



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO

Fernanda de Souza Pereira

**O USO DE COLEÇÕES BOTÂNICAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO
ENSINO MÉDIO**

Florianópolis

2022

Fernanda de Souza Pereira

**O USO DE COLEÇÕES BOTÂNICAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mayara Krasinski Caddah

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pereira, Fernanda de Souza

O uso de coleções botânicas como ferramenta didática no
Ensino Médio / Fernanda de Souza Pereira ; orientadora,
Mayara Krasinski Caddah, 2022.

230 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas,
Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2.
Ensino de Biologia. 3. Botânica. 4. Sequência didática. 5.
Ensino por investigação. I. Krasinski Caddah, Mayara. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.
III. Título.

Fernanda de Souza Pereira

O Uso de Coleções Botânicas Como Ferramenta Didática no Ensino Médio

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa, Josabete Salgueiro Bezerra de Carvalho,
Dra. Universidade Federal do Agreste de Pernambuco/UFAPÉ

Prof. Elisandro Ricardo Drechsler Dos Santos,
Dr. Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestra em Ensino de Biologia.

Coordenação do Programa de Pós-graduação

Profa. Mayara Krasinski Caddah, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2022.



RELATO DA MESTRANDA

Instituição: UFSC

Mestranda: Fernanda de Souza Pereira

Título do TCM: O uso de Coleções Botânicas como Ferramenta Didática no Ensino Médio

Data da defesa: 29 de julho de 2022

Sempre sonhei em estudar na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), desde o Ensino Médio. Por isso, cursar o mestrado na UFSC é a realização de um sonho pessoal e profissional. Após, realizar a graduação em outra instituição, por questões pessoais, realizei a Especialização em Ensino de Ciências no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), com isso, vi que era capaz e queria aprender mais sobre educação e o ensino de Ciências e Biologia. A rotina de trabalho, com mais de 40 horas aulas semanais, impossibilitava a participação em mestrados acadêmicos que exigiam dedicação quase que exclusiva. Eu já havia tentado ingressar em outro programa de mestrado antes, mas sem sucesso. O PROFBIO surgiu e, na segunda tentativa, eu consegui entrar no programa e me tornei mestranda do ProFBio turma 2020. O programa se encaixou em minha necessidade, sendo voltado para professores da educação básica e com horários flexíveis, que viabilizaram a minha presença. De saída, quis trabalhar com o conteúdo de Botânica, conteúdo que sempre me despertou interesse desde a graduação. Em meu Projeto, quis construir algo que viesse a contribuir com esta área já que muitos colegas de profissão e área têm dificuldade de abordar o conteúdo em sala de aula. Logo no início das aulas, fomos desafiados com a pandemia de COVID-19 e eu, meus colegas e professores tivemos que nos adaptarmos e reinventarmos para que as aulas ocorressem de forma remota. Tivemos apenas dois encontros presenciais e, logo, migramos para o ensino remoto. Confesso que fiquei assustada e me questionava se o ensino realmente iria funcionar desta forma, e funcionou. Por um lado, era confortável assistir às aulas em casa, por outro, vinha a vontade de estar de forma presencial com os colegas e com os professores, me sentindo uma Universitária. Foi um desafio organizar a nova rotina, estudar no sábado o dia todo em frente ao computador, atividades pré e pós aulas e a rotina semanal da escola junto à pandemia, mas conseguimos. Quando as aulas começaram, fui me adaptando e vi que era possível cursar o mestrado e, ao mesmo tempo, trabalhar. Confesso que foi um desafio. Alguns obstáculos surgiram no meio do caminho, porém, a motivação dos colegas, dos professores e da minha orientadora foram maiores que qualquer cansaço e desânimo. Também foi um desafio sair da “caixinha”, de um ensino tradicional, e me adaptar com o Ensino por Investigação, utilizando a abordagem investigativa.

Conforme o programa foi avançando, busquei me apropriar desse ensino e da abordagem investigativa para trabalhar com meus estudantes da melhor maneira possível fazendo com que os mesmos, fossem mais participativos e motivados nas aulas. A ideia deste trabalho surgiu de uma inquietação que tive quando professores de Biologia de meu convívio se queixavam do conteúdo de Botânica, eles reclamavam da quantidade de conteúdo e sua dificuldade em tratar o tema com os estudantes. O PROFBIO propiciou uma revisão de conteúdos, uma reciclagem de conceitos e uma troca constante de experiências durante as práticas pedagógicas ao final de cada semestre. Foi perceptível uma grande mudança na minha prática docente, levando para sala de aula oportunidades para os estudantes pensarem, investigarem e aprenderem significativamente. Só tenho a agradecer pela oportunidade de crescer profissionalmente e pessoalmente. Agradeço também a todos os Professores e colegas/amigos pela jornada que trilhamos, que foi de muito conhecimento e aprendizado durante esses anos que passamos juntos.

Dedico este trabalho ao meu pai, Sebastião Rissi Pereira (*in memoriam*), que partiu cedo desta vida e com quem não pude partilhar este momento factual da minha formação.

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial minha filha e minha avó, pelo apoio incondicional e por entenderem os momentos em que estive ausente.

Ao meu namorado Julio, que foi essencial com sua parceria nessa trajetória.

À minha orientadora Professora Dr^a Mayara K. Caddah, que me apoiou e me levou pela mão abraçando meu sonho, ajudando a torná-lo realidade. Obrigada pelos ensinamentos, boa vontade e parceria no decorrer desta jornada, tens minha admiração.

A todos os professores, que deixaram os sábados mais leves com suas aulas maravilhosas, contribuindo com seus conhecimentos para o meu crescimento profissional e pessoal. Quero agradecer em especial à Professora Dr^a Yara Raul Müller, que esteve presente em muitos momentos durante o curso, tirando dúvidas, dando atenção e incentivando esta caminhada, és inspiração.

Aos meus colegas de classe, em especial à Ana Carolina, à Nislaine e à Tatiana, sem vocês eu não teria chegado até aqui, obrigada pela parceria, ajuda e conversas durante todo o curso.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) por proporcionar o programa, possibilitando a formação continuada para que os professores da educação básica possam inovar a sua prática pedagógica.

À coordenação do PROFBIO – UFSC pela dedicação e disposição aos mestrandos em especial ao Professor Dr. Carlos Pinto, que sempre foi atencioso e prestativo.

À equipe gestora e aos colegas da E.E.B São Tarcísio pela confiança e por apoiarem a aplicação deste trabalho.

A todos os estudantes que participaram deste trabalho, sem vocês nada disso seria possível.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo apoio na realização deste trabalho – Código de Financiamento 001.

RESUMO

As plantas são seres vivos com quem convivemos diariamente. Nesse sentido, o entendimento sobre Botânica, parte da Biologia que estuda as plantas, torna-se indispensável ao ser humano. No processo ensino-aprendizagem, este conteúdo vem enfrentando dificuldades, sendo cada vez mais subvalorizado por professores de Biologia, que por medo e insegurança, chegam a evitar este conteúdo no Ensino Médio. Entre as estratégias metodológicas existentes para melhor aproveitamento do ensino de Botânica estão as metodologias ativas, aliando teoria à prática em Sequências Didáticas Investigativas (SDI). Nesse contexto, surgem as coleções botânicas, que funcionam como centros de registro de material biológico, podendo ser formadas por plantas vivas ou mortas, para fins de estudo e melhorar a aprendizagem dos alunos nos conteúdos de Botânica. Levando em consideração que o material biológico vegetal é adequado para a realização de atividades práticas, e utilizando a abordagem investigativa na elaboração de atividades, três SDI foram produzidas e aplicadas com três turmas de 2^o ano do Ensino Médio da Escola de Educação Básica São Tarcísio, localizada no sul de Santa Catarina. A partir das atividades das SDI, foram construídas três diferentes coleções botânicas na escola, sendo uma coleção de plantas vivas, uma coleção de plantas secas, e uma coleção de imagens/fotos de plantas. Para promover o ensino de Botânica nas escolas, um *e-book* foi produzido com o objetivo de oferecer, de forma acessível e gratuita aos professores de Biologia, as etapas para aplicação das três SDI, para que possam ser desenvolvidas durante as aulas dos conteúdos de Botânica. As SDI apresentadas neste trabalho abordaram os conceitos da Taxonomia, Morfologia, Fisiologia, Filogenia, Sistemática, Reprodução e Fitofisionomia. Com as atividades das SDI foi possível aliar teoria à prática, tornando os conteúdos mais próximos do cotidiano dos alunos, que participaram mais ativamente das aulas, sendo capazes de construir seu próprio conhecimento. As Coleções Botânicas mostraram ser uma excelente ferramenta para se trabalhar os conteúdos de Botânica no Ensino Médio, uma vez que, as coleções podem abordar diferentes práticas com plantas, diminuindo a Cegueira Botânica.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Ensino por Investigação. Sequências Didáticas.

