos para com as plantas, Wandersee e Schussler (1999, p. 2), nomearam esse fator como “Cegueira Botânica”, expressão utilizada para definir a falta de habilidade e baixa percepção das pessoas com relação a paisagem vegetal, que resulta na falta de capacidade de reconhecimento das plantas, como seres importantíssimos no fluxo de ciclagem de energia nos ecossistemas. Dessa forma também existe uma tendência a depreciar as plantas, denominando os animais como seres mais interessantes.

Dentre os inúmeros fatores que contribuem com os obstáculos da educação, a “Cegueira Botânica” tem se destacado de forma negativa dentro da sala de aula. Os seres humanos tendem a lembrar dos animais com riqueza de detalhes, pois, são seres dinâmicos e se movimentam, e até mesmo as crianças, tem seu interesse por

espécies como insetos, mamíferos, aves, entre outros. Porém, com relação aos vegetais, seres imóveis, não se pode concluir o mesmo resultado, pois sabe-se que, somente especialistas e amantes do reino vegetal, observam a paisagem, identificando espécies, por nomes e características, portanto, grande parte da população, tende a não observar os detalhes das plantas (ROSITO, 2010, p. 12).

Infelizmente essa tendência, não só acomete alunos, mas, também os professores, que por sua vez, acabam por depreciar outras áreas do conhecimento. Além da cegueira vegetal, existem outros fatores que precarizam o ensino básico. Nesse sentido, Lajolo (1996, p. 3) faz menção da falta materiais que viabilizam o processo do aprendizado, ressaltando o livro didático como, na maioria das vezes, um instrumento essencial para o processo de ensino aprendizagem.

Dessa forma, a escolha do livro e o modo como deve ser trabalhado, há de ser priorizado, pois, de acordo com Lajolo (1996, p. 7): se o livro for inadequado, com conteúdo restrito e fragmentado, sugerindo aulas expositivas, o professor precisará intervir, explicar sobre as ressalvas e complementar o material com atividades que se adaptem ao conteúdo.

O livro muitas vezes é visto como um instrumento de “conteúdos prontos”, que são utilizados de forma passiva, resultando no comodismo do ensino restrito a abordagens expositivas. Neste contexto, para que o processo de ensino, seja de qualidade, a escolha do livro é de grande relevância, pois, deve ser fundamentada de acordo com as competências que envolvem os alunos e professores, cada qual, com suas perspectivas (LAJOLO, 1996, p. 4).

O livro é um instrumento muito importante no Brasil, pois, devido a defasagem na educação, se torna um recurso muito utilizado. Mediante esses fatores, a abordagem de Botânica se torna um desafio dentro de sala de aula, pois existem muitos professores “reféns”, de metodologias tradicionais, tratando o assunto de forma inapropriada, aleatória, sem o uso de práticas, limitando-se às aulas expositivas. Conseqüentemente, os alunos entram para as estatísticas daqueles que vivenciam a “Cegueira Vegetal” ou “Cegueira Botânica”, como também é denominada.

Diante dos inúmeros obstáculos, a preocupação com o nível das aulas de Botânica é cada vez maior e a superação é possível por meio de estratégias que busquem metodologias mais ativas, ressaltando o contato com as plantas e sua contribuição para a manutenção da vida. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi realizar a análise de quatro Coleções de livros de Ciências do Ensino Fundamental

aprovadas pelo PNLD: Projeto Araribá, Ciências – Vida & Universo, Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano e Apoeia – Ciências, sobretudo dos conteúdos de Botânica, destacando sua relevância relacionada ao incentivo de práticas em sala de aula, além de propor um material didático complementar às aulas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRIA DA BOTÂNICA

A Botânica é uma das diversas áreas da Biologia e tem como objeto de estudo, as características dos vegetais e suas aplicações. Diversas áreas do conhecimento científico, se apoiam nos recursos que a botânica oferece, entre seus benefícios, destaca-se, a área da saúde como sendo um dos mais importantes, pois, a matéria prima extraída dos vegetais, é de grande utilidade para a indústria farmacêutica (FARIA, 2012, p. 2). O estudo da botânica, é tão rico e ao mesmo tempo, tão complexo, que seguiu várias dimensões, de acordo com Silva et al. (2014, p.12):

A Botânica divide-se em diversas subáreas, como por exemplo: Sistemática (nomenclatura, identificação e classificação dos vegetais), Fisiologia (atividades vitais), Organografia (morfologia externa), Anatomia (morfologia interna), Palinologia (pólen), Fitogeografia (distribuição das espécies), Paleobotânica (fósseis vegetais), Genética (estudo de DNA), Ecologia Vegetal (relação entre os vegetais, os demais seres vivos e o meio), Botânica Agrícola (atividades de plantação e cultivo), dentre outras.

A humanidade, desde os primórdios despertou curiosidade pelos fatores que a cercam, o universo das plantas, seria um dos diversos ramos de interesse de estudo. Dessa forma, entre tantas descobertas importantes, destaca-se a “Fotossíntese” transformação de energia luminosa em química, tornando possível a fonte de energia para os demais organismos, fator que nos faz dependentes de vegetação, ou seja, a vida sem as plantas, seria impossível (FARIA, 2012, p.1).

E para aprofundar o conhecimento sobre o fantástico mundo dos seres produtores, à medida que os anos se passavam, manifestavam-se outras grandes descobertas da botânica.

O filósofo Aristóteles, chegou a fazer algumas classificações, porém, seu discípulo Teofrasto, teve maior aprofundamento do estudo dos vegetais, definiu o termo Botânica, na Grécia antiga, o qual determinou um sistema de classificação para as plantas e o estudo de suas características (SILVA; PAIVA, 2016, p. 18). É evidente que a classificação citada, não constituía um sistema tão preciso, porém, deu início ao sistema de taxonomia e permitia ao homem, reconhecer a botânica como a ciência que aprofunda o conhecimento acerca dos vegetais.

Posteriormente, muitos estudiosos, se aventuraram na criação de sistemas de classificação como: Leonharts Fuchs descreveu 500 espécies de plantas; Joseph

Pitton descreveu 700 espécies de plantas; Carl Linnaeu revolucionou a Botânica com suas pesquisas, onde desenvolveu um sistema para classificar as espécies, que é utilizado até os dias atuais (SILVA et al., 2014, p. 26-29).

Posteriormente August Eichler, separou os vegetais em fanerógamas (angiospermas e gimnospermas) e criptógamas (briófitas e pteridófitas). Depois de muitos anos de estudo e dedicação, o sistema de classificação foi modernizado, hoje pesquisadores, utilizam a biologia molecular para ajudar na classificação das espécies, essas informações contribuiriam com a compreensão da complexidade do estudo de botânica (SILVA et al, 2014, p. 29-30). É possível observar que na passagem da história da Botânica, teoria e prática estão sempre aliadas na constante busca por resultados.

2.1.1 A Botânica no Brasil

Os índios brasileiros, em seu cotidiano, utilizavam formas de explorar a natureza, as tarefas eram divididas entre as tribos, ainda crianças, aprendiam a preparar o solo, semear, plantar e colher, utilizavam de forma criativa, plantas na culinária e na preparação de remédios. Mesmo não tendo conhecimento científico, havia uma forma de aprendizado entre as tribos. Segundo Queiroz (2019, p. 12):

A presença da Ciência – e mais propriamente a Química - no cotidiano indígena obviamente não se dava na forma concebida e idealizada pelo colonizador europeu: o saber era obtido basicamente de forma empírica, a partir das observações e aperfeiçoamento dos procedimentos e técnicas. Apesar da falta de conhecimento formal – sob o ponto de vista eurocêntrico, os povos nativos brasileiros eram bastante criativos e engenhosos, além de possuírem uma perspicácia para extrair da natureza os elementos úteis, seja para alimentação, saúde, religiosidade ou outro fim.

Mais tarde, toda cultura e conhecimento adquirido, ao longo das experiências vividas, seriam alterados, pois a introdução dos europeus em território brasileiro, traçou uma nova trajetória nos povos nativos. Com a vinda dos portugueses, houve uma desestruturação na cultura dos índios, a colonização contribuiu com a quebra de tradições e costumes, introduzindo o trabalho escravo, o catolicismo e novas formas de ensino, dirigido pelos jesuítas (QUEIROZ, 2019, p. 11).

Naturalmente, a vegetação brasileira, não passou despercebida pelos estrangeiros, assim, o estudo científico na área da Botânica, teve influência de pesquisadores de diversos países. Próximo ao século XV, a Botânica teve um avanço como área específica da Biologia, sua história passou a ser descrita, através da

construção de herbários, jardins botânicos, expedições e catalogação de espécies que permitiam o reconhecimento em determinadas regiões (FARIA, 2012, p. 4).

De forma progressiva as Ciências foram divididas por áreas. De acordo com Faria (2012, p. 5) entre os séculos XVII e XVIII surgiram dois ramos importantes no estudo da Botânica: Fisiologia Vegetal e Anatomia, ambos componentes de estudo tiveram influência significativa no desenvolvimento da área.

No século XIX, o Brasil com sua exuberante paisagem e diversidade de espécies, atraiu diversos pesquisadores em suas expedições: Alexander Von Humboldt, Langsdorff, Martinus, entre outros. Em 1840, houve a publicação do primeiro fascículo da Flora Brasiliensis. Desse modo, a botânica no Brasil, teve diversos contribuintes, que construíram sua história, com destaque para diversas obras no processo de investigação dos vegetais, oferecendo subsídios para o desenvolvimento da ciência e seu currículo, influência para diversas gerações e surgimento de pesquisadores brasileiros (FARIA, 2012, p. 7).

Em 1917, o naturalista Frederico Carlos Hoehne, que dedicou seus estudos a Botânica, deu início ao planejamento do Jardim Botânico de São Paulo (JBSP). Hoehne, dirigiu o Instituto de Botânica de 1942 a 1952 (AUN, 2012, p. 11).

Hoehne contribuiu de forma significativa para a área da Botânica no Brasil, publicou 117 trabalhos científicos, 478 artigos em jornais e revistas, proferiu inúmeras palestras, conferências e cursos, nas diversas áreas de Botânica, editou quatro livros infantis e relatórios anuais detalhados” (AUN, 2012, p. 11).

De acordo com Aun (2012, p. 11) de 1987 até os dias atuais, o JBSP é administrado pela Secretaria do Meio Ambiente e conta com uma área extensa de vegetação aberta ao público. O local é um espaço importante para a preservação, e entre seus objetivos, destaca-se: “Sensibilizar e transmitir conhecimento sobre a importância da vegetação, conservação da biodiversidade, pesquisas científicas, educação, além de propiciar cultura, lazer, turismo e qualidade de vida”.

Na década de 60, através do empenho de professores de várias universidades, foi criada a Sociedade Brasileira de Botânica (SBB), organização que tem por objetivo, ampliar o conhecimento no campo da Botânica, potencializar os estudos que abrangem a flora brasileira e promover a preservação da vegetação (EDITORIAL, 2010, vol.24, n.º 4).

A SBB promovia diversos eventos nas amplas áreas da Botânica, a organização teve seu marco, quando passou a promover programas de Pós-

Graduação. Ainda na década de 70, passou a participar de atividades a favor do meio ambiente e no final de 80, criou a “Acta Botânica Brasilica”, na qual realiza publicações do âmbito científico na área da Biologia. Atualmente, a SBB tem 60 anos de existência (EDITORIAL, 2010, vol.24, n.º 4).

Em 1975 o Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico em parceria com a Comunidade Científica, criou o “Programa Flora”. O objetivo do programa foi de promover a mobilização de botânicos de todas as regiões do país, para criar centros de pesquisas e formação, para ampliação e aprofundamento dos estudos direcionados a flora brasileira e sua diversidade. O projeto se estendeu pelas regiões Norte e Nordeste e teve contribuição das principais universidades do país (CNPq, 1987, p. 9).

Em diversos momentos da história do país, podemos observar a constante dedicação e interesse pelos assuntos que envolvem a história da Botânica. No atual cenário, seu caminho está baseado no incentivo da busca pelo conhecimento, na campanha pela sustentabilidade e na preservação do legado que a natureza nos deixou.

2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO BRASIL

O ensino de Ciências e Biologia, se destaca pela importância de proporcionar conhecimento direcionado a evolução dos seres vivos, diversidade, manutenção da vida e relação com o meio em que estamos inseridos, além disso, proporciona embasamento para entendermos a dinâmica que envolve a Terra e todos os processos relacionados ao estudo da vida. Para compreender e tomar posição sobre todos os aspectos que envolvem a Biologia e suas áreas, são necessários saberes morais, políticos, socioculturais, bem como científicos, justificando, no processo da educação, a integração da área científica e a responsabilidade para a formação dos estudantes (BNCC, 2018 a, p.323).

O desenvolvimento das Ciências no Brasil teve influência de europeus, porém o país precisava de seus próprios protagonistas para intensificar o campo de pesquisa nas regiões brasileiras. Desde a época da colonização, os jesuítas controlavam a educação brasileira, após sua retirada, houve algumas mudanças no cenário político e educacional. Surgiram movimentos científicos fora do contexto escolar, como por exemplo a ‘Sociedade Científica do Lavradio’, movimento que surgiu no século XVIII,

apoiado pelo Marquês de Lavradio, que reunia estudiosos de diversas áreas das Ciências, porém, por questões políticas, não foi mantido. No final do século XVIII, foi construído o Jardim Botânico em Belém do Pará (SCHWARTZMAN, 2001, cap. 3, p. 5).

No século XIX, houve a ascensão de diversos institutos científicos: A Escola de Medicina do Rio de Janeiro, o Instituto Politécnico, a implantação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e posteriormente os Jardins Botânicos da Bahia, Minas Gerais e Pernambuco. Na mesma época com o intuito de promover exposições, houve a criação do Museu Nacional que teve seu início marcado pela mineralogia (SCHWARTZMAN, 2001, cap. 3, p. 6).

O crescimento das Ciências no Brasil, ocorreu de forma gradativa, motivado por pesquisadores de todo o país e influências políticas e culturais. Ao longo do século XX, houve a difusão de diversas entidades Tecnológicas e Científicas, como: a Academia Brasileira de Ciências (ABC), Universidade de São Paulo (USP) e Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC), que teve sede na USP e foi criado com o objetivo de promover ações voltadas para o campo de pesquisa e educação (ABRANTES; AZEVEDO, 2010, p. 470).

Mesmo com todas as ações direcionadas ao campo científico e toda a difusão de grandes instituições, o ensino de Ciências só foi implantado formalmente após estabelecimento de algumas diretrizes. Em 1961 foi publicada a Lei N°4.024, 20 de dezembro de 1961, para a promoção da formação superior em Ciências e o desenvolvimento de pesquisas (BRASIL, 1961). Após dez anos, com a reformulação da Lei no 5.692, de 11 de agosto de 1971, o processo de ensino de Científico, era voltado para a uma abordagem tecnicista, sendo utilizado no ensino profissionalizante (BRASIL, 1971).

A tendência tecnicista era baseada na transmissão mecânica de conteúdos. De acordo com Figueiredo (2009, p. 23):

Nas décadas de 60 e 70 o desenvolvimento das armas nucleares e químicas, e o agravamento crescente das ações contra o ambiente, decorrentes do modelo de desenvolvimento social e econômico, geraram efervescência social por parte dos estudantes e da própria sociedade, determinando novas mudanças nas propostas de ensino. Descobriu-se que o desenvolvimento científico e tecnológico não correspondia a uma relação linear com o bem-estar social, e muito menos que o cientificismo resolveria todos os males da

humanidade. A ciência deixa de ser encarada como uma atividade neutra ou de responsabilidade exclusiva de uma pequena elite social.

O movimento tecnicista, se intensificou nas décadas seguintes, porém, a educação era abordada de forma tradicional, limitada a aulas expositivas, com metodologia passiva baseada em exercícios repetitivos. Com a reforma da LDB em 1996, a escola traçou novas metas para o ensino de Ciências, que passou a ter caráter interdisciplinar, voltado para pesquisas didáticas, fundamentando a relação entre educação, sociedade e economia, desenvolvendo competências que visam a formação de um novo perfil de educador, preocupado em preparar o aluno para a investigação, o exercício da cidadania, compreensão dos fenômenos do meio ambiente e desenvolvimento sustentável (BRASIL, 1996, p. 14).

Desse modo, quando se pensa em educação científica, deve-se reconhecer sua importância no progresso da população, priorizando o respeito ao meio ambiente, o bem-estar da sociedade, em todos os sentidos e buscando a constante inovação do conhecimento, nesse sentido, é necessário ressaltarmos o posicionamento e a tomada de decisões frente aos desafios éticos, culturais, políticos e socioambientais. Isso envolve questões como:

[...] organizar as situações de aprendizagem partindo de questões desafiadoras, reconhecendo a diversidade cultural, que estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BNCC, 2018 a, p. 322).

O componente Ciências propõe a realização da prática e a interação com os temas relacionados a sua área de estudo, permitindo ao aluno o conhecimento baseado não só na observação, mas como também na experimentação.

Sobretudo, a área de Ciências tem como característica proporcionar a experiência do objeto de estudo, realizar aprofundamento dos assuntos que constituem a história da humanidade, permite a conexão com diferentes ramos de pesquisa, possibilita a construção do saber, baseada em metodologias científicas. Assim, o papel central desenvolvido pelas Ciências na formação de nossa sociedade propõe o estímulo à investigação do mundo, de forma reflexiva e aprofundada, levando em consideração aspectos éticos, culturais e históricos, fundamentados nos

processos, nas práticas e nos procedimentos da investigação científica (PNLD, 2020, p. 3).

2.2.1 A Botânica no Contexto Escolar Atual

Ao longo dos últimos anos, o ensino brasileiro passou por diversas mudanças, vivemos a era da tecnologia, do construtivismo, onde docentes devem buscar cada vez mais propostas de melhoria de ensino, e nesse contexto, as aulas tradicionais comprometem o desempenho, resultando no desinteresse do aluno e deficiência de aprendizagem. Na área de Ciências o conteúdo de Botânica, tem se destacado de forma negativa, pois, o assunto é de difícil compreensão, baseado em aulas muito tradicionais, fora do contexto real, fazendo-se necessárias abordagens mais práticas e contextualizadas, além desses fatores, os alunos, em sua grande maioria, não tem aproximação com o reino vegetal, o que resulta na falta de percepção pelas plantas (BRANDÃO, 2017, p. 11).

Os fatores citados acima, são alguns dos indicativos, que justificam a “Cegueira botânica” ou “Cegueira vegetal”, muito comum na sociedade, o que impossibilita o desenvolvimento de habilidades que promovam a percepção da paisagem vegetal no ambiente (ROSITO, 2010, p. 8). Uma questão que é muito indagada, é com relação ao desinteresse notório sobre botânica: Em que momento da vida a sociedade se desvinculou acerca dos aspectos que envolvem as plantas?

A relação entre humanos e vegetais aponta registros de uma história antiga:

Podemos perceber pelos relatos históricos, que o ensino / aprendizagem de botânica caminhou inicialmente mostrando claramente a interação homem-planta, procurando atender suas necessidades nutricionais, artesanais medicinais e habitacionais. Os registros foram deixados em cavernas, locais de habitações (FIGUEIREDO, 2009, p. 18).

Entre as questões que resultam na falta de interesse por botânica, são enfatizados a ocorrência de docentes de Ciências Naturais com mais proximidade por Zoologia, fator que leva ao “Zoochauvinismo”, tendência a dar mais ênfase aos animais, abordando a Botânica de forma desmotivadora. Outro fator que contribui para o problema está relacionado a forma sobre como o cérebro humano processa informações e restrições cognitivas, que prejudicam a percepção pelas plantas, de modo que fiquem agrupadas, onde, sua diferenciação, só é possível com uma observação mais minuciosa (KATON; TOWATA; SAITO, 2013, p. 179).

O objetivo desse estudo, não se resume em criticar aqueles que amam os animais, tampouco, menosprezar a Zoologia. A intenção é de propor igualdade, pois, todos os seres são importantes para o processo da manutenção da vida na Terra. Uma das propostas dentro da área das Ciências é o respeito a diversidade, portanto, o professor deve trabalhar de forma imparcial, direcionando o aluno, para que conclua seus próprios resultados.

Além dos fatores descritos anteriormente, percebe-se que, a Botânica está desarticulada com o contexto social do aluno e o ambiente no qual ele está inserido. O atual ensino de botânica, pode e deve ser prazeroso, pois existem propostas que visam a diminuição da “Cegueira vegetal”, e o desafio consiste em incentivar o aluno, ressaltando a botânica como parte fundamental em todo o seu contexto (ROSITO 2010, p. 9).

Analisando o atual cenário, espera-se que a escola, seja um ambiente, que promova letramento científico, que propicie situações, onde os aspectos fundamentais teóricos e processuais da disciplina de Ciências, sejam compreendidos, de forma a construir uma sociedade mais crítica, capaz de compreender o ambiente a sua volta. Espera-se ainda, a produção de atividades inovadoras, onde o discente venha se tornar um ser ativo e repensar sobre questões do âmbito da ciência, como: a atividade antrópica na natureza, percepção da paisagem natural e sua biodiversidade, a importância da ciência no processo evolutivo das espécies, na criação de medicamentos e outras tecnologias, bem como, se apropriar de senso crítico relacionado a temas polêmicos e entender sobre a estrutura e funcionamento dos organismos vivos (VILHA et al., 2019, p. 365).

2.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) configuram instruções que servem para a organização e direcionamento dos componentes curriculares, cuja composição foi instituída pelo Ministério da Educação e do Desporto. Os objetivos desse documento, são assegurados pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e propõe meios que centralizam as redes de ensino, podendo ser adaptados de acordo com o local de aplicação. O documento viabiliza a preparação de aulas e apresenta aos jovens uma proposta de desenvolvimento no aprendizado, preparando-o para a convivência em cidadania. Sua estruturação consiste no acolhimento das diversidades

regionais, culturais e políticas e propõe o combate às diversas condições de exclusão (PCN, 1998, p. 49).

Desse modo, fica constatado, que os PCN's fazem parte de um documento suscetível a mudanças, cuja democracia é assegurada pelas partes que o regem, sendo restrito a qualquer tipo de exigência pré-fixada.

Nos PCN's o ensino de Ciências naturais é organizado por núcleos que tem por finalidade a interdisciplinaridade, evitando fragmentações de conteúdo, dando ênfase a realidade socioambiental e o comprometimento com a vida, de forma responsável, argumentativa e autônoma (PCN, 1998, p. 62).

Entre seus objetivos, destaca-se a valorização da diversidade, percepção do ser pelo meio ambiente e os processos que o permitem interagir com os elementos que fazem parte deste meio. O documento orienta o incentivo a pesquisa, a resolução de problemas, apostando no protagonismo do aluno, buscando a capacidade de ter acesso e processar informações, avaliar situações e ter autoconhecimento. O percurso que viabiliza resultados, deve ser concretizado por meio de inquirição, exploração de recursos didáticos, experimentação e incentivo a construção do conhecimento, desse modo, não se tem mais espaço para abordagens apáticas e conteúdos baseados na fixação, mas sim, no letramento científico e na constante estimulação do conhecimento (PCN, 1998, p. 62).

Para que as propostas dos PCN's sejam alcançadas, deve haver interação e comprometimento de todos os que fazem parte da comunidade escolar. Portanto, é primordial que o professor esteja aberto, a superar novos desafios e reconhecer que também vive em constante aprendizado, onde sua atuação, deve assumir o papel de mediador e não mais como um veiculador de conteúdos, pois sua postura deve ser analítica, construtiva e estimuladora, buscando contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais investigadora e autônoma (PCN, 1998, p. 155).

Dessa forma, aplica-se a necessidade de que o professor esteja em constante formação, disposto a adquirir novos conhecimentos e se manter atualizado mediante os aspectos que envolvem a área das Ciências.

2.3.1 Base Nacional Comum Curricular

O documento da BNCC (Base nacional comum curricular) foi sancionado por profissionais de diferentes setores do âmbito educacional, juntamente com o MEC (Ministério da Educação), tendo por objetivo, oferecer uma base curricular para a

Educação brasileira, contemplando as necessidades das escolas, trazendo o propósito de diminuir as questões de discrepância no aprendizado, e reunindo um conjunto de aprendizagens essenciais que se encontram em conformidade com a LDB (BNCC, 2018 a, p. 5).

A BNCC foi produzida com base no Plano Nacional da Educação (PNE), e sua implantação, assegura a evolução das qualificações previstas pelo MEC, estruturadas pela a LDB. Ou seja, o currículo deve estabelecer uma base nacional consensual, com conteúdos pré-estabelecidos, a serem seguidos (BNCC, 2018 a, p.7).

Os PCN's têm uma relação estrita com a BNCC, porém, enquanto oferece, uma proposta aberta, adaptável conforme a regionalidade, a BNCC direciona os princípios com o propósito de compatibilidade, seguindo uma estrutura definida. A proposta de ensino, deve ser contextualizada de acordo com a realidade do estudante, porém tem parâmetros a serem seguidos.

Dessa forma, o PNE reconhece a relevância da BNCC para promoção do ensino de qualidade, nas diversas instituições de ensino, com foco na evolução da aprendizagem (BNCC, 2018 a, p. 12).

As competências da área da Ciências da natureza, estão organizadas pelos os seguintes eixos: Matéria e energia; Vida e evolução e Terra e Universo. (BNCC, 2018 a, p 323).

O eixo Matéria e Energia investiga a transformação dos materiais, geração dos diferentes tipos de energia e sua aplicação, possibilitando a experimentação e propostas de sustentabilidade, baseadas na aplicação recursos renováveis (BNCC, 2018 a, p. 325).

Já Vida e evolução destaca os estudos que envolvem a diversidade dos seres vivos e o ambiente no qual estão inseridos, bem como suas características, processo de interação entre as espécies e os ecossistemas, ressaltando a manutenção da vida e sua evolução. Relata sobre a participação do homem, na natureza e a busca por meios de preservação do ambiente (BNCC, 2018 a, p. 326).

Enquanto o eixo Terra e Universo estuda os elementos do Sistema Solar, investiga acerca dos fatores abióticos, busca reflexões a respeito das questões que evidenciam a formação da Terra e seus fenômenos, baseados na observação e na pesquisa, ressaltando as teorias sobre a forma de surgimento dos mais antigos seres

vivos e os fatores que influenciam os processos da dinâmica no Planeta (BNCC, 2018 a, p. 328).

A área de Ciências está baseada na Alfabetização Científica, que visa relacionar as questões que envolvem a natureza, as diversas formas de vida, os processos tecnológicos e suas transformações, associadas aos diversos ramos da pesquisa, permitindo ao aluno, assimilar o conhecimento adquirido, baseado na experimentação, no envolvimento com pesquisas e outras abordagens ativas, adquirindo uma postura crítica, com base em ações que colaboram com o bem em sociedade (BNCC, 2018 a, p. 321).

Isso pressupõe que o professor deverá estimular o aluno constantemente organizando situações de aprendizagem, partindo de questões que sejam desafiadoras, baseadas na pluralidade e na evolução das habilidades que permitem protagonismo no âmbito social.

2.4 O USO DE LIVROS DIDÁTICOS

O professor, sem dúvida, é o principal elo entre conhecimento e aluno, porém, na sua prática diária de ensino, são necessárias algumas ferramentas que facilitam e viabilizam o processo de aprendizado. Assim, nesse contexto, destacamos o livro didático, que é um material presente nos mais variados ambientes de estudo.