ABSTRACT

In this sense, the understanding of Botany, part of Biology that studies plants, becomes indispensable to human beings. In the teaching-learning process, this content has been facing difficulties, being increasingly undervalued by Biology teachers, who, because of fear and insecurity, avoid this content in High School. Among the current methodological strategies for better use of Botany teaching are active methodologies, combining theory with practice in Investigative Didactic Sequences (SDI). In this context are botanical collections, which function as centers for record of biological material, which can be formed by living or dead plants, for study purposes and to improve students' learning in Botany. Considering that plant material is very suitable for carrying out practical activities, and using the investigative approach in the elaboration of activities, three SDI were produced and applied with three classes of 2nd year of high school at Escola de Educação Básica São Tarcísio, located in the south of Santa Catarina. From the activities of the SDI, three different botanical collections were built at the school, a collection of live plants, a collection of dried plants, and a collection of images/photos of plants. To promote the teaching of Botany in schools, an e-book was produced containing the three SDI with the objective of offering, in an accessible and free way to Biology teachers, the steps for applying the three SDI, so that they can be developed during Botany classes. The SDI presented in this work addressed the concepts of Taxonomy, Morphology, Physiology, Phylogeny, Systematics, Reproduction and Phytophysiology. With the activities of the SDI, it was possible to combine theory with practice, making the contents closer to the daily lives of the students, who participated more actively in the classes, being able to build their own knowledge. The botanical collections resulted in excellent tools for working on Botany subjects in high school level, since they can address different practices with plants and contribute to fight plant blindness.

Keywords: Botany Teaching. Didactic Sequences. Inquiry-based Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem aérea de parte da cidade de São Bonifácio, onde fica localizada a escola EEB. São Tarcísio.....	39
Figura 2 - Imagem da área externa da escola EEB. São Tarcísio.....	39
Figura 3 - Alunos organizados em grupos de 3 integrantes desenvolvendo os questionários.....	54
Figura 4 - Plantas suculentas indicadas pela seta, presentes no jardim da escola. Junho de 2021.....	55
Figura 5 - Aplicativo gratuito disponível na <i>web</i> para a localização e identificação de imagens.....	57
Figura 6 - Aplicativo gratuito disponível na <i>web</i> para a identificação de plantas através de imagens.....	57
Figura 7 - Alunos organizados em grupos em sala de aula fazendo a identificação das plantas com o auxílio de aplicativos de imagens utilizando o celular e a <i>internet</i>	58
Figura 8 - Local escolhido pelos estudantes para implantação do jardim de suculentas.....	59
Figura 9 - Aluno depositando substrato nos vasos para colocar as plantas.....	59
Figura 10 - Início da implantação do jardim de suculentas na escola.....	60
Figura 11 - Alunos finalizando o jardim de suculentas.	61
Figura 12 - Jardim de suculentas finalizado, com várias espécies de plantas e diversos tipos de recipientes, como cestas de vime, caixa de papelão de ovos, recipientes de plástico, lata, argila, pinha e vidro. Algumas mudas foram trazidas por integrantes da comunidade escolar, para enriquecer ainda mais o jardim.....	61
Figura 13 - Imagem elaborada pelos estudantes para ser divulgada na página do instagram da escola.....	65
Figura 14 - Imagem elaborada pelos estudantes para ser divulgada na página do instagram da escola.....	65
Figura 15 - Imagem de uma flor seca dentro de um livro.	67
Figura 16 - Estudantes reunidos em grupos para assistir ao vídeo de como montar exsiccatas.....	69
Figura 17 - Imagem das plantas (e suas partes) colhidas previamente e etiquetadas pelos alunos para a confecção das exsiccatas.....	69
Figura 18 - Imagem de alunos confeccionando prensas.....	70
Figura 19 - Imagem de alunos confeccionando prensas.....	71
Figura 20 - Imagem de alunos confeccionando prensas.....	71
Figura 21 - Plantas retiradas das prensas após 15 dias.	72
Figura 22 - Alunos confeccionando as exsiccatas.....	73
Figura 23 - Alunos na confecção de exsiccatas.....	73
Figura 24 - Aluno fixando parte da planta em folha A4 com fita adesiva.....	74
Figura 25 - Aluna mostrando como ficou sua colagem.....	74
Figura 26 - Exsicata elaborada por alunos e finalizada.....	75
Figura 27 - Exsicata confeccionada por estudantes e finalizada.....	75

Figura 28 - Exsicatas sendo preparadas pelos alunos para serem expostas em forma de varal no pátio da escola.....	76
Figura 29 - Alunos confeccionando o varal de exsicatas para expor.....	77
Figura 30 - Varal finalizado e exsicatas em exposição na escola.....	77
Figura 31 - Apresentação de imagem para o levantamento de conhecimentos prévios.....	79
Figura 32 - Plantas e carneiros compondo a paisagem.....	80
Figura 33 - Alunos organizados em grupos realizando as pesquisas em <i>sites</i> e artigos disponibilizados para fundamentar as questões problematizadoras.....	81
Figura 34 - Alunos apresentando o que produziram. Fotos de plantas no quintal de suas casas.....	84
Figura 35 - Alunas apresentando o que produziram para os demais grupos.....	84
Figura 36 - Alunos apresentando o que produziram durante o período que ficaram em casa.....	85

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** - Etapas de planejamento das atividades da Sequências Didáticas Investigativas (SDI).....43
- Quadro 2** - Graus de liberdade de professor (P) e alunos (A) em atividades experimentais.....46
- Quadro 3** - Sequência Didática - Organização das etapas e das aulas em cada atividade.....49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas dos alunos da turma 201 na questão 6 do questionário 1	90
Gráfico 2 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 201 na questão 7 do questionário 1	91
Gráfico 3 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas dos alunos da turma 202/A na questão 6 do questionário 1	95
Gráfico 4 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/A na questão 7 do questionário 1	96
Gráfico 5 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas dos alunos da turma 202/B na questão 6 do questionário 1	100
Gráfico 6 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/B na questão 7 do questionário 1	101
Gráfico 7 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 201 na questão 2 do questionário 2	103
Gráfico 8 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 201 na questão 4 do questionário 2	104
Gráfico 9 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/A na questão 2 do questionário 2	106
Gráfico 10 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/A na questão 4 do questionário 2	107
Gráfico 11 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/B na questão 2 do questionário 2	109
Gráfico 12 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/B na questão 4 do questionário 2	110

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN+ – Parâmetros Curriculares Nacionais e suas orientações complementares