Uma análise detalhada dos livros mais acessíveis de Ciências, demonstra ocorrência de fragmentação de conteúdo, fator limitante no que diz respeito a interdisciplinaridade. Metodologias passivas, baseadas na memorização, sem contextualização, não seguem a proposta de adequar-se à realidade do aluno, dificultando o alcance dos objetivos de uma aprendizagem construtiva, resultando na memorização, no mecanismo de repetição de ideias e a consequente lacuna no aprendizado. Porém, muitos professores ainda são obstinados ao uso dos livros como principal instrumento orientador (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 94).

Existem diversos recursos que podem ser aplicados no processo de aprendizagem, porém, o livro tem sido utilizado com bastante frequência nas redes de ensino, mas, são necessários seguir alguns parâmetros durante a escolha. O professor deve se basear em critérios de avaliação observando propriedades, contexto, concordância textual e possíveis limitações com relação ao projeto de ensino. Outra questão a ser relevada, é com relação ao uso de diferentes ferramentas

de ensino, que devem estar presentes no âmbito educacional, pois, ampliam a possibilidade de aprendizado dos alunos (PCN,1998, p. 96).

Para facilitar a execução da escolha de materiais didáticos, os professores, são norteados por critérios que orientam e viabilizam a seleção conforme a necessidade da escola. O processo que conduz a escolha dos instrumentos de ensino, é denominado Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), cujo propósito é de analisar e subsidiar as escolas com materiais didáticos, que contribuem para o ensino, em todos os ciclos de aprendizado, conforme o contexto regional no qual o aluno está inserido (PNLD, 2018 b).

Conforme os parâmetros a serem seguidos, o professor, por sua vez, pode optar por materiais que visam a construção do conhecimento de forma produtiva, que apresente recursos complementares e subsidiem mais adequadamente o seu trabalho, respeitando o contexto no qual o aluno está inserido.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 95) a participação de professores de Ciências no processo de avaliação do livro didático, junto ao PNLD, deve ser estimulada, pois, é primordial para acrescentar novas ideias e colaborar com a atualização dos critérios estabelecidos, com o objetivo de aprimorar a qualidade dos livros. Por mais que seja rigorosa a avaliação, ainda existem possibilidades de divergências, então, cabe ao professor de Ciências participar dos processos que contribuem com sua melhoria.

Talvez um dos maiores desafios do livro didático de Ciências, seja adequar o conteúdo de acordo com o contexto regional do aluno e propor modelos apropriados ao seu cotidiano, pois a cultura brasileira é bem diversificada, o que torna difícil contemplar a demanda populacional em diversos níveis. Sendo assim, é necessário se apoiar em material composto de leitura complementar atualizada e outras abordagens que estejam de acordo com a realidade do aluno (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 97).

O educador da área de Ciências no aperfeiçoamento do seu saber, deve atuar na produção de meios cognitivos que permitem o desenvolvimento do aprendizado do aluno. O aluno por sua vez, deve se apropriar desses meios, a fim de alcançar o objetivo de ser capaz de resolver os desafios propostos pelas Ciências.

O processo de aprimoramento de materiais didáticos, ainda se encontra em fase de desenvolvimento:

Dessa forma, a produção de materiais digitais que complementam as abordagens dos livros didáticos de Ciências ainda vive um processo de amadurecimento, que tem como meta a construção de propostas que sejam cada vez mais eficientes no desenvolvimento dessas aprendizagens (PNLD, 2020, p.6).

O livro didático, direciona professor e aluno em um mesmo propósito, cada um no seu contexto, em uma relação onde o aluno é o principal privilegiado, portanto, deve estar em harmonia com a sala de aula para que possam ser aprendidos não somente conteúdos de leitura, mas para que haja uma construção adquirida a partir da prática das atividades oferecidas (LAJOLO, 1996, p. 5).

A postura do professor para com o livro de Ciências, é de grande responsabilidade, pois, deve possibilitar aos alunos um bom aproveitamento desse material, entre outros, como recurso didático, explorando-o em toda sua estrutura. Dessa forma é reforçada aqui a importância de se fazer um bom emprego dos materiais didáticos, levando em consideração todos os aspectos que envolvem sua escolha.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho se consolidou por meio de uma abordagem qualitativa, (BANDEIRA; STANGE; SANTOS, 2012, p. 4). A pesquisa foi fundamentada na análise de unidades direcionadas ao conteúdo de Botânica do Ensino Fundamental II, em quatro coleções atuais comuns em escolas Estaduais da região Oeste de São Paulo. São coleções aprovadas pelo PNLD (Programa Nacional do Livro e do Material Didático) e denominadas na análise, como Coleções 1, 2, 3 e 4, respectivamente: Projeto Araribá (Coleção 1), Ciências – Vida & Universo (Coleção 2), Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano (Coleção 3) e Apoema – Ciências (Coleção 4), baseadas nas competências propostas, pelo Currículo do Estado de São Paulo, conforme a (BNCC) (PNLD, 2020, p. 22).

A análise dos livros didáticos foi direcionada pelos seguintes eixos: conteúdo, recursos visuais e atividades. Cada eixo foi composto por itens que viabilizaram o processo de verificação do material como: qualidade, representação dos recursos visuais, atividades teóricas e práticas, estética do livro, etc. A verificação do livro didático foi construída com base nos critérios que estão fundamentados de acordo com os PCN's, juntamente com as competências da BNCC (Quadro 1).

Quadro 1: Critérios para análise quanto aos conteúdos, recursos visuais e atividades.

(continua)

<p>Conteúdos</p>	<p>Verificação do livro didático quanto à adequação ao nível de ensino; apresentação da organização, transmissão de informações com clareza, coerência e funcionalidade, estabelecimento de relação com o cotidiano, estímulo a curiosidade, verificação da abordagem conceitual correta, atualizada, bem contextualizada, veracidade do assunto abordado, legibilidade quanto a escrita, linguagem científica específica e precisa, respeito a diversidade de qualquer natureza (etnia, religião, sexualidade, posição política, nível social), incentivo à leitura complementar, incentivo ao o respeito ao meio ambiente, promoção da socialização.</p>
-------------------------	---

Quadro 1: Critérios para análise quanto aos conteúdos, recursos visuais e atividades.**(conclusão)**

Recursos Visuais	Verificação dos componentes que envolvem a estética: qualidade do material impresso, espaçamento entre as letras, linhas, formato, dimensão e disposição dos textos na página. Demonstração de ilustrações relacionadas com o texto: desenhos, figuras, quadros, gráficos, tabelas, organogramas, fotografias com escalas e legendas explicativas e indicação de fontes.
Atividades	Verificação quanto a apresentação de atividades que sigam propostas de interdisciplinaridade, por meio de debates, resolução de problemas, oficinas, investigações, elaboração de projetos, atividades lúdicas, incentivo a pesquisa, trabalhos de campo, proposta de observações, incentivo a realização de práticas, propostas de experimentações e outros procedimentos de análise salientando sobre o devido uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI's e EPC's), estabelecimento de interpretação e discussão de resultados, síntese, registros e comunicação, apresentação de procedimentos claros, estímulo ao uso de tecnologias digitais, tecnologias da comunicação e outros materiais alternativos complementares.

Fonte: Adaptado do PNLD (BRASIL, 2020, p. 10).

Para subsídio da discussão, foram apresentados conceitos relacionados aos resultados de cada item verificado na análise (Quadro 2):

Quadro 2: Conceitos quanto aos resultados obtidos.

Qualificação relacionada a cada conceito	
Totalmente satisfatório	Quando o conceito atinge os objetivos esperados.
Satisfatório	Quando o conceito atinge os objetivos esperados, porém, com ressalvas.
Insatisfatório	Quando o critério em questão não se apresenta de forma adequada, porém com ressalvas, é praticável.
Totalmente insatisfatório	Quando o conceito não atinge os objetivos esperados.

Fonte: Quadro adaptado de Bandeira; Stange e Santos (2012, p. 6).

Para uma visão mais ampla, após análise e levantamento de dados de cada livro por item, os resultados obtidos foram apresentados de forma descritiva, seguindo os conceitos totalmente satisfatório a totalmente insatisfatório, de acordo com cada critério analisado (Quadro 2).

Após a análise dos livros, foi proposta a montagem de material didático complementar, ou seja, uma cartilha que reúne diversas propostas de atividades práticas ligadas a temas da área de Botânica que podem subsidiar o trabalho do professor e contribuir com o processo de ensino-aprendizagem.

Posteriormente, a cartilha será disponibilizada em plataforma online, por meio da construção de um blog sobre assuntos que envolvem Botânica, no qual ficará disponível o link de acesso ao material. Dessa forma são dispensados gastos com impressão, contribuindo com a sustentabilidade do planeta e abrindo a possibilidade de alcançar um grande público, sendo mais uma ferramenta para a redução da cegueira vegetal nas futuras gerações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as quatro coleções Projeto Araribá (Coleção 1), Ciências – Vida & Universo (Coleção 2), Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano (Coleção 3) e Apoema – Ciências (Coleção 4) verificou-se que todas elas apresentam glossário ao longo das unidades, transmitindo clareza quanto aos termos científicos. A área da Botânica é trabalhada especificamente no 7º ano na Coleção 1 e nas demais, o assunto está inserido no 8º ano.

A realização da análise de livros envolve um trabalho complexo, pois, devem ser consideradas questões culturais, regionais e socioeconômicas, bem como a sistematização das obras observadas (PNLD, 2020, p. 5).

O livro didático é um componente muito valorizado no processo de ensino, pois é um instrumento muito importante na interação do conhecimento, deve ser escolhido com cuidado e exatidão, considerando os objetivos e a proposta educativa a ser seguida (PNLD, 2020, p. 1).

Nesse contexto a presente pesquisa foi adaptada e realizada com base nos critérios do PNLD, onde os livros analisados propõem embasamento pautado nos eixos da BNCC: Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo (PNLD, 2020, p. 5).

4.1 COLEÇÃO 1 – PROJETO ARARIBÁ

A Coleção 1 é estruturada por unidades, sendo que cada uma trabalha um eixo central no qual os conteúdos são divididos por temas.

No livro do 6º ano foi observado o conceito das plantas como produtores, ressaltando sua importância quanto a manutenção dos níveis tróficos. A seção da unidade aborda ações antrópicas e a questão do desequilíbrio dos ecossistemas, em situações de extinção de espécies, fator de extrema relevância. Essas informações são significativas para que os alunos entendam o funcionamento dos ecossistemas e a relação dos organismos na cadeia alimentar, bem como a biodiversidade e sua importância para o processo de longevidade (CASARTELLI, 2017, p.22).

Há um texto que cita a extinção e exploração animal, apresentado de forma isolada, mas não menciona a relação dos animais com as plantas, que também deveriam estar inseridas nesse contexto. A seção poderia ser mais completa, por

exemplo, fazendo menção do papel do animal na dispersão de sementes, ou até mesmo das espécies arbóreas que servem de habitat. Em seguida, o livro sugere um roteiro pronto sobre turismo e exploração animal, atividade que poderia ser mais completa, com a proposta de pesquisa sobre a relação do animal com a planta.

Em outra unidade do mesmo ano, o livro traz o tema “técnicas de plantio”, dando destaque ao tema desmatamento, porém, o conteúdo se limita a demonstrações teóricas. Conteúdos prontos e sem estímulos não contemplam a propostas da BNCC, que são baseadas em uma abordagem construtivista e investigadora (PNLD, 2020, p. 3).

O livro do 7º ano aborda o reino das plantas, suas características, reprodução e processo de fotossíntese nas unidades 3 e 4. Como motivação inicial, sugere a discussão do tema trabalhado e são levantadas algumas questões como: “Que tipos de plantas tem no cotidiano dos alunos? Qual sua importância? Por que estudar seu ciclo evolutivo?” – São questões que visam um momento de discussão e reflexão quanto ao assunto abordado, porém poderia ser apresentada de uma forma mais facilitadora, como por exemplo, se houvesse a promoção de uma saída pelo jardim da escola ou outra área próxima à região que contenha vegetação, possibilitando o contato com o assunto trabalhado.

As unidades destacam o tema biodiversidade e a aplicação das plantas na medicina e alimentação, em seguida, dispõe de textos, bem resumidos, atividades e leitura complementar. A seção leitura complementar chamou a atenção para a reflexão sobre a importância da dispersão das sementes, assunto que também poderia ser empregado, no contexto do livro anterior. Ao final do livro, existem algumas sugestões de leitura.

De acordo com Vasconcelos e Souto (2003, p. 101) é necessário que os livros didáticos tenham ferramentas que estimulem o debate a respeito dos conteúdos resultando no conhecimento adequado ao seu cotidiano. Porém, questionamentos soltos, sem objetivo, refletem ao contexto da memorização quanto aos conceitos estudados, o que dificulta o desempenho cognitivo. Desse modo foi verificado, que no livro existe a intenção de aproximar o tema com a realidade do aluno, mas é tratado com certa desarmonia.

No desenvolvimento do livro são apresentadas diversas figuras de plantas, seus nomes científicos e esquemas de cortes para microscopia. São sugeridas atividades ao final de cada dois ou três temas, baseadas em questionários e

interpretação de textos, as práticas não são apresentadas em todos os temas, podendo variar de acordo com o conteúdo.

A unidade direcionada ao tema Botânica traz apenas duas atividades práticas: germinação em sementes e observação do corte de banana. O livro sugere como complemento o acesso aos sites de jardins botânicos e flora brasileira para observação de espécies de plantas.

Dentro de cada tema, a unidade oferece seções, que tem como objetivo, a relação com o cotidiano “De olho no tema”, porém no tema Botânica, verificou-se ineficiência com relação a esse item, pois, são exemplos meramente expositivos. Em uma das situações, o livro sugere a simulação de um trabalho de campo, quando na verdade, o professor tem meios para fazer isso na prática. Fator que torna evidente a falta de exploração de conceitos, no decorrer da coleção.