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

TALE – Termo de Assentimento Livre Esclarecido

TCLE – Termos de Consentimento Livre Esclarecido

TCM – Trabalho de Conclusão de Mestrado

SDI – Sequências Didáticas Investigativas

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 TEORIAS DA EDUCAÇÃO	22
2.2 ENSINO DE BOTÂNICA NA ESCOLA	23
2.2.1 A Cegueira Botânica no Ensino de Botânica	24
2.3 AS COLEÇÕES BOTÂNICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA	26
2.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	27
2.5 PLANEJAMENTO	30
3 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	32
3.1 A CONSTITUIÇÃO FEDERAL E A EDUCAÇÃO	32
3.2 DOCUMENTOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO	33
3.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)	33
4 JUSTIFICATIVA	36
5 OBJETIVOS	37
5.1 OBJETIVO GERAL	37
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
6 MATERIAL E MÉTODOS	38
6.1 CENÁRIO DO ESTUDO	38
6.2 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES	40
6.3 ETAPAS DAS ATIVIDADES	43
6.3.1 Primeira etapa: Análise dos conhecimentos prévios e investigação	43
6.3.2 Segunda etapa: Problematização	45
6.3.3 Terceira etapa: Elaboração das atividades	46
6.3.4 Quarta etapa: Discussão	48
6.3.5 Quinta etapa: Avaliação da atividade	48
6.4 PROCEDIMENTOS DE COLETAS E ANÁLISES DE DADOS	50
6.5 PRODUTO	50
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
7.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - COLEÇÃO DE PLANTAS VIVAS: JARDIM DAS SUCULENTAS	52
7.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - COLEÇÃO DE PLANTAS SECAS: CONFECÇÃO DE EXSICATAS COM PLANTAS DA REGIÃO	66
7.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - COLEÇÃO DE IMAGENS DE PLANTAS DA REGIÃO	78
7.4 QUESTIONÁRIOS	86

7.4.1 Resultados do questionário 1	86
7.4.2 Resultados do questionário 2	102
7.5 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DESENVOLVIDAS.....	111
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICES	126
APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO	126
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	130
APÊNDICE C - COLEÇÃO DE PLANTAS VIVAS UTILIZANDO SUCULENTAS	134
APÊNDICE D - HERBÁRIO ESCOLAR - COLEÇÃO DE PLANTAS SECAS	140
APÊNDICE E - COLEÇÃO DE IMAGENS/FOTOS DE PLANTAS DA REGIÃO	146
APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO 1 -CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE PLANTAS	155
APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO 2 -PERCEPÇÕES SOBRE O CONTEÚDO DE BOTÂNICA ..	157
ANEXOS	159
ANEXO A– PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	159

1 INTRODUÇÃO

As plantas são seres vivos com quem convivemos diariamente. Estes organismos fazem parte da nossa alimentação, vestimenta e abrigo e, além de exercerem outras funções, compõem as mais diversas paisagens e cenários do nosso planeta. Para Santos (2006), o entendimento acerca da Botânica é fundamental, pois, através dela, estudamos as plantas que sempre estiveram presentes na vida do homem, embora muitos não percebam sua importância, ou até mesmo, a sua presença no dia a dia. Segundo Salatino de Buckeridge (2016, p 178) “nos tornamos portadores do que se denominou ‘cegueira botânica’”. Segundo Wandersee e Schussler (2002), os criadores da expressão, cegueira botânica diz respeito à incapacidade das pessoas de ver ou notar as plantas no ambiente onde vivem. Ainda, de acordo com os autores, esse fenômeno é crítico pois pode levar, também, a: (a) uma incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e para a própria vida humana; (b) uma incapacidade de apreciar as características estéticas e biológicas peculiares às plantas; e (c) uma classificação equivocada das plantas como seres inferiores e não merecedores de consideração.

Quando se trata de ensino-aprendizagem em Biologia, uma das grandes dificuldades - senão a maior - é justamente quanto aos conteúdos de Botânica, sendo esta uma das áreas mais subvalorizadas dentro da disciplina (URSI, 2018). Até o século XX, a Botânica era conhecida como *Scientia amabilis*, desde os tempos de Carolus Linnaeus (século XVIII), que foi o criador do termo. No entanto, na atualidade, parte dos alunos que estão passando pelos Ensinos Fundamental e Médio veem o conteúdo de botânica de modo diferente; desse modo, de *Scientia amabilis*, a Botânica passou à condição de uma “ciência descartável”. (SALATINO e BUCKERIDGE, 2016).

Muitos professores de Biologia de Ensino Médio, ao se depararem com a Botânica, evitam este conteúdo, por medo e insegurança de abordar o assunto, adotando estratégias meramente descritivas, fragmentadas e descontextualizadas (RISSI e CAVASSAN, 2013). A justificativa para tal comportamento pode estar relacionada com a forma com que este conteúdo foi repassado a esses professores durante a graduação (AMADEU e MACIEL, 2014). Aos alunos, o conteúdo de Botânica vem sendo repassado com foco nas avaliações e também no vestibular.

Em nosso país, o ensino tem se caracterizado como excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado no conjunto das ciências biológicas (KINOSHITA et al., 2006), sem atividades práticas investigativas, o que gera situações de memorização, e não de

contextualização dos conteúdos (VASCONCELOS e SOUTO, 2003). Para Silva (2008), a falta de estímulo por esse conteúdo deve-se à utilização de metodologia tradicional e memorização e a utilização de livros didáticos com conteúdos teóricos específicos e complexos, cada vez mais distantes da realidade de alunos e professores. Pesquisas na área de ensino de botânica têm apontado para a reciclagem da prática docente com maior valorização das plantas no currículo das disciplinas de ciências e biologia. (ARRAIS et al., 2014, MELO et al, 2012, SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), os conteúdos de Biologia devem ser apresentados aos alunos em forma de problemas envolvendo interações com os seres vivos, de maneira a promover uma aprendizagem ativa e que transcenda a memorização de organismos e sistemas.

Ao se trabalhar com o conteúdo de Botânica, o professor de Biologia tem a oportunidade de realizar atividades de interação com plantas e criar situações-problemas. Isso possibilita a produção do conhecimento nos alunos em relação ao conteúdo, de modo a torná-lo mais significativo no ambiente escolar, uma vez que somente a descrição não é suficiente para o aprendizado efetivo dos alunos (GONÇALVES e MORAIS, 2011). Desta forma, é necessário que os alunos sejam capazes de criar e resolver problemas, desenvolvendo habilidades na busca por respostas às questões que os inquietam (ECHEVERRÍA e POZO, 1998).

O estudo realizado por Souza et al. (2019) teve como objetivo investigar o conhecimento de alunos da Educação Básica acerca das coleções vegetais e perceber prováveis falhas no tratamento desse tema no ambiente escolar. Foi possível diagnosticar, através da pesquisa realizada com os alunos de 3ª série do Ensino Médio, a necessidade de uma abordagem do tema coleções botânicas nas aulas de biologia na Educação Básica, já que os alunos conseguiram assimilar com mais facilidade o assunto quando o tema foi utilizado.

Em reunião realizada no Departamento de Educação Básica da Secretaria de Estado da Educação do Paraná em 2007, professores de Biologia verificaram problemas no ensino de Botânica, principalmente, a falta no desenvolvimento de atividades práticas (FAGUNDES e GONZALEZ, 2006). Para contribuir de forma significativa neste ensino, os referidos autores elaboraram um Herbário Escolar para alunos de 2ª série do Ensino Médio, com o objetivo de promover a compreensão dos termos técnicos em aulas de Botânica, utilizando metodologias de ensino que despertaram, nos alunos, o interesse pelo processo de construção de conhecimento (FAGUNDES e GONZALEZ, 2006). Os autores concluíram que, utilizando

atividades práticas que privilegiam o envolvimento direto do aluno com o conteúdo, permitiram um avanço significativo no conteúdo teórico em sala de aula. (FAGUNDES e GONZALES, 2006).

Na Universidade Estadual do Pará foi criado um Herbário Virtual com o objetivo de socializar, de forma *online*, a diversidade de dados da biodiversidade vegetal amazônica com a sociedade (COSTA et al., 2016). Percebe-se que as coleções botânicas, dentre as diversas funções que desempenham, promovem aprendizagens diferentes sobre a diversidade da vida, oportunizando aos alunos contato com uma variedade de espécies que podem observar, direta ou indiretamente (SILVA et al., 2014), além de suscitar senso crítico dos alunos.

Ao se trabalhar com o conteúdo de Botânica, o professor de Biologia tem a oportunidade de realizar atividades de interação com plantas criando situações-problemas. Joly (1976) ressalta que o professor não deve desenvolver o estudo da classificação das plantas sem recorrer a material biológico. Nesse contexto surgem as coleções botânicas, que funcionam como centros que resguardam material biológico per se e/ou outros tipos de registros de material biológico, podendo utilizar diferentes abordagens de armazenamento dos espécimes vegetais, que podem consistir em plantas vivas ou mortas.

Assim como no ensino de muitos conteúdos biológicos explorados em diferentes níveis, existem problemas com o ensino de botânica, como o desinteresse dos alunos por esse tipo de conteúdo (ARRAIS et al., 2014). Logo, o conhecimento superficial dos estudantes em relação às coleções botânicas é uma evidência dos entraves para um Ensino Médio de qualidade. À vista disso, Souza et al., (2019) alerta sobre a necessidade de mudanças nas metodologias e moldes de ensinar os conteúdos de Botânica na educação básica, a fim de melhorar o aprendizado dos alunos neste conteúdo.

Nesse sentido, os autores Lima et al. (1999) e Smith (1975) enfatizam a importância das atividades práticas para o desenvolvimento de conceitos científicos, em que estas atividades podem transformar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e interessante, principalmente quando associadas ao cotidiano dos alunos.

Considerando que o material biológico vegetal é muito adequado para diversas atividades práticas (SANTOS et al., 2012), e diante dos problemas supracitados, o presente trabalho será pautado na valorização do ensino de Botânica no Ensino Médio buscando através de estratégias metodológicas com abordagem investigativa despertar o interesse de professores de biologia e seus alunos pelos conteúdos de botânica com, a elaboração de três diferentes sequências didáticas para a construção de coleções botânicas na escola, utilizando materiais de baixo custo, a estrutura escolar, recursos midiáticos e os livros didáticos.

Contudo, é preciso planejamento para desenvolver uma aprendizagem significativa que promova motivação, interesse e curiosidade aos estudantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TEORIAS DA EDUCAÇÃO

A educação foi, por muito tempo, centrada apenas no professor. Esse paradigma de ensino foi denominado de “educação tradicionalista”, que surgiu no século passado, atingindo o seu ápice, com grande força, nas últimas décadas do século XX. Essa educação influenciou o modelo da prática educacional formal e serviu de referência para “os modelos que sucederam através do tempo” (LEÃO, 1999, p. 188). Implantado o ensino tradicional nos sistemas nacionais de ensino, logo após a revolução industrial, portas foram abertas para a escola gratuita e obrigatória, que serviu como instrumento para a ordem democrática. (SAVIANI, 1991).

Na escola tradicional, o professor é o detentor do conhecimento, que o transmite como uma verdade a ser absorvida (LEÃO, 1999). Para Martins e Nogueira (2017, p 133),

O ensino tradicional consiste na transmissão de conhecimentos aos alunos pelo professor, que detém o conhecimento. Os alunos recebem esse conhecimento com objetivo de memorizar o conteúdo e realizar os exercícios de forma disciplinada. Os recursos para este ensino são basicamente lousa, giz, livros e caderno, sendo que vem passando por transformações na atualidade.

Nesse contexto, a aprendizagem é basicamente passiva, o aluno armazena os resultados do processo, memoriza definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos neste processo de ensino (LEÃO, 1999). No entanto, com o passar do tempo, houve a necessidade de uma nova pedagogia que tornasse a prática da educação mais dinâmica e eficaz. Nesse contexto, as ideias construtivistas, que tomaram forma no campo da educação nos meados dos anos 1960-1970, permitiram uma mudança de foco no papel de professores e estudantes. (SCARPA e CAMPOS, 2018).

No construtivismo, não temos um método, mas sim uma “postura” na aquisição de conhecimento (LEÃO, 1999). Segundo Becker (1993, p 88), o construtivismo significa: “a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado.” Nesse ensino, o aluno é o centro do processo e constrói a sua própria aprendizagem.

No enfoque construtivista, o professor deve assegurar um ambiente onde os alunos possam refletir sobre suas ideias e as ideias dos colegas para que, assim, esses alunos sejam

capazes de compará-las com as teorias apresentadas pelo professor (JÓFILI, 2002). Para Piaget (1973), o conhecimento resulta da construção que cada indivíduo busca e, desta forma, o construtivismo vem a nos mostrar o quanto o educador é uma peça importante no processo de ensino e aprendizagem.

Através do estudo e do conhecimento das teorias da educação, o professor pode se beneficiar de variados pontos de vista em uma tomada de decisão, dentro de uma ação contextualizada, adquirindo perspectivas de julgamento e compreendendo os diversos contextos do cotidiano da sala de aula. (CAMILLO et al., 2018).

2.2 ENSINO DE BOTÂNICA NA ESCOLA

Dentre as diversas áreas que constituem a disciplina de biologia no ensino médio, a botânica vem enfrentando problemas, dentre eles podemos destacar o desinteresse dos estudantes pelo conteúdo (STANSKI et al., 2016; ALVES, 2020). Embora muitas razões para essa falta de interesse tenham sido apontadas, o ponto básico parece ser nossa relação homem-planta, ou melhor, nossa falta de relação com as plantas (MENEZES et al., 2008). Diferentemente dos animais, as plantas não interagem diretamente com os humanos e são estáticas, fato que pode justificar a alienação dos alunos. (URSI et al., 2018).

Diante desse panorama, o ensino de botânica é considerado bastante conteudista e apresenta uma linguagem científica bem específica e complexa provocando entraves no processo de ensino e aprendizagem, visto que tanto alunos como professores sentem alguma dificuldade perante os conteúdos (NASCIMENTO et al., 2017). Com uma metodologia predominantemente expositiva, as aulas de botânica vem sendo apresentada de forma sistematizada e linear com atividades que estão fortemente ligadas à memorização de nomenclaturas e conceitos estruturais, o que não traz motivação para o estudo. (CECCANTINI, 2006).

No ensino médio, o ensino de botânica traz muitos questionamentos para os estudantes, por esse motivo, o professor tem papel fundamental na transformação dessa realidade utilizando novas metodologias. No estudo realizado por Pinheiro et al. (2021), com 141 estudantes de seis turmas de 3º série do Ensino Médio, a maioria dos alunos afirmou gostar de Biologia, no entanto, o conteúdo de Botânica foi pouco citado. Os estudantes apontaram como problemas para este conteúdo, “a falta de aulas práticas (19%), linguagem difícil (10%), memorização de conceitos biológicos (13%), além da falta de estudo dos alunos (12%)” (PINHEIRO et al., 2021). Com o desinteresse dos estudantes pelo assunto, são

necessárias atividades e materiais que facilitem a aprendizagem no ensino de Botânica nas escolas. Para tanto, os professores precisam preparar suas aulas utilizando metodologias que favoreçam a aprendizagem dos estudantes. Professores despreparados podem desestimular estudantes pelo ensino de Botânica, o que torna as aulas cansativas e descontextualizadas e isso, conseqüentemente, gera interesse por outras áreas da Biologia, como a Zoologia (SILVA, 2017). Esse cenário acarreta a “cegueira botânica”. (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016).

A dificuldade de ensinar e aprender botânica faz com que a "cegueira botânica" fique mais evidente entre alunos e professores (MENEZES et al., 2008). O conhecimento sobre botânica é dificultado não apenas pela falta de incentivo para interagir e observar as plantas mas, também, pela falta de equipamentos, métodos e tecnologia que ajudem no aprendizado. (CECCANTINI, 2006).

Uma vez que se tenha conhecimento dos problemas relacionados ao ensino de Botânica, é fundamental que o professor proponha atividades práticas ou ao menos busque mudanças na sua forma de trabalhar o conteúdo em sala de aula (SILVA e GHILARDI-LOPES, 2014). É necessário que o ensino seja algo agradável, que motive tanto docentes quanto discentes.