Ao final do livro existe uma seção denominada “Oficina de Ciências”, com cinco a sete experimentos. Esse item proporciona o contato com a construção e investigação, porém é apresentado de forma limitada, sendo observada em uma das propostas um experimento sobre “reservas de amido em folhas”. Em seguida, o livro oferece sugestões de filmes, sites, leitura complementar e museus de Ciências para visitação.

As atividades práticas são essenciais para aprender Ciências, pois permitem o exercício da investigação científica, ajudam a desenvolver suposições para atingir resultados. Possibilitam ao aluno o letramento científico, porém, devem ser adequados a sua realidade e deve oferecer segurança na sua manipulação e estar dentro do projeto pedagógico, não sendo restrita à relação conteúdo-prática, mas ser elaborada de forma pertinente ao perfil do estudante (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 100).

No livro do 8º ano não foram observados conteúdos relacionados a Botânica, uma vez que as temáticas trabalhadas estão relacionadas ao corpo humano e a formação da Terra.

No livro do 9º ano são abordados temas de introdução a química e genética, onde verificou-se apenas um texto bem sucinto sobre conservação de espécies arbóreas.

A ausência do tema Botânica nos livros dos anos finais compromete a sua estrutura desviando da proposta de articulação do “Currículo em Espiral”, como é previsto no PNLD (BRASIL, 2020, p. 4). Por consequência, o aluno prosseguirá para

o ensino médio com uma defasagem de conteúdo, que deverá ser trabalhado através de uma revisão.

O material de apoio ao professor apresenta algumas propostas de projetos sobre meio ambiente. Com relação aos conteúdos de Botânica, o manual apresenta uma sequência didática, onde sugere a apresentação de amostras de cada grupo de plantas. Propõe ainda uma pesquisa sobre espécies nativas e sugere experimentos sobre germinação, fotossíntese e observação de folhas.

O manual do professor tem como função apoiar e oferecer sugestões de sequências didáticas, porém deve estar em consonância com o livro do aluno, uma vez que ambos estão trabalhando pelo mesmo propósito, cada um dentro do seu papel. Uma estrutura com tendência excessivamente teórica onde o estímulo fica concentrado no manual do professor, não contribui para o desenvolvimento da autonomia, o que resulta em uma abordagem passiva, sendo assim ambos precisam compartilhar das mesmas ideias no desenvolvimento de um projeto e parceria (LAJOLO, 1996, p. 5).

4.2 COLEÇÃO 2 – CIÊNCIAS: VIDA & UNIVERSO

A Coleção 2 é estruturada por unidades divididas em capítulos centrais, dentro dos quais são trabalhados vários temas.

O livro do 6º ano também apresenta o conceito das plantas como produtores e a unidade faz alerta sobre a interferência humana nos ecossistemas. As atividades são fundamentadas em algumas questões de múltipla escolha e outras discursivas, baseadas na observação de figuras e leitura textual.

No livro do 7º ano observou-se o estudo das partes das plantas, classificação e sistema de condução. O livro faz menção sobre as hortas na alimentação saudável, mas, não apresenta nenhuma proposta didática. Os textos são bem redigidos e transmitidos com clareza e organização, porém, o conteúdo é proposto de forma excessivamente teórica. Linguagem clara e objetiva é muito importante, mas não é o bastante, se não for relacionada com a vivência do aluno (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 97).

Em uma seção denominada “Ciência em Ação”, é proposto um jogo de tabuleiro sobre saúde e meio ambiente, uma atividade considerada significativa, porém, poderia ser sugerida sua adaptação relacionada a outros conteúdos, inclusive

com os grupos de plantas. Os usos de jogos didáticos podem ser muito produtivos em aulas de Botânica pois consistem na abordagem investigativa, permitindo envolvimento dos alunos, inovação de conceitos e conclusão de ideias, atingindo ótimos resultados (SOUZA, 2019, p. 12).

Em relação ao livro do 8º ano, verificou-se a presença do tema reprodução das plantas e polinização, com textos coerentes, porém ao longo da unidade, não são exploradas estratégias de estímulo a curiosidade, limitando-se apenas ao excesso de palavras e exposição de figuras. A função das figuras é facilitar a compreensão, promover a comunicação e sistematização do conteúdo estudado, dessa forma sua apresentação não pode conter excessos, deve ser precisa de acordo com a mensagem que está sendo transmitida (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 98).

No livro do 9º ano existe uma unidade relacionada ao conteúdo de Genética, na qual está presente um texto sobre a diversidade dos vegetais e preservação das florestas.

Ao final de cada volume são apresentadas sugestões de leitura complementar, locais para visitação e sites para pesquisa.

O manual do professor do livro do 7º ano propõe a prática de observa o de folhas e um experimento sobre condu o de seiva em caule de flores. Enquanto que no manual do 8º ano há uma sugestão de observa o de flores no jardim da escola.

Salvo algumas sugestões de práticas observadas, verificou-se na análise ao longo da cole o, que o livro   apresentado de forma bem passiva, com pouco estímulo e limita es com rela o as práticas. Segundo Pacheco (2015, p. 16), essa   a conjuntura da maioria dos livros didáticos nacionais, cujo formato segue o padrão conhecido como "tradicional", com apresenta o dos conteúdos fragmentada, baseada na memoriza o, sem a introdu o de contextualiza o e desafios que levam a inquiri o, objetivando apenas o esclarecimento dos eventos científicos.

4.3 COLE O 3 – CIÊNCIAS NATURAIS: APRENDENDO COM O COTIDIANO

A Cole o 3   organizada por unidades, as quais são divididas em capítulos centrais, onde os conteúdos são trabalhados por itens.

Nessa cole o   destacada a motiva o inicial de uma forma bem atrativa, pois, a unidade   iniciada com experimentos. Apresenta o conteúdo sobre fotossíntese no 6º ano, onde inicia uma discussão com o experimento de germina o. Na

sequência, apresenta um texto sobre a importância da energia solar para a sobrevivência das plantas e seus processos metabólicos. Na mesma unidade é exposto o tema níveis tróficos e a importância das plantas como produtores.

No livro do 7º ano é abordada a questão da biodiversidade e a importância da preservação das espécies vegetais no planeta.

Já no livro do 8º ano, são abordados os temas reprodução, polinização e classificação das plantas. Como motivação inicial esse volume aborda um experimento sobre condução de água no interior de uma flor, um outro ensaio sobre trocas gasosas em folhas de uma planta e a orientação sobre a observação de nervuras de folhas. Tais procedimentos permitem que os alunos vivenciem a situação de aprendizagem e sejam estimulados a compreender melhor o tema.

Uma série de conteúdos apresentados de forma organizada e objetiva, com o propósito de atividades investigativas que estimulam o pensar, favorecem a progressão do aprendizado e o desenvolvimento intelectual. É essencial que os livros ofereçam situações que possibilitem a prática científica resultando no pensamento crítico (PNLD, 2020, p. 5).

A unidade também trouxe um texto bem preciso e organizado, composto de figuras relacionadas ao conteúdo e exposição de mapas conceituais, que auxiliam na organização de ideias. Em leitura complementar, a unidade explorou o tema clonagem e expôs algumas técnicas de reprodução assexuada, ressaltou ainda sobre a dispersão de sementes e proporcionou uma discussão sobre o relacionamento dos humanos com as plantas.

No livro do 9º ano, na unidade que aborda o tema Genética, é apresentado apenas um pequeno texto sobre a variedade de espécies de plantas.

Embora apresente algumas restrições, essa coleção apresenta conteúdos bem articulados com relação aos critérios analisados. Foi observado que nos últimos anos, houve uma modificação na forma de utilização dos livros didáticos, uma vez que os professores buscam cada vez mais por soluções alternativas que apoiem o processo de aprendizagem e atendam a diversidade local, visto que é complexa a elaboração de um livro que atenda todos os requisitos. Dessa forma entende-se que existe a busca por melhoria da qualidade do livro didático, que em muitos casos tem sido usado apenas como um manual didático (NETO; FRACALANZA, 2003, p. 155)

O manual do professor disponibiliza um glossário contendo os termos científicos, esse item poderia estar inserido no livro do aluno para melhor

compreensão nos momentos de estudo, sendo um material que pode ser levado para casa, pois, nem sempre é utilizado na presença do professor. O manual também disponibiliza algumas atividades práticas como: pesquisa da influência das plantas na economia, observação da vegetação local, observação de folhas e flores da região e uso de sementes variadas para estudo das angiospermas e gimnospermas.

4.4 COLEÇÃO 4 – APOEMA: CIÊNCIAS

A Coleção 4 é organizada por unidades, divididas em capítulos centrais que são divididos por subtemas e também apresenta atividades práticas como motivação inicial.

No livro do 6º ano é abordada a biodiversidade dos seres vivos. A unidade discorre sobre os tipos de células, na qual faz sugestão da aula de microscopia com a planta *Egeria densa* Planch. (Elodea) e propõe a construção de uma célula vegetal com a utilização de garrafa pet.

Ao longo da mesma unidade é trabalhado o conceito da classificação dos seres vivos, onde é proposta uma atividade em grupo em que os alunos devem escolher uma espécie de planta e classificá-la. Em seguida, o assunto apresentado é cadeia alimentar, e dessa vez, é proposta a construção de uma cadeia e, em seguida, é sugerida uma pesquisa sobre os herbívoros e o conceito de vegetarianismo.

Ainda no livro do 6º ano, na unidade na qual é trabalhado o ciclo da água, é sugerido um experimento sobre evapotranspiração nas plantas. Em transformações químicas foram observadas propostas de experimento sobre a maturação dos frutos. Essa unidade também ressalta as transformações dos elementos no processo de fotossíntese, e dessa forma, as plantas não são lembradas apenas dentro do eixo vida e evolução, como ocorre nos demais livros. A importância das plantas é ressaltada de alguma forma, em todos os volumes, reforçando o contexto da interdisciplinaridade.

Quanto ao livro do 7º ano, a coleção dá continuidade ao conteúdo de ecologia e ainda inclui na unidade a proposta de contato com a natureza, sugerindo a observação de paisagens naturais. Em seguida, oferece como proposta de atividade, a construção de um terrário sendo trabalhado o conceito de sustentabilidade com a sugestão de construção de sementeiras. É importante a presença de propostas que busquem o incentivo ao conhecimento, já que experiências vivenciadas na prática possibilitam a apropriação do “letramento científico” (VILHA et al., 2019, p. 385).

O conteúdo de botânica está proposto no livro do 8º ano, e na unidade referente ao tema está presente um texto sobre as técnicas de reprodução assexuada nas plantas, com proposta de experimentos com alho e cebola. No tema reprodução sexuada, a proposta é realizar um trabalho de campo para observar os grupos de plantas e posteriormente realizar a construção de um quadro comparativo sobre as características e tipos de reprodução observados. A unidade é finalizada com a prática de observação dos órgãos reprodutores das flores, havendo no início da atividade um lembrete sobre os cuidados com a manipulação desses órgãos, caso o estudante seja alérgico a pólen. Nas sugestões de práticas observadas nas coleções analisadas, essa foi a única coleção que se atentou a alertar sobre os cuidados com a manipulação de materiais.

Ao longo do livro são propostos vários exemplos de relação com o cotidiano. Os livros são bem contextualizados, incentivam a interdisciplinaridade, estabelecem relação com outros temas, apresentando textos coesos que levam a reflexão, facilitam o entendimento e transmitem informações com clareza.

Verificou-se uma estética adequada quanto a qualidade do material analisado, com a presença de diversas ilustrações variadas. Ao final de cada unidade é apresentado um iconográfico que permite ligação entre os temas trabalhados, viabilizando uma melhor compreensão do assunto.

As atividades são bem diversificadas, os livros não estão restritos apenas a questionários, incluindo as práticas que estão presentes em todos os capítulos, com propostas diferenciadas como a construção de modelo didático, experimentos, trabalhos de campo, pesquisas, observação e jogos.

Embora seja uma coleção bem diversificada com itens satisfatórios dentro dos objetivos propostos na análise, constatou-se a ausência de conteúdo sobre tecidos vegetais, limitando-se apenas, a demonstração da célula vegetal sem maiores detalhes para esclarecimento do assunto. Assim sendo não abordou o tema sistemas de condução de seiva, fator importantíssimo na diferenciação dos grupos de plantas e seu funcionamento. Então, o professor no seu cotidiano deverá adaptar a unidade com textos e atividade complementar.

Alterações e complementações nos conteúdos de livros didáticos, são comuns não só pelo fato de serem insatisfatórios, mas pela necessidade de adaptação ao contexto no qual o estudante está inserido e a forma como respondem a metodologia de aprendizado aplicada (LAJOLO, 1996, p. 8).

O manual do professor apresenta propostas de sequências didáticas, sugestões de filmes e sites para leitura complementar e aprofundamento do conteúdo.

4.5 VISÃO GERAL QUANTO AOS RESULTADOS

Os livros foram analisados individualmente de acordo com os critérios propostos em cada eixo: conteúdos, recursos visuais e atividades. Para facilitar o entendimento das análises realizadas e critérios avaliados foram elaborados quadros para apresentação de um panorama geral dos materiais e os resultados obtidos com conceitos que variam de totalmente satisfatório a totalmente insatisfatório. As Coleções que obtiveram conceitos considerados insatisfatórios, não necessariamente devem ser descartadas, mas são necessárias as devidas adaptações quanto aos critérios (Quadros 3, 4 e 5).

Quanto aos conteúdos na análise priorizou-se aspectos que envolvem a escrita de forma clara, objetiva e bem contextualizada, de acordo com o nível de aprendizado bem como a organização dos textos e o modo como envolve o leitor estimulando a leitura. Dessa forma foram observados se os livros apresentam desenvolvimento textual que viabilizam o entendimento do tema que é estudado, verificou-se ainda, se existe relação com o contexto social do aluno respeitando a diversidade (Quadro 3).

Em recursos visuais foram avaliados os elementos gráficos do livro, os componentes que envolvem a estética como a disposição das ilustrações, e a qualidade da impressão. A análise verificou se as Coleções apresentam figuras ou esquemas representativos que sejam pertinentes com o texto, apresentando legendas, fontes e escalas, quando necessário. Neste item, a maioria das Coleções obteve resultados satisfatórios (Quadro 4).

Com relação aos critérios que envolvem as atividades foram verificadas se houve a presença de propostas que envolvam o desenvolvimento da autonomia proporcionando a interdisciplinaridade por meio de atividades diversificadas baseadas em metodologias ativas, que contemplem a exploração de recursos variados como: experimentos, debates, trabalhos de campos, jogos, pesquisas, projetos, etc. Entre os eixos analisados, observou-se que o eixo atividades foi o que mais obteve conceitos insatisfatórios (Quadro 5).

Quadro 3: Visualização dos resultados obtidos quanto aos conteúdos.

Conteúdos	Coleção 1	Coleção 2	Coleção 3	Coleção 4
Adequação ao nível de ensino	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Organização	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Clareza	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Coerência e funcionalidade	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Relação com o cotidiano	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Estímulo a curiosidade	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Abordagem conceitual	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Insatisfatório
Contextualização	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Legibilidade quanto a escrita	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Linguagem científica	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Respeito a diversidade	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Respeito ao meio ambiente	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Incentivo à leitura complementar	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório

Fonte: Adaptado do PNLD (BRASIL, 2020, p. 10).

Quadro 4: Visualização dos resultados obtidos quanto aos recursos visuais.

Recursos Visuais	Coleção 1	Coleção 2	Coleção 3	Coleção 4
Qualidade do material impresso	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Formatação	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Ilustrações	Satisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Esquemas explicativos	Satisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Legendas explicativas	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Indicação de fontes	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório

Fonte: Adaptado do PNLD (BRASIL, 2020, p. 10).

Quadro 5: Visualização dos resultados obtidos quanto as atividades.

Atividades	Coleção 1	Coleção 2	Coleção 3	Coleção 4
Interdisciplinaridade	Insatisfatório	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório
Projetos	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Pesquisas	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Atividades Lúdicas	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Experimentos	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Trabalhos De Campo	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Estímulo ao uso de Tecnologia Digital	Satisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Resolução de Problemas	Satisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Debates	Satisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Oficinas	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Atividades Investigativas	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Atividade Complementar	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Indicação do uso de EPI's e EPC's	Insatisfatório	Insatisfatório	Insatisfatório	Satisfatório

Fonte: Adaptado do PNLD (BRASIL, 2020, p. 10).

Com relação aos conteúdos, observou-se que a Coleção 1 teve baixa frequência de conexão entre os temas, sendo uma proposta interessante, porém, foi considerada insatisfatória em seis dos critérios avaliados por questões como a distribuição dos temas e contextualização do assunto, pois, a maioria dos textos é tratada de forma isolada. O tema Botânica está concentrado no 7º ano e nos demais volumes está bem compactado ou ausente. A BNCC propõe a estrutura de um currículo onde os eixos são repetidos em todos os anos do Ensino Fundamental II, com o objetivo de rever conteúdo que foi trabalhado nos anos interiores, de forma mais complexa, visando a promoção de um aprendizado gradativo. Dessa forma, o conteúdo a ser trabalhado deve ser bem contextualizado, moderno e diversificado, onde o nível de profundidade deve ser adaptado conforme a progressão do aprendizado (PNLD, 2020, p. 4).

A Coleção 2 se apresentou de forma muito teórica, seguindo um padrão bem tradicional, ou seja, “texto, figuras e questões”, o que a torna desestimulante.

Já a Coleção 3 apresenta uma estrutura mais equilibrada com relação a distribuição dos temas propostos pela BNCC, fator que a coloca como a mais satisfatória em todos os critérios analisados.

De modo geral a Coleção 4 explorou bem o conteúdo de Botânica ao longo do livro, que se apresentou de forma bem distribuída, exceto pela ausência do tema Tecidos Vegetais, que não foi encontrado em nenhuma das unidades, justificando conceito insatisfatório com relação a abordagem conceitual.

No item recursos visuais, a Coleção 2 foi considerada insatisfatória, por consequência do excesso de figuras de plantas e flores, itens importantes, porém, devem estar em concordância com o texto e serem articulados com outros esquemas explicativos, como: gráficos, tabelas, mapas conceituais, etc. As demais coleções exploraram bem o item ilustrações, sendo consideradas satisfatórias.

Com relação às atividades, todas as Coleções apresentaram questões discursivas e objetivas. Na Coleção 1 as práticas estão focadas no manual do professor, o que torna o visual do livro do aluno excessivamente teórico e pouco interessante. A Coleção 2 teve a abordagem menos satisfatória, pois apresentou atividades passivas e tradicionais. As metodologias práticas estiveram presentes com mais frequência nas Coleções 3 e 4.

As coleções 1 e 2 obtiveram os resultados menos positivos, sendo que a Coleção 2 foi considerada a mais insatisfatória. Contudo, as Coleções 3 e 4 obtiveram os resultados mais positivos, de modo que a Coleção 4 retratou a maior parte dos critérios como satisfatórios.

De um modo geral, todas as coleções analisadas, são aplicáveis, salvo as limitações, porém, são passíveis de complementação e adaptações.

4.6 ELABORAÇÃO DE CARTILHA COMO MATERIAL COMPLEMENTAR

O material complementar é composto por uma cartilha denominada “Botânica na Prática”. A cartilha foi proposta com aulas de Botânica do Ensino Fundamental Anos Finais, com o objetivo de proporcionar apoio aos professores e incentivo aos alunos. Algumas das atividades podem ser realizadas pelo próprio aluno, mas o ideal é ter a orientação do professor para direcionar e dividir descobertas, por meio de discussões e debates. A estrutura foi embasada em trabalhos que unem atividades práticas para contribuição de uma aprendizagem cognitiva. O conteúdo foi adaptado,

de forma a transmitir uma linguagem mais clara para melhor compreensão e entendimento dos alunos.

Como introdução do conteúdo foi sugerido o tema sobre a importância das plantas e suas principais funções, onde foi proposto o conceito de fotossíntese como principal fator da existência do reino animal.

Em seguida sugeriu-se uma visita a um local que contenha vegetação objetivando viabilizar o contato com o ambiente natural, de forma a destacar as plantas por meio da observação. Quantas pessoas já passaram por paisagens naturais e nem se quer olharam para as plantas? Não precisa necessariamente ir para longe, no próprio bairro ou até mesmo no jardim da escola, é possível realizar uma atividade produtiva e que desenvolva as habilidades pretendidas. Nas próximas aulas quando o conteúdo teórico for introduzido, os alunos terão mais proximidade com o tema.

Nesse momento não se pretende realizar coletas de materiais, pois, os alunos precisam ser estimulados para que possam desenvolver o hábito de ter mais proximidade para com a Botânica. Nesse contexto, é interessante que o professor apresente como motivação inicial o contato direto com o conteúdo a ser estudado.

Como trata-se de um material complementar, o professor pode trabalhar os conceitos teóricos em sala de aula, alternando com atividades práticas que auxiliam na contextualização. Após trabalhar as características dos vegetais e sua classificação, pode ser realizada outra visita, para que seja coletado material vegetal para constituição de exsicatas e construção de herbário.

A exsicata é um material composto por amostras de plantas desidratadas, que servem de base para o estudo da sistemática, classificação e fornecimento de dados sobre a flora da região. É um material muito útil para pesquisa, pois, quando bem conservado, tem alta durabilidade e serve de apoio para estudo de muitas gerações. Os herbários fornecem dados importantíssimos para a Botânica e é fundamental para os diversos campos de pesquisa da área, pois, contribui para os avanços científicos (SILVA et al., 2014, p. 53).

A montagem e preparação de exsicatas trabalha habilidades que estão relacionadas ao conceito de taxonomia. O professor pode fazer adaptações com materiais simples e construir, juntamente com os alunos, um instrumento, que pode servir de acervo, para outras turmas.

Também foi proposta a atividade de identificação de espécies arbóreas do jardim da escola, nesse caso, os alunos podem se dividir em grupos e escolher a

espécie que será trabalhada. Para finalizar a atividade, o ideal é colocar uma placa em frente a árvore, contendo nome popular e científico. Desse modo, toda a comunidade escolar e demais moradores da região poderão reconhecer a vegetação e saber sua importância.

Em São Paulo, existem regiões com pouca vegetação, até mesmo escolas que não possuem jardins, e nesse caso, foi sugerido que a comunidade escolar, mobilize uma ação e delimite uma área para fazer o plantio de árvores, hortas ou outros tipos de plantações. A prefeitura oferece suporte para plantio de árvores e hortas ministrando cursos de jardinagem e mudas de plantas (Decreto Municipal nº 58.625/19) (SÃO PAULO, 2019).

Para detalhar mais o tema trabalhado foi incentivado o uso da microscopia, para a observação de tecidos vegetais e abordagem sobre os sistemas de condução, pois o conteúdo é tratado de forma sucinta ou escassa nas coleções analisadas. No início do ano, durante a participação do projeto “Aula Prática nas escolas” ministrado na USP, foi ressaltado sobre a falta de aulas de microscopia em escolas de ensino básico e no curso houve estímulo a manipulação de tecidos vegetais, portanto, considera-se pertinente repassar essa experiência (INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, 2020).

Não se pode falar de plantas sem citar sua reprodução, então, foi apresentada uma forma divertida de trabalhar os ciclos reprodutivos das plantas, com o objetivo de possibilitar a participação ativa do aluno usando massa de “biscuit”. O modelo convencional que propõe a reprodução das plantas, em muitos casos é estudado de modo tradicional, na maioria das vezes com figuras, o que não é muito estimulante aos alunos.

É importante salientar que os modelos didáticos são ferramentas significativas para o processo de aprendizado, pois sua abordagem promove a construção do conhecimento com uma postura mais crítica e reflexiva por parte dos alunos (GOMES, 2015, p. 12).

É sabido que nem todos têm habilidades para manipular o material citado, mas, é importante colocar “a mão na massa”, pois a ciência está baseada em tentativas, e além disso, a atividade pode ser trabalhada em parceria com professores de artes promovendo uma ação multidisciplinar.

Em seguida houve introdução de estudo das flores, que está relacionado ao processo de reconhecimento das estruturas florais e diferenciação entre órgãos femininos e masculinos.

A flor é um importante instrumento para identificação das plantas. No processo evolutivo dos vegetais, óvulos e sementes passaram a ser “protegidos” pelo ovário, dando origem às angiospermas, nome de origem grega, (“angio” = vaso ou urna; “sperma” = semente) (SANTOS; CHOW; FURLAN, 2008, p. 13).

No material de apoio ainda foram citados os tipos de frutos e suas riquezas, aproveitando-se o assunto, para ressaltar as propriedades nutricionais e a importância da alimentação saudável, com a proposta da construção de um manual de receitas saudáveis.

Para finalizar, foi proposto o trabalho com jogos como uma forma descontraída de aprender e que permite a socialização entre os grupos, troca de ideias, entre outros benefícios. Atividades lúdicas não se limitam apenas ao ato de brincar e quando trabalhadas com intencionalidade, possibilitam a interação e construção do conhecimento de forma divertida (ANDRADE, 2017, p. 56). Manter

Existe uma diversidade de atividades que podem ser empregadas em aulas, não só de Botânica, mas em todos os assuntos que envolvem Ciências, porém, a Cartilha “Botânica na Prática” é mais uma ferramenta criada para acrescentar informações e subsidiar as aulas, como forma de despertar o interesse de alunos e contribuir para a superação da cegueira botânica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a proposta da BNCC verificou-se que entre as coleções observadas, nem todas seguem satisfatoriamente os objetivos. Por exemplo, a área de estudo observada, não foi contemplada em todos os anos do Ensino Fundamental. Entretanto, são coleções aceitas pelo PNLD, porém, contém algumas limitações que podem ser complementadas ou adaptadas.

Mesmo com todas diretrizes dos eixos orientadores do PNLD, verificou-se muitas questões a serem revisadas com relação aos livros didáticos. Ainda é frequente a presença de metodologias passivas e informações descontextualizadas, fazendo-se necessário uma reforma na estrutura de diversas coleções disponíveis no mercado.

Em suma, dificilmente será encontrado um material que cumpra todas exigências do ensino, e dessa forma, além de se atentar para a escolha do livro, o professor deve desenvolver estratégias que possam complementar o seu trabalho e explorar metodologias diversificadas, tendo o livro, apenas como uma ferramenta e não a única a ser utilizada.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Antonio Carlos Souza de Abrantes; AZEVEDO, Nara. **O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a institucionalização da Ciência no Brasil, 1946-1966**. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, RJ, p. 470, 2010.
- ANDRADE, Kalina Ligia Almeida de Brito. **Jogos de Ensino de Matemática: uma análise na perspectiva da mediação**. Programa de Pós-Graduação em Educação-Doutorado em Educação. João Pessoa, PB, p-56, 2017.
- AUN, Marília Vazquez. **Jardim Botânico de São Paulo: um segmento da história, construindo uma grande história- 2005 a 2011**. Instituto de Botânica. São Paulo, SP, p. 11, 2012.
- BANDEIRA, Andreia; STANGE, Carlos Eduardo Bittencourt; SANTOS, Júlio Murilo Trevas dos. **Uma Proposta de Critérios Para Análise de Livros Didáticos de Ciências Naturais na Educação Básica**. Terceiro Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Paraná, p. 4-6, 2012.
- BRANDÃO, Fernanda Hurbath Pita. **Atividade didáticas: uma contribuição do programa de pós-graduação do Instituto de Botânica para o ensino**. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. São Paulo, SP, p. 11, 2017. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2011/11/Livro-3_11_10_2017.pdf. Acesso em: 26 mar. 2020.
- BRASIL. **Lei Nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Lei-4024-1961-12-20.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.
- BRASIL. **Lei no 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128525/lei-de-diretrizes-e-base-de-1971-lei-5692-71>. Acesso em: 25 abr. 2020.
- BRASIL. **Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 25 abr. 2020.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Ministério da Educação e do Desporto. Brasília, DF, p.23-49-62-96, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ministério da Educação. P. 5-18, 321-328, 2018 a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 mar. 2020.