2.2.1 A Cegueira Botânica no Ensino de Botânica

A falta de reconhecimento e de percepção das plantas na vida do homem gera o que hoje conhecemos como “cegueira botânica” (WANDERSEE e SCHUSSLER 2002), termo relacionado à falta de capacidade de reconhecer a existência das plantas no ambiente. Essa cegueira então conduz à incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e, conseqüentemente, para os seres humanos.

O desinteresse e a decorrente falta de valorização das plantas são bastante evidentes no ambiente escolar, gerando também nesse ambiente a “cegueira botânica”. A explicação pode estar ligada à formação que alguns professores de Ensino Médio tiveram durante a graduação, sendo ineficiente em botânica e, por isso, não conseguem adquirir afinidade e entusiasmo pelos conteúdos e, possivelmente, não conseguem motivar seus alunos (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016). Professores que tiveram capacitação insatisfatória ou até mesmo deficiente, não estão dispostos a nutrir o entusiasmo e a motivação em seus alunos. (SILVA et al., 2019).

No trabalho realizado por Santos et al., (2021), com 28 professores de biologia da rede pública do estado do Pará, uma pesquisa quali-quantitativa do tipo sequencial exploratória foi

realizada para analisar como a “cegueira botânica” está presente no ensino de botânica. Com esse trabalho, foi identificado que 25% dos docentes desconhecem o termo cegueira botânica; e que estes percebem que as metodologias que mais despertam o interesse dos alunos são as aulas de campo e as práticas para o ensino da botânica. (SANTOS et al., 2021).

Assim, embora a botânica exista na forma de matéria-prima em diversos ramos das atividades humanas, como alimentos, fabricação de medicamentos e produção de biodiesel, ela ainda é pouco abordada e representada nas escolas. (MOREIRA et al., 2019).

Ainda sobre isso, Wandersee e Schussler (2002) definem a “cegueira botânica” como a falta de capacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e na vida cotidiana, caracterizada pela dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos únicos das plantas. Além disso, esse fato expressa a ideia de que as plantas são inferiores aos animais e, portanto, não merecem a mesma atenção. Segundo Neves et al. (2019), esse conceito pode ser aplicado nas relações cotidianas entre as pessoas e as plantas se aplicando diretamente à forma como a botânica é ensinada nas escolas.

Para Santos (2016), aprender e ensinar botânica na educação básica está relacionado com a compreensão do aluno e do professor de que as plantas são as principais responsáveis pela manutenção da vida no planeta e por este motivo não podem ser ignoradas. Enfatizar os fundamentos da botânica é essencial para diversos campos que são importantes para o homem na sociedade (RAVEN et al., 2018). Isso nos faz refletir sobre a importância da abordagem da botânica, principalmente na educação básica, para ser mais ativa e significativa na vida dos estudantes. (SANTOS et al., 2021).

Nesse sentido, Custódio (2019) demonstrou em sua pesquisa que há estudos e várias propostas para que o processo de ensino-aprendizagem em botânica seja mais prazeroso, interessante, contextualizado e significativo. Como exemplos, o autor cita os esforços que professores de educação básica, ensino superior e pesquisadores na área de ensino de botânica vem buscando para romper o ciclo vicioso que tanto compromete a superação da cegueira botânica.

Diante destes enfrentamentos, muitos pesquisadores têm estudado alternativas que auxiliem os professores a reduzir os desafios encontrados para o Ensino de Botânica nas escolas, como as metodologias ativas que trazem a abordagem investigativa para o ensino de botânica de forma contextualizada e significativa.

2.3 AS COLEÇÕES BOTÂNICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA

Segundo Souza et al (2019, p. 33), “as coleções botânicas podem ser classificadas mediante o tratamento dado aos espécimes vegetais, sendo formadas por plantas vivas ou mortas”. Como coleção viva, temos como exemplo os jardins botânicos, uma área onde são cultivados ou preservados plantas de diversas espécies, diferente das da coleção de plantas "mortas" ou preservadas, como herbários e seus repositórios. (SOUZA et al., 2019).

Os herbários compõem uma coleção de plantas desidratadas, por técnicas específicas de herborização, onde podemos conhecer informações muito importantes, já que as informações ficam descritas na ficha da exsicatas (ARAÚJO & MIGUEL, 2013). As carpotecas são uma coleção científica que tem por finalidade registrar a diversidade de frutos de uma determinada região (CUNHA & LÍBANO, 2012); xilotecas coleções de madeira; palinotecas, coleção de lâminas; e existem também os bancos de germoplasma, amostras que guardam as características genéticas de plantas.

Compreendemos, conforme apontam Peixoto e Morin (2003), que hoje, a sociedade como um todo, não apenas os cientistas, veem as coleções de botânicas como prioridade de pesquisa em biodiversidade, gestão sustentável de recursos naturais, restauração ambiental, ecoturismo, entre outros.

De um modo geral, o ensino de botânica na educação básica limita-se a uma ampla variedade de nomes e termos específicos, que os alunos não estão familiarizados, mas que devem ser memorizados como meio de demonstrar familiaridade com o conteúdo (SOUZA et al., 2019). Nesse viés, percebe-se que grande parte das críticas é atribuída à forma que a botânica é repassada no ensino médio, em que os professores apresentam como uma constante a falta de materiais didáticos e os alunos reclamam da complexidade da terminologia e dos processos do conteúdo. (FERREIRA et al., 2016).

O maior problema, segundo Menezes et al. (2008), é que no ensino de botânica os alunos não têm interesse pelo conteúdo desencadeado pela pequena proximidade com as plantas. Nesse caso, as coleções botânicas são de importância imensurável para o estudo da diversidade dos vegetais (PEIXOTO et al., 2009). Aulas práticas, especialmente com as coleções, permitem que os alunos desenvolvam suas próprias interpretações e inferências sobre o problema estudado, já que o estudante tem contato direto com o material a ser estudado. (VALENTIM & COTAS-CAMPOS, 2017).

O uso de coleções biológicas (animais e plantas) na educação básica permite a compreensão do mundo científico através da nomenclatura científica que cada espécie recebe quando é descrita pela primeira vez, o que fornece aos alunos uma interpretação dos critérios e das características que os cientistas usam na taxonomia e na sistemática (OLIVEIRA et al.,

2021). Nesse sentido, as coleções são uma ferramenta muito útil para o processo de alfabetização científica.

2.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN-BRASIL, 1997) têm enfatizado a necessidade de abandonar as práticas tradicionais de ensino relacionadas à memorização e à fragmentação do conhecimento. Para isso, defendem propostas de ensino de ciências contextualizadas e interdisciplinares, que devem aproximar os conteúdos do contexto social dos alunos, permitindo construir conhecimentos úteis para a vida e adquirir capacidade para exercer a cidadania. (BRASIL, 1997).

Segundo Deboer (2000), é na escola que o mundo da Ciência é apresentado aos estudantes, assim como os questionamentos que ela suscita na sociedade. Mas as escolas por si só não podem fornecer todas as informações científicas necessárias (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001). Nesse sentido, o ambiente escolar deve proporcionar aos alunos os conhecimentos necessários para interpretar os fenômenos que ocorrem no seu dia a dia dentro e fora da sala de aula. Para isso, a abordagem pedagógica da escola deve contribuir para que o aluno, não só aprenda ciência, mas faça ciência na educação básica (DOURADO & RANGEL, 2021). Dessa forma, segundo Dourado e Rangel (p. 1319, 2021), “o estudante deve se sentir acolhido em suas tentativas de fazer Ciência participando de um processo que não se limita às replicações, demonstrações e às redescobertas.”