BRASIL. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)**. Ministério da Educação. 2018 b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-acoes-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. **Guia Digital do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD)**. Ministério da Educação. Brasília, DF, p. 1-21, 2020. Disponível em: https://pnld.nees.com.br/assets-pnld/guias/Guia_pnld_2020_pnld2020-ciencias.pdf. Acesso em: 26 mar. 2020.

CASARTELLI, Mayara Ribeiro. **Atividade didáticas**: uma contribuição do Programa de pós-graduação do Instituto de Botânica para o ensino. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. São Paulo, SP, p. 22, 2017. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/instituto-debotanica/wp-content/uploads/sites/235/2011/11/Livro-3_11_10_2017.pdf. Acesso em: 30 jul. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. (CNPq). **Botânica no Brasil**: descrição do quadro atual/ linhas de ação. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, DF, p. 9, 1987. Disponível em: <http://centrodememoria.cnpq.br/Botanica.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2020.

EDITORIAL. Os sessenta anos da Sociedade Botânica do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. Feira de Santana, v.24, no.4, p. 882, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33062010000400001&script=sci_arttext. Acesso em: 20 jun. 2020.

FARIA, Maria Tereza. A importância da disciplina Botânica: Evolução e perspectivas. **Revista Eletrônica de Publicação Uni Araguaia**. Goiânia, p. 1-7, 2012. Disponível em: <https://www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara/article/view/53>. Acesso em: 24 mai. 2020.

FIGUEIREDO, José Arimatéa. **O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e sociedade**: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Biblioteca da Pontifícia Universidade de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 18-24, 2009.

GOMES, Douglas Pereira. **Percepção de alunos com deficiência auditiva do ensino regular na utilização de modelos em Botânica**. Universidade de Brasília. Licenciatura em Ciências Naturais. Planaltina, DF, p.12. 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/14025/1/2015_DouglasPereiraGomes.pdf. Acesso em: 15 jun. 2020

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS. **Projeto aula prática nas escolas**. Universidade de São Paulo. 2020. Disponível em: <https://genoma.ib.usp.br/educacao-e-difusao/materiais-didaticos/protocolos-aulas-praticas>. Acesso em: 19 de jul. 2019.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luiz Carlos. **Botânica no inverno: a Cegueira Botânica e o uso de estratégias para o Ensino de Botânica.** Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, p. 179, 2013.

LAJOLO, Marisa. **Livro Didático: um quase manual de usuário.** Livro didático e qualidade de ensino. Unicamp. Brasília, DF, p. 3-8, 1996. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/me000706.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. O Livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação.** Brasília, DF, v. 9, n. 2, p.151-155, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2020.

PACHECO, Renan Santana. **Análise do Conteúdo de Mamíferos em Livros Didáticos do Ensino Básico em Florianópolis.** Curso de Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas. SC, p.16, 2015. Disponível em: <https://nueg.paginas.ufsc.br/files/2011/01/Vers%C3%A3o-final-TCC-Renan-Pacheco-AN%C3%81LISE-DO-CONTE%C3%9ADO-DE-MAM%C3%8DFEROS-EM-LIVROS-DID%C3%81TICOS-DO-ENSINO-B%C3%81SICO-EM-FLORIAN%C3%93POLIS.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

QUEIROZ, Emanuel Pereira de. **Propostas de Sequências Didáticas de Química: Cultura Indígena como contexto.** Universidade Federal do Ceará. Biblioteca Universitária. Fortaleza, p. 11-12, 2019.

ROSITO, Maria Jumaida. **Etnobotânica e Educação ambiental.** Ministério da educação. Santa Maria, RS, p. 8-12, 2010.

SANTOS, Deborah Yara A. Cursino dos; CHOW, Fungyi; FURLAN, Cláudia Maria. **A Botânica no Cotidiano.** Instituto de Biociências. USP. São Paulo, p. 17, 2008.

SÃO PAULO. **Decreto Municipal nº 58. 625/19.** Divisão de Arborização Urbana (DAU). São Paulo, 2019. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/index.php?p?. Acesso em: 19 de jul. 2019.

SCHWARTZMAN, Simon. **Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil.** Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília, cap.3, p. 3-6, 2001. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/757>. Acesso em: 30 de jul. 2020.

SILVA, R.C.V.M.; et al. **Noções Morfológicas e Taxonômicas para Identificação Botânica.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF, p.12-50, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/992543/nocoos-morfologicas-e-taxonomicas-para-identificacao-botanica>. Acesso em: 20 de jul. 2019.

SILVA, Maria de Fátima Sousa e; PAIVA, Jorge. **História das plantas.** Imprensa da Universidade de Coimbra Teofrasto. Tradução portuguesa, com introdução e anotação. Annablume, p. 18, 2016. Disponível em: [URI:http://hdl.handle.net/10316.2/39060DOI](http://hdl.handle.net/10316.2/39060DOI): <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-1193-8>. Acesso em: 28 abr. 2020.

- SOUZA, Luciane de. **Uso dos Jogos Didáticos no Ensino de Botânica**. Universidade Federal do Paraná. PR, p. 12, 2019. Disponível em: <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=72553&idprograma=32001010175P5&anobase=2019&idtc=17>. Acesso em: 24 de jul. 2020.
- WANDERSEE, James H; SCHUSSLER, Elisabeth E. Preventing Plant Blindness. **The American Biology Teacher**, v 61, p. 2, 1999. Disponível em: <https://online.ucpress.edu/abt/article/61/2/82/15933/Preventing-Plant-Blindness>. Acesso em: 29 jul. 2020.
- VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. **O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental**- Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*. Pernambuco, v. 9, n. 1, p. 94-101, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>. Acesso em: 29/07/2020.
- VILHA, A.O.M.; et al. **Currículo Paulista**. Secretara da Educação. Ciências, p. 365-385, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2020.

APÊNDICE A – Cartilha Como Material Complementar

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E
PLURALIDADE**

**BOTÂNICA NA PRÁTICA: ATIVIDADES COMPLEMENTARES
PARA AULAS DE BOTÂNICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

MADALENA ROSA CHAVI

**DOIS VIZINHOS
2020**

Apresentação

A proposta deste trabalho, é viabilizar a apresentação de algumas atividades práticas que permitam a interação e reconhecimento da importância do Reino Vegetal. As atividades práticas em Botânica promovem um olhar mais crítico e uma postura mais consciente acerca dos assuntos que envolvem a natureza. As atividades estão direcionadas ao público dos Anos Finais do Ensino Fundamental II.

Poema de Fim de Semana

*“Aos ipês pouco restou de árvores.
São, agora, conosco, mais gente.
Querem, insinuam-se insígnias,
A se gravarem em nossos emblemas.*

*Roxos, amarelos, brancos...
Arcaicos ou já de cativeiros,
Eles se implantam, desde as pranchetas,
Para as nossas avenidas e esplanadas.*

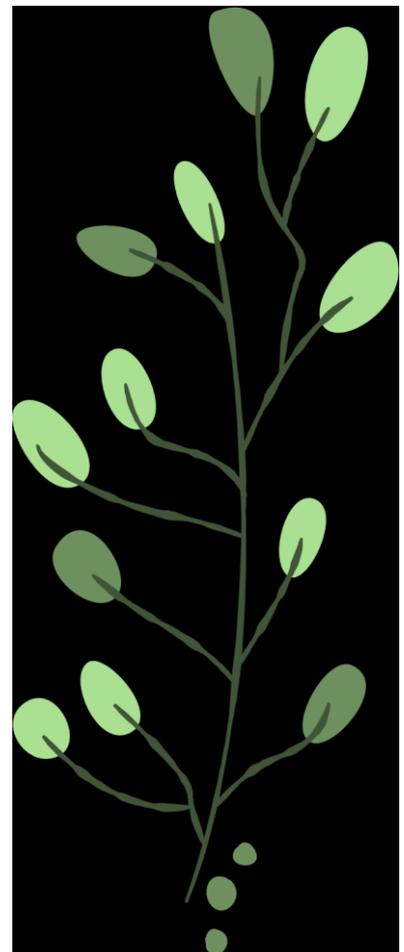
*Fazem parte, agora, das imagens,
Páginas dos álbuns de famílias,
Íntimas e urbanas paisagens. ”*

Poema de Luiz Martins da Silva.
Fonte: Sant'Anna (2013).



SUMÁRIO

1. A importância das Plantas.....	3
2. Observação da Paisagem Vegetal.....	5
3. Montagem de Exsicata.....	7
4. Identificação de Árvores.....	9
5. Plantio de Árvores na Escola e Arredores.....	10
6. Tecidos Vegetais.....	11
7. Ciclos Reprodutivos.....	13
8. Observando as Flores.....	14
9. Os Frutos.....	16
10. Opções de jogos.....	17
11. Sugestão de Leitura.....	18
REFERÊNCIAS.....	19



1. A importância das plantas

Objetivos: Reconhecer as plantas como organismos fundamentais no processo de sobrevivência.

Aulas Previstas: 3.

Espaço a ser utilizado: Sala de aula, laboratório.

Materiais:

- Aquário;
- Água;
- Bicarbonato de sódio;
- Planta de aquário *Egeria densa* Planch. (Elodea);
- Lâmpada de luz amarela.

Procedimentos

Aula 1: Realize uma introdução sobre as plantas discutindo sobre sua importância e principais funções (Quadro 1):

Quadro 1: Resumo sobre função das estruturas das plantas.

Raiz	Fixação no solo, absorção de água e nutrientes e armazenamento.
Caule	Sustentação das partes suspensas das plantas, armazenamento, condução e ligação entre raízes e folhas e demais órgãos.
Folhas	Captação de energia, trocas gasosas e transpiração.
Flor	Órgãos reprodutivos.
Fruto	Disseminação da espécie por meio de sementes.
Semente	Nutrição e proteção do embrião.

Fonte: Adaptado de Frazão (2016).

Aula 2: Após introdução sobre as plantas e suas principais funções, explique sobre o conteúdo de fotossíntese:

Na fotossíntese as plantas utilizam a energia solar para obter seu alimento e através desse processo produzem oxigênio. O processo de fotossíntese ocorre nos cloroplastos que estão presentes nas folhas e é determinado por diversas reações químicas que podem ser observadas em duas fases: fase luminosa e fase escura.

Fase luminosa: ocorre dentro dos tilacóides, onde a clorofila está presente e absorve a energia luminosa, transformando-a em energia química onde é produzido NADPH e ATP, e ocorre liberação de oxigênio.

Fase escura: ocorre no estroma, é independente da presença da luz, realiza síntese de moléculas orgânicas NADPH e ATP para obtenção de energia e fixação do carbono onde é produzida a glicose.

Realize a primeira etapa do experimento sobre fotossíntese com a planta *Egeria densa* Planch (SANTOS; ALARCON, 2016):

1. Deixar a planta *Egeria densa* Planch na luz por 48 horas.

Aula 2: Realize a segunda etapa do experimento sobre fotossíntese:

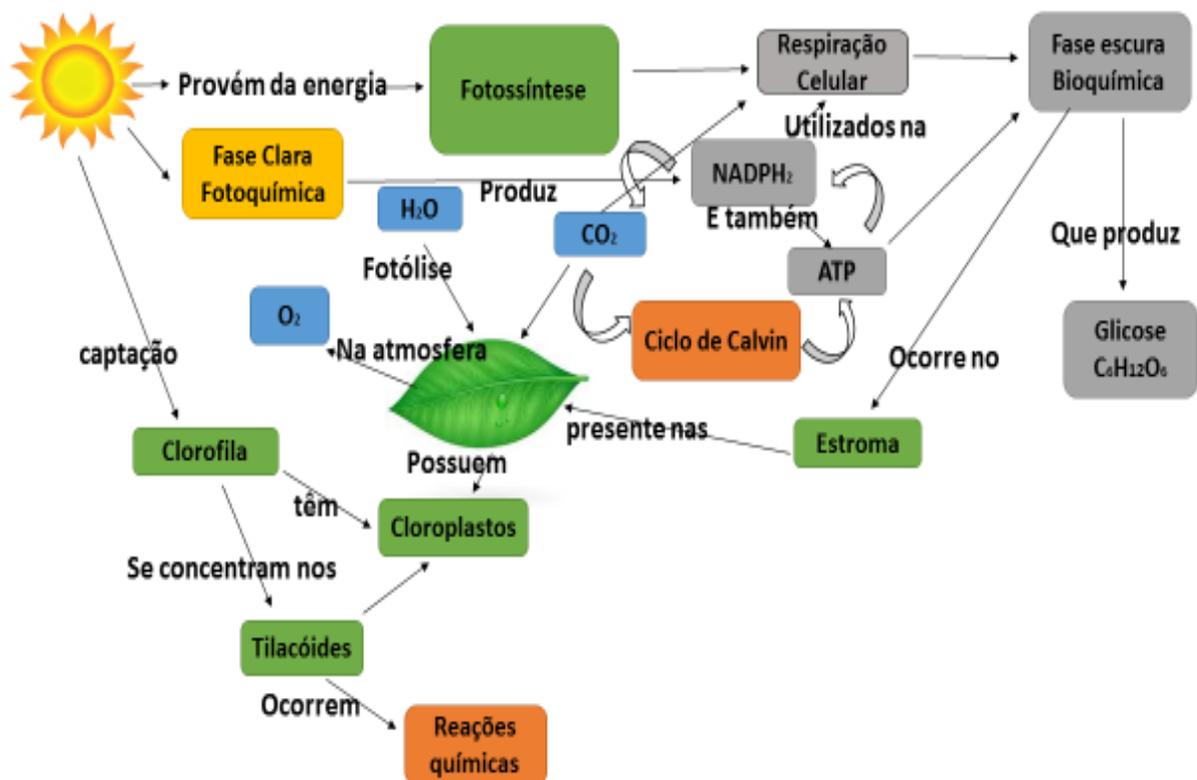
- Misturar 2 colheres de bicarbonato de sódio em 1 L de água.
- Colocar a planta *Egeria densa* Planch na solução com bicarbonato de sódio.
- Esperar 15 minutos com a planta sob a luz.
- Observar.