Com a grande expansão dos meios de comunicação, muitas informações relacionadas às ciências vêm sendo divulgadas diariamente e chegam com muita facilidade aos estudantes. As informações não ficam mais restritas somente às escolas. No entanto, é importante ressaltar que somente o acesso à informação não garante a compreensão adequada para gerar conhecimento científico (BATISTONI et al., 2018). É preciso problematizar, criar pontes, construir caminhos que levem os estudantes ao conhecimento científico. Para tanto, é necessário que professores superem suas dificuldades ao fazer ciências, saiam do tradicional, estudem os conteúdos do currículo, relacionando-os com o cotidiano. (DOURADO & RANGEL, 2021).

Para Solino et al., (2015), é necessário que os estudantes tenham contato com conceitos científicos, que participem ativamente de ações e debates que permitam a resolução de problemas e construção de explicações, e que o professor, enquanto orientador e mediador da sala de aula, possa oferecer esses subsídios aos seus alunos (SOLINO et al., 2015). Nesse

contexto, os alunos são os protagonistas, com autonomia para criar, descobrir e buscar respostas para diversas questões. (DOURADO & RANGEL, 2021).

Ao tomar a Botânica como exemplo, depreende-se que ela é uma ferramenta poderosa para aproximar a teoria da prática, sendo que os vegetais são importantes para o ser humano, pois estão ligados à cultura popular e são utilizados nas mais diversas atividades. Ademais, apresentam importância para os animais e microrganismos, em suas múltiplas interações ecológicas, fundamentais para o equilíbrio de gases na atmosfera e para a manutenção dos ecossistemas. (DOURADO & RANGEL, 2021).

Muitos autores descrevem as dificuldades que os professores enfrentam ao ensinar Botânica, a lista inclui: desmotivação, medo e insegurança. Ursi et al (2018) destaca a importância da promoção do ensino contextualizado por meio de estratégias diversificadas. Portanto, os professores devem buscar atividades alternativas que envolvam os alunos não apenas nas aulas expositivas, testes escritos e resolução de exercícios do livro didático, mas também na prática. Nesse sentido, uma grande alternativa para conquistar o interesse dos estudantes é aproximá-los da teoria e da prática nas áreas de Botânica na Educação Básica através, por exemplo, de metodologias ativas, em que o aluno é agente do seu próprio conhecimento. (DOURADO & RANGEL, 2021).

O conteúdo da sala de aula deve ser relevante para o cotidiano dos alunos, como questões da sociedade contemporânea e as mudanças socioeconômicas e políticas que ocorrem no planeta (DOURADO & RANGEL, 2021). É necessário que a ciência seja tão conectada e imersa na vida real a arte ou a literatura, pois a ciência afeta cada vez mais a vida dos cidadãos e deve ser vista como rotina. (WAGENSBERG, 2008).

Para Carvalho (2007), há interesse dos estudantes por ciência e tecnologia, mas o conhecimento de ciência apresentado nas escolas não reflete nenhum aspecto da ciência como o desenvolvimento humano, nem desperta a curiosidade dos alunos.

Sasseron e Carvalho (2011) sintetizaram as diferentes dimensões dos objetivos do ensino de Ciências em três eixos ao qual deram o nome de “Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica”: o primeiro eixo refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais — construção, pelos estudantes, de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia a dia. Já o segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática — ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados

que originam os saberes. Enquanto, o terceiro eixo compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente — identificação do entrelaçamento entre essas esferas. Necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. (SASSERON e CARVALHO, 2011; SCARPA e CAMPOS, 2018).

Esses três eixos devem ser utilizados na elaboração, no planejamento e nas propostas de aulas que tenham como objetivo promover o desenvolvimento da alfabetização científica entre os estudantes. Para Sasseron e Carvalho (2011), propostas didáticas que respeitem estes três eixos serão capazes de promover o início da Alfabetização Científica, desenvolvendo nos estudantes o gosto pelas ciências, fazendo com que os mesmos possam utilizar deste conhecimento em seu cotidiano. Segundo Dourados e Rangel (2021), as abordagens para desenvolver ou divulgar a Alfabetização Científica podem ser entendidas por meio de práticas investigativas que levem à problematização ou por meio de métodos que se refiram aos aspectos históricos da ciência, sociedade e ambiente.

Com o potencial de articular estes eixos para a Alfabetização Científica de forma construtivista, o ensino por investigação tem sido uma das abordagens mais conhecidas e estudadas (SASSERON, 2015; KANG & KEINONEN, 2018). O ensino por investigação é uma abordagem que utiliza de estratégias didáticas que propiciam aos alunos construir sua aprendizagem (SCARPA e CAMPOS, 2018). Nesse sentido, Solino et al. (2015) defende que os alunos se apropriem da construção do conhecimento científico, atendendo os conteúdos de ciências que são tão importantes quanto os procedimentos do trabalho científico, caracterizando o ensino por investigação como uma abordagem didática e não uma metodologia.

Configurado em uma abordagem didática (SASSERON, 2015), o ensino por investigação deve estar associado ao trabalho do professor, que terá a função de orientar seus alunos no processo investigativo. Nesse processo, cabe ao professor colocar em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolverem problemas a eles apresentados e valorizar pequenas ações do trabalho compreendendo a importância de colocá-las em destaque durante o processo ensino-aprendizagem (SASSERON, 2015). Para Sasseron (2015), professor e aluno devem trabalhar em parceria, no sentido de construir um entendimento sobre a ciência, seus conceitos, modelos e teorias.

Segundo Oliveira et al (2021), é ainda na escola que a alfabetização científica deve fazer parte da vida diária dos alunos. Uma maneira eficaz de favorecer esse processo é com a

utilização de coleções biológicas que possibilitam a realização de experimentos, observações, análises e constatações.

2.5 PLANEJAMENTO

O aprendizado sobre os conteúdos de botânica precisa ser planejado de forma que os professores possibilitem que os alunos sejam expostos ao conteúdo de forma divertida, contextual e motivadora para o aprendizado. Caso isso não ocorra, a aversão ao conteúdo pode percorrer toda a vida dos alunos. (CONCEIÇÃO & FIREMAN, 2021).

O planejamento é um instrumento que faz parte da vida diária de um professor. Um planejamento exige organização, sistematização, previsão, decisão e outros aspectos na pretensão de garantir a eficiência e eficácia de uma ação (LEAL, 2005). É na aula que o professor organiza, cria condições e meios necessários para que seus alunos assimilem conhecimentos, habilidades e desenvolvam suas capacidades cognitivas. (LIBÂNEO, 1991).

Planejar, pensar e refletir sobre o fazer didático-pedagógico são hábitos e práticas que requerem estudo e conhecimento e devem estar presentes no dia a dia do professor. Esses são elementos que fazem parte da sua competência teórica e dos seus compromissos com a democratização do ensino (FUSARI, 1990). Para um determinado conteúdo, abordagem ou um experimento, o professor precisa estar preparado para imprevistos e, por isso, deve pensar em possíveis situações que podem acontecer durante a aula sem deixar de criar um ambiente adequado para a construção do conhecimento junto a seus alunos. (CORRÊA et al., 2015).

A preparação das aulas é uma das atividades mais importantes do trabalho do professor (FUSARI, 1990). Para a elaboração do plano de aula, Libâneo (1991, p 241) considera que:

Difícilmente completamos em uma só aula o desenvolvimento de uma unidade ou tópico de unidade, pois o processo de ensino e aprendizagem se compõe de uma seqüência articulada de fases: preparação e apresentação de objetivos, conteúdos e tarefas; desenvolvimento da matéria nova; consolidação (fixação, exercícios, recapitulação, sistematização); aplicação, avaliação. Isso significa que devemos planejar não uma aula, mas um conjunto de aulas.