Questionário

1. Descreva um relato sobre o que você observou no experimento:
2. Faça um comparativo entre o processo de fotossíntese e o experimento:
3. O que foi produzido na reação entre bicarbonato de sódio e água?

Aula 3: Divida a sala em grupos e peça aos alunos que elaborem um mapa conceitual sobre fotossíntese (Figura 1).

Figura 1: Mapa Conceitual sobre fotossíntese.



Fonte: Autoria própria (2019).

2. Observação de Paisagem Vegetal

Objetivos: Promover a interação e contato direto com a natureza, observar diferentes espécies que compõem a paisagem vegetal e perceber a diversidade de plantas no ambiente.

Espaço utilizado: Sala de aula, local com vegetação diversificada (jardim, praça, mata próxima a escola, parque ecológico).

Aulas Previstas: 4.

Materiais:

- Caderno e lápis para anotações;
- Câmera fotográfica;
- Roteiro preparado previamente.

Procedimentos

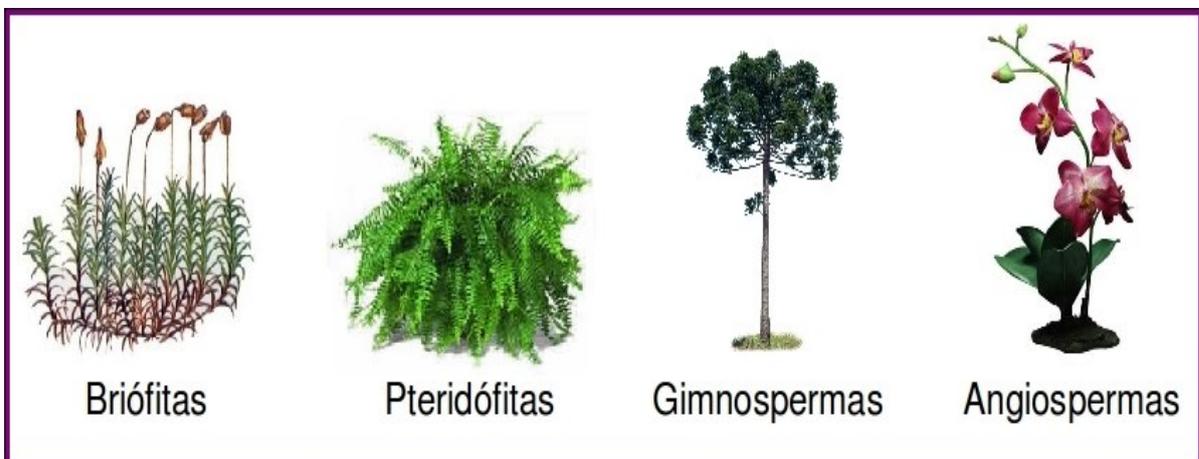
Aula 1: Faça uma aula introdutória sobre os grupos das plantas, suas principais características (Quadro 2 e Figura 2):

Quadro 2: Classificação dos grupos de plantas.

Criptógamas	Fanerógamas
<p><u>Briófitas</u></p> <p>Plantas rasteiras, sem sistema de condução de seivas.</p>	<p><u>Gimnospermas</u></p> <p>Tem sistema de condução de seiva, possui flores e tem sementes, mas não tem frutos.</p>
<p><u>Pteridófitas</u></p> <p>Tem sistema de condução de seiva, não possui flores, frutos e nem sementes.</p>	<p><u>Angiospermas-</u></p> <p>Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas.</p> <p>Tem sistema de condução de seiva, possui flores, frutos e sementes.</p>

Adaptado de Frazão (2016).

Figura 2: Imagens correspondentes aos grupos das plantas terrestres.



Fonte: Frazão (2016).

Aula 2: Após a introdução sobre o conteúdo das plantas promova uma visita a um local que contenha vegetação, como praça, parque, reserva ecológica, etc.

Os alunos devem observar toda a área e fazer desenhos representativos, tirar fotografias, fazer o máximo de anotações possíveis sobre a paisagem como: Os tipos de flores e plantas observados, a vegetação rasteira, o tamanho aproximado das árvores, a espessura do caule, os tipos de folhas, etc. É importante também, observar, o clima, o ar, o céu e outros seres vivos que fazem parte do local estudado.

Aula 3: Realize uma roda de conversa sobre os resultados e discuta sobre as seguintes questões:

- Todos já observaram a natureza dessa maneira?
- Quantas espécies diferentes de vegetais foram observadas?
- Você sabe o nome de alguma das espécies observada?
- Porque se faz necessário estudar as plantas?
- Você tem o hábito de cultivar plantas na sua casa?
- Quais são suas funcionalidades das plantas?

A discussão deve ser direcionada pelo professor, que poderá reforçar o contexto da importância das plantas para o meio ambiente e suas aplicações no cotidiano.

Aula 4: Retome o conceito da classificação das plantas, utilize as imagens obtidas durante a visita para construir um quadro comparativo identificando as características e os grupos a qual pertencem as espécies observadas.



3. Montagem de Exsicata

Objetivos: Identificar diferentes espécies de plantas, aprender a montar uma exsicata.

Espaço utilizado: Sala de informática, biblioteca, local com espécies arbóreas diversificadas.

Aulas Previstas: 4.

Materiais:

- Tesoura de poda;
- Madeira;
- Papelão;
- Jornal;
- Barbante grosso;
- Cartolina e Cola.

Procedimentos

Aula 1: Após introdução dos conceitos de Botânica e características das plantas. Sugere-se uma pesquisa para estudo de folhas e suas funções.

Aula 2: Após a pesquisa, visite um local que contenha diferentes espécies de plantas (praça, parque ecológico, jardim, etc.).

Colete pelo menos dez exemplares das espécies observadas no local, os quais devem conter o máximo de estruturas possíveis da espécie estudada.

Estude as estruturas das folhas, o formato, tamanho, textura, distribuição das nervuras, etc.

Tire fotografias das espécies, pois será útil para posteriormente fazer comparações com imagens da internet.

Arrume o material coletado em prensas de papelão e alterne com jornal, coloque a madeira do lado de fora e amarre com barbante. As dimensões da madeira e papelão devem ser iguais aproximadamente 30 por 42cm (Figura 3).

Faça anotações conforme data, local de coleta, características e o nome das plantas conhecidas.

Aula 3: Na escola, as folhas deverão ser arrumadas e preparadas para secar, momento que os alunos poderão utilizar as imagens fotografadas, livros e internet para fazer identificação do nome científico e o nome popular das plantas.

Guardar o material em local bem arejado, o tempo de secagem é de acordo com o clima.

Aula 4: Após esse período, deve colar as plantas em cartolinas com a devida identificação científica.

Para conservação do material, é necessário manter em lugar seco. Geralmente a secagem natural, demora cerca de três meses, então, o ideal é que o professor realize o trabalho no início do semestre.

*O material construído, servirá de acervo para que todos possam consultar quando necessário.

Figura 3: Modelo de montagem de Exsicata.



Fonte: Gomes e Deiro (2002, p.3).

4. Identificação de Árvores

Objetivos: Reconhecer as espécies arbóreas nos arredores da escola.

Espaço utilizado: Sala de informática, biblioteca, local com espécies arbóreas diversificadas.

Aulas Previstas: 5.

Materiais:

- Placa de madeira;
- Tinta;
- Sala de informática.

Procedimentos

Aula 1: Após estudo das características das plantas, em uma sala com acesso à internet, solicite uma pesquisa voltada para a localidade da escola e os tipos de vegetação comuns na região.

Aula 2: Peça aos alunos, para formarem grupos e solicite que façam identificação das espécies locais.

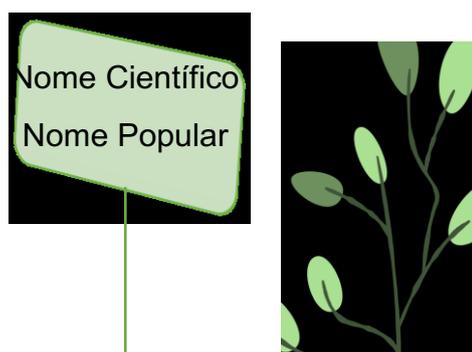
O ideal é que sigam um roteiro preparado previamente, pois, durante a análise, precisam anotar dados como: altura, espessura do caule, textura, tipos de folhas, etc., questões que nortearão a pesquisa. O ideal também é tirar fotos para fazer comparações com imagens de livros e sites. É importante que pesquisem dados gerais sobre as plantas, como origem e suas aplicações.

Aula 3: Após coleta de informações necessárias, os alunos deverão fazer uma placa, contendo o nome comum e o nome científico do material pesquisado.

Aula 4: Retorno ao local pesquisado para fixar a placa, é importante lembrar que a placa, não pode ser colocada na árvore, mas sim, no solo para não prejudicar suas estruturas.

Aula 5: Promova um evento que reúna toda a comunidade, onde os alunos possam apresentar as espécies identificadas e compartilhar as informações obtidas. É importante a promoção de ações que envolvam não apenas os alunos, mas todos os moradores da região, pois a responsabilidade e a conscientização para preservação ambiental são deveres que vão além das aulas, ou seja, dos cidadãos.

Imagem meramente ilustrativa.



Fonte: Recurso do Microsoft Office.

5. Plantio de Árvores na escola e arredores

Objetivos: Reconhecer a importância das árvores e aprender sobre seu plantio.

Espaço Utilizado: Sala de aula, local adequado para plantio de árvores.

Aulas Previstas: 3.

Materiais:

- Mudas de árvores;
- Terra rica em nutrientes;
- Corda fina;
- Adubo;
- Ferramentas (pá, enxada).

Procedimentos

Aula 1: O professor deve retomar o conceito da importância das árvores, em seguida, deve orientar sobre técnicas de plantio, espécies mais apropriadas para a região e manutenção.

Aula 2: Com os materiais em mãos e o local de plantio já definido prosseguir da seguinte forma:

- Escave aproximadamente, 60 centímetros;
- Coloque terra previamente misturada com o adubo no buraco;
- Plante a muda, de modo que não fique soterrada;
- Coloque uma estaca para apoiá-la e amarre em volta com a corda, tomando cuidado para não estrangular a muda;
- Regue as mudas regularmente, sem excesso de água, para não as afogar.

Aula 3: Voltar ao local do plantio para cuidar das mudas, uma vez que é importante conscientizar os alunos sobre a importância da manutenção de plantações e enfatizar que esse tipo de ação deve acontecer de forma contínua, tornando-a um hábito no dia a dia.

6. Tecidos vegetais

Objetivos: Conhecer os tecidos vegetais e suas principais funções.

Espaço utilizado: Laboratório, sala de informática.

Aulas Previstas: 5.

Materiais:

- Lâminas de microscopia;
- Lamínulas;
- Água;
- Corante azul de toluidina;
- Conta gotas;
- Pinça;
- Lâmina de corte;
- Microscópio;
- Plantas diversificadas de grupos variados;
- Alimentos vegetais como batata, cebola, tomate, cenoura, etc.

Procedimentos

Aula 1: Introdução teórica sobre o conceito de tecidos e suas funções (Figuras 4 e Quadro 3).

Aula 2: Orientação sobre o uso correto do microscópio. De acordo com protocolo: <https://genoma.ib.usp.br/educacao-e-difusao/materiais-didaticos/protocolos-aulas-praticas>

Aula 3: Observação de tecidos vegetais. Faça cortes finos nas estruturas das plantas, com a lâmina de corte, o ideal é fazer cortes variados em estruturas de monocotiledôneas e eudicotiledôneas, utilizando caules e folhas (por segurança é mais viável que o professor realize esse procedimento). Posicione o material cortado na lâmina de microscopia, coloque uma gota de água, e cubra com a lamínula. Observe ao microscópio óptico. Faça desenhos e anotações sobre o que você observou.

Obs.: Alguns cortes precisam ser corados para ficar mais visíveis.