É no plano de aula que o professor encontra a seqüência de atividades que será desenvolvida em sala de aula, com suas diretrizes e os meios para a sua realização (CORRÊ, 2015). Ao preparar suas aulas, é essencial que o professor reveja os componentes do seu plano

de ensino: os objetivos gerais da matéria e a sequência de conteúdos (LIBÂNEO, 1991); além disso, o professor precisa ter claro quem é seu aluno, o que pretende com o conteúdo a ser desenvolvido, como iniciará suas aulas, como irá conduzi-las, devendo se preocupar com o tempo da sua duração (FUSARI, 1990). O professor também precisa ter claro que o planejamento é indispensável do ponto de vista do ensino, bem como precisa, constantemente, refletir sobre suas ações antes, durante e depois do seu trabalho em sala de aula. (LEAL, 2005).

3 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

3.1 A CONSTITUIÇÃO FEDERAL E A EDUCAÇÃO

A educação é um importante processo que garante ao indivíduo uma formação social por meio do ensino-aprendizagem. A Constituição Federal (CF) é o documento que regulamenta e organiza o funcionamento do país, em especial a CF de 1988, que trouxe explicitada pela primeira vez, em seu artigo 6º, o Direito à Educação (BRASIL, 1988). Além desse documento, o cenário educacional brasileiro conta com a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), considerada a mais importante lei educacional brasileira e que se renova a cada período, conforme o contexto em que se encontra a sociedade brasileira (BRASIL, 1996). O artigo 208 detalha o Direito à Educação formulado nos seguintes termos:

É dever do Estado para com a educação será efetivado mediante a garantia de:

I - ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria;

II - progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio;

III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;

IV - atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a seis anos de idade;

V - acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;

VI - oferta de ensino noturno regular, adequada às condições do educando;

VII - atendimento ao educando, no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

Em setembro de 1996, a Emenda Constitucional nº 14 alterou a redação do inciso II deste artigo para “progressiva universalização do ensino médio gratuito”. (OLIVEIRA, 1999).

Uma das finalidades da Educação é assegurar e preparar o aluno para o exercício do cidadão. Nossa Constituição Federal de 1988 incluiu a educação como direito fundamental no rol dos direitos sociais, conferindo-lhe importância constitucional para a formação e vida em sociedade. A educação é uma obrigação para o desenvolvimento de um país, seja nos campos social, cultural, econômico e científico. (BRASIL, 2012).

3.2 DOCUMENTOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) constituem um referencial de qualidade para a educação em cada etapa deste ensino no Brasil, difundindo os princípios da reforma curricular e orientando o professor na busca de novas abordagens e metodologias. (BRASIL, 1999).

O discurso da competência está institucionalizado no sistema educacional brasileiro pela Lei Nacional de Diretrizes e Fundamentos da Educação de 20 de dezembro de 1996 (LDB/96), bem como pelos documentos oficiais que regulamentam e orientam a educação em todos os níveis. No caso de Ensino Médio, foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e suas orientações complementares (PCN+). (BRASIL, 1999).

As DCNEM são obrigatórias, uma vez que expressam a própria LDB/96, e os PCN e PCN+ se apresentam como um subsídio teórico-metodológico para a implementação das propostas na sala de aula (RICARDO & ZYLBERSZTAJN, 2016). A partir das DCNEM e dos PCN e PCN+, educadores adotaram como parte do seu discurso as competências, a interdisciplinaridade e a contextualização em sala de aula, no entanto, as práticas educacionais não necessariamente estão em consonância com as propostas desses documentos, sendo que uma das principais dificuldades encontradas é a pouca compreensão que os professores têm acerca de temas fundamentais presentes nesses documentos.

Segundo Ricardo e Zylbersztajn (2016, p. 258), “há ainda uma distância grande a ser superada entre a proposta e a prática”. Conforme as DCNEM, a interdisciplinaridade e a contextualização são eixos norteadores de um currículo por competências, sendo que a contextualização estaria associada a uma aprendizagem que tenha sentido para o aluno ao qual recomenda-se o trabalho, a cidadania, o corpo, a saúde e o meio ambiente como contextos principais, dando maior ênfase seja ao trabalho. A partir deste contexto, busca-se, principalmente, a consolidação da relação entre a teoria e a prática, segundo as DCNEM, os PCN e PCN+.

3.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o “documento que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2015, p 1). A partir da BNCC, as redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares passaram a ter uma referência nacional comum e obrigatória para a elaboração dos seus currículos e propostas

pedagógicas. A proposta visa promover a elevação da qualidade do ensino com equidade e preservando a autonomia dos entes federados e as particularidades regionais e locais (BRASIL, 2015).

A BNCC foi prevista no Plano Nacional de Educação de 2014, o qual expressa o compromisso do Estado Brasileiro para a promoção de uma educação integral e desenvolvimento pleno dos estudantes (BRASIL, 2015). Hoje ela é fundamental para que escolas possam adaptar seus currículos, portanto, é um norteador para que professores possam elaborar seus planejamentos, pois é “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2015, p. 7).

Na BNCC, são encontradas as competências específicas e habilidades por área do conhecimento atendendo às especificidades da formação dos estudantes. No ensino médio, as competências e habilidades são articuladas com as aprendizagens que foram pré-estabelecidas no Ensino Fundamental e, tem por objetivo “consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral dos estudantes, atendendo às finalidades dessa etapa e contribuindo para que cada um deles possa construir e realizar seus projetos de vida, em consonância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania” (BRASIL, 2015, p. 470). Nesse sentido, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que é integrada por Biologia, Física e Química, propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. (BRASIL, 2015).

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, segundo a BNCC, propõe um aprofundamento conceitual nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Sendo estas “essenciais para que competências cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais possam continuar a ser desenvolvidas e mobilizadas na resolução de problemas e tomada de decisões”. (BRASIL, 2015, p. 538).

Ademais, através da BNCC, são articuladas as competências gerais da Educação Básica com as da área de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental, sendo assim, no Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias devem garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas para que, posteriormente, habilidades possam ser alcançadas nesta etapa. (BRASIL, 2015).

Outrossim, ao se debruçar sobre a BNCC, percebe-se que há uma tendência de se adotar um ensino investigativo, segundo o documento é imprescindível que os alunos sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações

(BRASIL, 2015). Esse trecho aponta para a necessidade de mudanças nos métodos de ensino que, além de abandonarem a memorização de conceitos, melhorem a compreensão e a intervenção no mundo natural por meio da aprendizagem de ciências. (MOURA, 2021).

4 JUSTIFICATIVA

Em um cenário de crescente necessidade da preservação do meio ambiente, a relação do ser humano com as plantas representa uma questão crucial, “já que muitas espécies estão desaparecendo sem que alguém as tenha estudado, ou simplesmente as conhecido no seu habitat natural” (SCHWANTES et al., 2013). É indiscutível que plantas são componentes vitais da biosfera: elas têm um papel fundamental na manutenção do balanço ambiental e na estabilidade dos ecossistemas do planeta, e representam um componente insubstituível na constituição dos habitats para a vida animal (JACKSON e MILLER 2015). Além disso, compreendem a principal fonte de alimento que o ser humano possui, além de serem também fontes de medicamentos, material para a construção civil, e servem também para a manutenção de um meio ambiente equilibrado, desta forma, é imprescindível ao ser humano conhecer e aprender sobre estes seres vivos.

Nesse contexto, este trabalho pretendeu contribuir no processo ensino-aprendizagem na área da Botânica, buscando, através das plantas, oferecer atividades práticas prazerosas e de fácil acesso para auxiliar professores de Biologia de Ensino Médio a diminuir os entraves encontrados no ensino deste conteúdo, como a falta de interesse dos estudantes e a dificuldade em aliar teoria à prática.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho visa produzir material pedagógico para o conteúdo de Botânica do Ensino Médio. Para tanto, foram produzidas três Sequências Didáticas com atividades na abordagem investigativa, com a construção de Coleções Botânicas variadas para contextualizar o conteúdo com vistas a possibilitar uma aprendizagem significativa para os estudantes.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar atividades práticas existentes na área de Botânica em sites educacionais, artigos científicos, livros didáticos e, a partir de uma análise preliminar, buscar ajustes redirecionando para aplicação no Ensino Médio;
- Elaborar três sequências didáticas investigativas com atividades dinâmicas acessíveis e diversificadas para que professores de Biologia possam trabalhar com plantas em diferentes regiões do país;
- Aplicar as sequências didáticas investigativas elaboradas com alunos do 2º ano do Ensino Médio em uma escola pública de Santa Catarina;
- Analisar, por meio de questionários, os conhecimentos prévios e os adquiridos dos alunos sobre as Plantas, respectivamente antes e após a realização das atividades práticas;
- Produzir um *e-book* com as sequências didáticas que foram elaboradas neste trabalho para ser disponibilizado gratuitamente por meio digital.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 CENÁRIO DO ESTUDO

Este trabalho foi desenvolvido na Escola de Educação Básica São Tarcísio (EEB São Tarcísio) no ano de 2021. Esta é uma escola pública do Estado de Santa Catarina localizada no centro do município de São Bonifácio, pertencente à região da Grande Florianópolis.