Atlas para consulta disponível em:

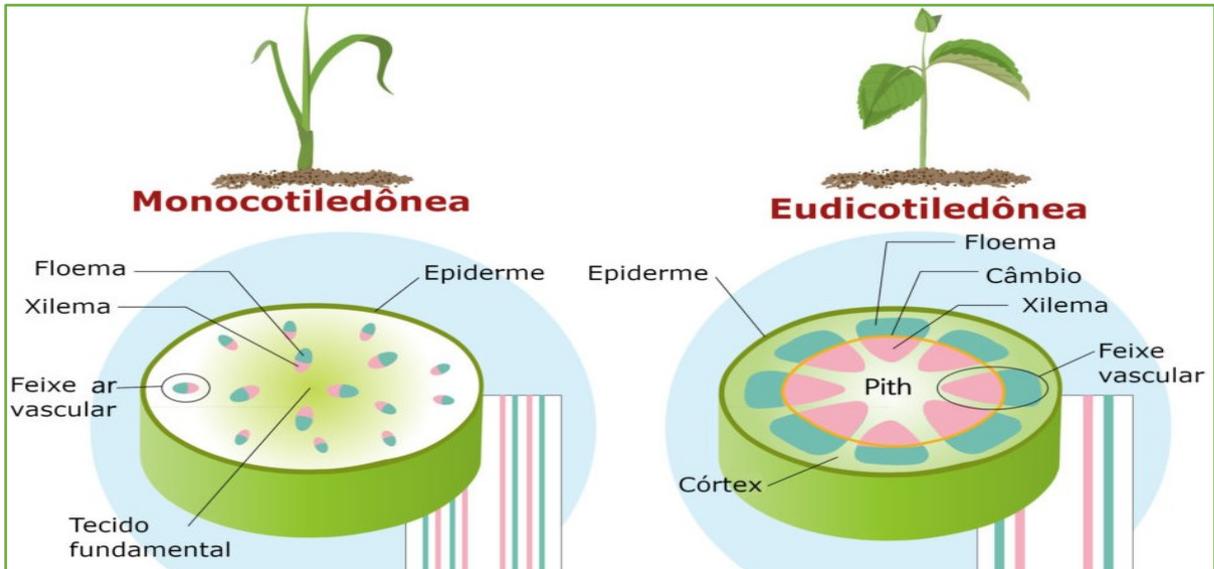
http://www.ibrag.uerj.br/images/imagens_site/mat_did/atlas_botanica/atlas_botanica.pdf

Aula 4: Observação de células vegetais. Realizar o mesmo procedimento da aula anterior, porém, desta vez os materiais analisados são aqueles que geralmente consumimos no dia a dia (batata, cebola, tomate, cenoura, etc.).

Aula 5: Tenha em mãos, um material preparado previamente, composto de várias placas, cada uma com a figura de um tecido vegetal e uma caixa com vários papéis, cada um com uma descrição relacionada a um tecido como: nome, localização, função e característica das células.

Exponha as placas na lousa, sorteie um aluno para retirar um papel da caixa, peça que leia em voz alta a descrição e associe a uma das figuras, repita com outro aluno, assim, sucessivamente, até que todos os papéis tenham acabado. É uma forma divertida de expor informações sobre o tema.

Figura 4: Ilustração com os principais tecidos de monocotiledôneas e eudicotiledôneas.



Fonte: Carvalho (2017).

Quadro 3: Tecidos e suas principais funções.

Tecidos	Localização	Função
Meristema	Ápice dos caules e raízes.	Multiplicação celular e crescimento.
Epiderme	Em todos os órgãos vegetais.	Revestimento.
Colênquima	Em todos os órgãos vegetais.	Sustentação.
Esclerênquima	Raízes, caules, folhas, frutos e sementes.	Rigidez e sustentação.
Xilema	Em todos os órgãos vegetais.	Condução de Seiva bruta.
Floema	Em todos os órgãos vegetais.	Condução de Seiva elaborada.
Parênquima	Em todos os órgãos vegetais.	Preenchimento, fotossíntese, armazenamento de substâncias (água, ar, amido, proteínas e lipídios).

Fonte: Adaptado de carvalho (2017).

8. Observando as Flores

Objetivos: Conhecer as estruturas florais, bem como diferenciar seus órgãos femininos e masculinos.

Espaço utilizado: Sala de aula ou laboratório da escola,

Aulas Previstas: 3.

Materiais:

- Estilete
- Lupa;
- Lâmina de corte
- Tipos de flores variados;
- Fichas com desenhos de flores e de polinizadores.

Procedimentos

Aula 1: Em uma aula introdutória, o professor deverá explicar aos alunos sobre a importância das flores no ciclo reprodutivo das angiospermas, sua morfologia e também fazer demonstração de figuras e suas estruturas, além de ressaltar sua importância no processo de polinização. Peça para os alunos realizarem uma pesquisa sobre polinização (Figura 6).

Aula 2: Professor e alunos deverão providenciar diferentes tipos de flores. Na sala de aula ou laboratório da escola, os alunos deverão se dividir em grupos, para observar as estruturas das espécies de flores disponíveis, identificar todas suas partes, fazer a comparação entre os materiais observados, verificar semelhanças com outros órgãos vegetais. Realizar cortes (com auxílio do professor para análise da parte interna do ovário). Discutir a função de cada um dos órgãos analisados, fazer comparações e anotar as características das estruturas (Quadro 4).

Aula 3: Com base na pesquisa realizada anteriormente, discuta sobre a importância da polinização para a disseminação das espécies de plantas e aprenda brincando com o “Jogo da memória com polinizadores”.

O professor pode preparar várias fichas com flores, que deverão ter como “par”, seu respectivo polinizador. No jogo, as figuras deverão ficar viradas para baixo e o jogador deverá encontrar seu “par polinizador”.

É importante saber que existem flores polinizadas por vários tipos de insetos, porém, algumas relações de polinização são específicas, por exemplo:

- Abelhas polinizam flores azuis e amarelas;
- Besouros polinizam flores pouco chamativas com forte odor;
- Aves polinizam flores coloridas sem odor;
- Morcegos polinizam flores grandes, não muito vistosas;
- Borboletas polinizam flores de cores variadas e as tubulares.

Material para consulta com atividades divertidas sobre polinização disponível em:
<https://www.cgee.org.br/documents/1486316/0/cartilha-cgee-snct2016.pdf/f8e1d1a0-9b73-4c3e-88fe-ddb8950f044a>

Quadro 4: Modelo de quadro para descrição das características das flores.

CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4
Cálice (Conjunto de sépalas)				
Número				
Livres ou fundidas				
Coloração				
Corola (Conjunto de pétalas)				
Número				
Livres ou fundidas				
Coloração				
Distinção entre cálice e corola				
Androceu (Conjunto de estames)				
Número				
Livres ou fundidos				
Abertura da antera e pólen				
Gineceu				
Número de ovários por flor				

Fonte: Santos; Chow; Furlan (2008, p. 17).

Figura 6: Ilustração sobre alguns polinizadores.



Fonte: Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil (2019).

9. Os Frutos

Objetivos: Aprender sobre os grupos de frutos.

Espaço utilizado: Sala de aula, refeitório da escola.

Aulas Previstas: 4.

Materiais: Plantas comestíveis e frutos de tipos variados.

Procedimentos

Aula 1: Leve frutos representantes de cada grupo de plantas para a aula. Explique sobre a formação e estruturas presentes em cada tipo de fruto. Distribua os frutos e peça que os alunos os classifiquem em seu devido grupo.

- Frutos simples do tipo baga: tomates, laranja e abóbora.
- Frutos simples do tipo drupa: pêssigo, ameixa e abacate.
- Frutos agregados: framboesa e morango.
- Frutos múltiplos: amora e abacaxi.
- Frutos secos: nozes, milho, arroz e ervilha (legume).

Aula 2: Use o refeitório da escola e prepare uma deliciosa salada de frutas com alguns dos frutos utilizados na aula anterior, aproveite e explique sobre suas propriedades nutrientes. “Lição de casa”: peça para cada aluno criar ou pesquisar sobre uma receita saudável com frutos.

Aula 3: Leve para a aula algumas “flores comestíveis” que são conhecidas como Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). Explique aos alunos sobre seus benefícios e propriedades nutricionais (Figura 7).

Figura 7: Alguns exemplos de PANC.



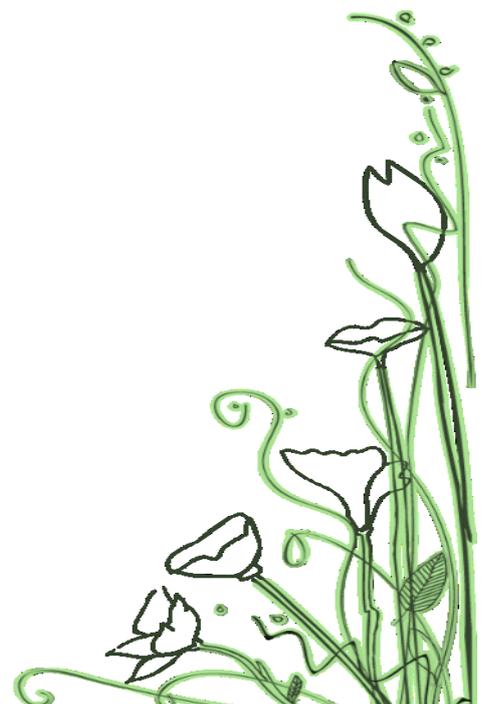
Fonte: <https://saberhortifruti.com.br/flores-comestiveis/> (2018).

Aula 4: Utilize as receitas disponibilizadas pelos alunos para construção de um caderno com receitas saudáveis.

10. Opções de jogos

- Jogo da memória com figuras de frutos coladas em papelão: os pares são os tipos de frutos (baga, drupa, etc.).
- Quebra cabeças com imagem de paisagem natural.
- Jogo com mapa do Brasil e seus principais biomas: composto de cartas com árvores típicas de cada localidade. O jogador deve “sortear” um papel com o nome do bioma e dizer qual espécie é típica da sua região.
- Bingo com mudas de plantas como prêmio: ao invés de “sortear” números, são perguntas sobre temas botânicos, cuja resposta, consta na cartela.
- Jogo “Passa ou Repassa” da Botânica: consiste em realizar uma série de perguntas de conteúdos variados, entre duas equipes.
- Baralho Botânico: composto de cartas com os grupos fanerógamas e criptógamas, com imagens e descrições. Deve ser jogado por 4 pessoas, as cartas são embaralhadas e distribuídas, 14 para cada um, o jogador escolhe uma das cartas e passa para quem está do lado direito. Ganha quem conseguir reunir 14 imagens pertencente a um mesmo grupo de plantas.

O professor pode confeccionar os jogos com materiais simples juntamente com os alunos, pois é um momento prazeroso que proporciona aprendizado e interação.



11. Sugestões de Leitura.

Livro: **Lições da árvore.**

Universidade Aberta do Meio Ambiente e da Cultura de Paz.

Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/umapaz/biblioteca_umapaz/index.php?p=231434

Livro: **Carta da Terra.**

Secretário Municipal do Verde e do Meio Ambiente.

Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/carta_terra_web_1253905513.pdf

Livro: **Cartilha de Desenho e Poesia do Programa Embrapa & Escola.**

SENA, Claudia Carvalho; MELO: Suely Moreira de.

Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/118469/1/22672.pdf>



REFERÊNCIAS

- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Ciência amiga das abelhas**. 2016. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/1486316/0/cartilha-cgee-snct2016.pdf/f8e1d1a0-9b73-4c3e-88fe-ddb8950f044a>. Acesso em: 20 jul.2020.
- CARVALHO, Camila Pereira. **Morfologia interna do caule**. Instituto de Botânica. SP, 2017. Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/morfologia-interna-do-caule/>. Acesso em 21 jul. 2020.
- FRAZÃO, Weslei. **Plantas: Noções básicas**. 2016. Disponível em: <http://wesleibio.blogspot.com/search/label/Plantas%3A%20No%C3%A7%C3%B5es%20b%C3%A1sicas>. Acesso em: 18 de jul. 2020
- GOMES, Klecius Ellera; DEIRO, Ana Maria Girardi. **Instruções para a coleta e envio de material botânico para identificação**. Embrapa. RS, p. 3, 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/227700/1/CT5002.pdf>. Acesso em: 20 de jul. 2020.
- INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS. **Projeto aula prática nas escolas**. Universidade de São Paulo. 2020. Disponível em: <https://genoma.ib.usp.br/educacao-e-difusao/materiais-didaticos/protocolos-aulas-praticas>. Acesso em: 19 de jul. 2019.
- JORNAL DA USP. **Polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. Relatório temático sobre polinização. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/agricultura-brasileira-e-dependente-de-polinizadores-ameaçados-de-extincao/> Acesso em: 22 de jul.2020.
- PASSERI, Milena Guedes; PEREIRA, Frederico Pegoraro Fernandes; SÁ, Nathalia Beatriz Ramos De. **Uma Proposta de Atlas de Botânica para incentivar o Ensino na Educação Básica**. RJ, 2014. Disponível em: http://www.ibrag.uerj.br/images/imagens_site/mat_did/atlas_botanica/atlas_botanica.pdf. Acesso em: 21 de jul. 2020.
- SANTOS, Gabriela; ALARCON, Victor. **Plantas fazendo fotossíntese**. Laboratório de Ciências Escola Móvil. 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=oGzI5_ON5AY. Acesso em: 5 de jul. 2020.
- SANTOS, Deborah Yara A. Cursino dos; CHOW, Fungyi; FURLAN, Cláudia Maria. **A Botânica no Cotidiano**. Instituto de Biociências. USP. SP, p. 17, 2008.

SOUZA, Luciane de. **Uso dos jogos didáticos no Ensino de Botânica.** Universidade Federal do Paraná. PR, 2019. Disponível em: <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=72553&idprograma=32001010175P5&anobase=2019&idtc=17>. Acesso em 24 de jul. 2020.

TEIXEIRA, Daiane. **Ciclo reprodutivo confeccionado com biscoito.** Noite da Biologia. 2012. Disponível em: <http://bio2daianeteixeira.blogspot.com/2012/11/2-noite-da-biologia.html>. Acesso em 23 jul. 2020.

TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade



ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS: AVALIAÇÃO E PROPOSTA DE ATIVIDADES PRÁTICAS COMO INCENTIVO AO ENSINO DE BOTÂNICA

por

MADALENA ROSA CHAVES

Esta monografia foi apresentada às 14:00 do 19 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista no Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade** – Polo de Jardim Esmeralda - SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**

Fernanda Ferrari

Daniela Macedo de Lima

Daniela Aparecida Estevan