Segundo o censo escolar de 2021, a escola (Figura 2) apresenta um total de 324 alunos matriculados nos três níveis de escolaridade: Ensino Fundamental (EF) I (69 alunos), Ensino Fundamental (EF) II (147 alunos) e Ensino Médio (EM) (108 alunos). A escola funciona nos três turnos, sendo os EF I e EF II nos períodos matutino e vespertino e o EM nos turnos matutino e noturno. A maioria dos estudantes que frequentam a escola moram em localidades do interior do município e estudam desde o EF I na escola, o que favorece a relação entre família e escola. Destes estudantes, grande parte é de baixa renda.

As atividades do projeto de pesquisa foram desenvolvidas com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, uma turma do período matutino com 14 estudantes dos quais 11 participaram da pesquisa, e a turma do período noturno com 24 estudantes dos quais 21 participaram da pesquisa sendo que, esta última turma, foi dividida em turmas A e B, devido a pandemia de COVID-19. A faixa etária dos estudantes participantes da pesquisa é de 16 a 17 anos. A escola, identificada na imagem abaixo, fica localizada próxima a áreas verdes, praçinha e possui uma horta e plantas diversas espalhadas pelo pátio escolar.

Figura 1 - Imagem aérea de parte da cidade de São Bonifácio, onde fica localizada a escola EEB. São Tarcísio



Fonte: Página da Prefeitura Municipal de São Bonifácio¹

Figura 2 - Imagem da área externa da escola EEB. São Tarcísio



Fonte: a autora, junho de 2021

O projeto deste trabalho foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH – UFSC), em 17 de abril de 2021 - Parecer número 4.672.052 (Anexo A). Todos os estudantes que se motivaram a participar da pesquisa levaram para casa o TALE

¹ Disponível em:
<<https://www.facebook.com/saobonifaciosc/photos/a.123911143275318/202936915372740/>> Acesso em: 24 de jan. de 2021.

(Termo de Assentimento Livre e Esclarecido) (Apêndice A) e o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) (Apêndice B), para que os pais e/ou responsáveis tomassem conhecimento da realização do projeto e permitissem a participação dos estudantes menores de idade. Todos os estudantes que levaram os termos para serem assinados, devolveram o documento devidamente assinado. A entrega dos termos (TALE e TCLE) e apresentação do projeto aos estudantes ocorreu em maio de 2021. As atividades iniciaram em junho e foram sendo desenvolvidas até o mês de julho de 2021 durante as aulas de Biologia, seguindo o planejamento anual da disciplina e o cronograma da escola.

6.2 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

No presente trabalho foram elaboradas três Sequências Didáticas Investigativas (SDI), com diferentes atividades pedagógicas para três diferentes Coleções Botânicas. Essas sequências foram pensadas para auxiliar o professor de Biologia em sala de aula, com atividades e materiais de fácil acesso para que esse professor possa trabalhar o conteúdo de Botânica dependendo da sua necessidade, aliando teoria à prática. A proposta é disponibilizar um *e-book* com algumas opções de atividades na mesma concepção, e que o professor consiga utilizar pelo menos uma delas dentro da sua realidade, nas aulas de Botânica de Ensino Médio.

As três sequências didáticas, objeto do presente estudo, são compostas por atividades sobre temas relacionados à Botânica, divididos em (1) Coleção de plantas vivas; (2) Coleção de plantas secas; (3) Coleção de imagens de plantas, sendo que foram abordados os seguintes conteúdos: Taxonomia, Morfologia, Fisiologia, Sistemática, Reprodução, Taxonomia e Fitofisionomia.

As atividades da Coleção de plantas vivas teve duração de 8 aulas e foi aplicada na turma 201 do período matutino. As atividades da Coleção de plantas secas teve duração de 8 aulas e foi aplicada com os alunos do período noturno, turma 202 B. E as atividades da Coleção de imagens de plantas teve duração de 5 aulas e foi aplicada na turma 201 A.

As turmas do período noturno foram divididas em duas turmas pelo excesso de alunos em sala devido a pandemia de COVID-19, portanto, pude trabalhar uma semana com a turma 202 A e, na outra semana, com a turma 202 B. Dessa forma, foi possível elaborar três sequências didáticas sendo uma para a 201, outra para a 202 A, e outra, para a 202 B.

Trabalho com as duas turmas há três anos e observei algumas características que elas possuem durante esse tempo. A turma 201 possui um perfil de alunos pouco participativos em

sala de aula, gostam mais de aulas expositivas, no geral os alunos eram assíduos e participavam das atividades quando eram solicitados. A turma 202 possui alunos bem participativos, sempre gostaram de atividades diferenciadas. A maioria dos alunos não era assídua, um problema que a escola enfrenta com alunos do período noturno.

Cada aula corresponde a 45 minutos. As atividades que compõem a sequência didática, seguem planejamentos específicos, assim apresentados:

Plano de aula 1 - Coleção de plantas vivas: Jardim das suculentas (Apêndice C);

Plano de aula 2 - Coleção de plantas secas: confecção de exsicatas com plantas da região (Apêndice D);

Plano de aula 3 - Coleção de imagens de plantas da região (Apêndice E).

Os planos de aula das SDI foram estruturados de maneira a apresentar a organização de cada atividade: conteúdo a ser abordado, objetivos, justificativa, habilidades e competências da BNCC, público alvo, tempo de duração previsto, estratégias pedagógicas, formas de avaliação e materiais disponibilizados aos estudantes.

Para a elaboração das atividades realizou-se ainda levantamento bibliográfico através de livros impressos e digitais, artigos científicos, dissertações emitidas de fontes digitais como *Google Acadêmico* e Plataforma *Scielo* visando fundamentar teoricamente este trabalho. Através destes materiais, foram buscadas atividades com plantas, que foram adaptadas para serem realizadas no contexto escolar, com informações que respaldam a criação de novas atividades trazendo a abordagem investigativa.

A escolha do conteúdo de Botânica para a elaboração das Sequências Didáticas se deu pela dificuldade que alguns professores de Biologia com quem já convivi têm perante a este conteúdo, mas também, por possuir afinidade com o tema.

A turma escolhida para trabalhar foi o 2º ano do Ensino Médio, pois é onde o conteúdo de Botânica é abordado segundo o currículo.

A Escola possui atualmente duas turmas de 2º ano, distribuídas em períodos distintos, uma turma encontra-se no período matutino e a outra no período noturno. Por questões de deslocamento e adequação, às práticas foram divididas por turma e definidas posteriormente conforme dados recolhidos no questionário 1 (Item 6.5.1).

Para a Coleção com plantas vivas, a proposta foi trabalhar com plantas suculentas, uma vez que, essas plantas são de fácil acesso em nossa região, onde muitas pessoas fazem coleção dessas plantas. A escolha dessas plantas se deu principalmente pela sua forma de

propagação vegetativa, feita através das folhas de onde nascem os brotos, uma forma encantadora de representar o conteúdo da reprodução assexuada dos vegetais, além de poder estudar outras características como morfologia, classificação e evolução, e estimular os alunos a terem plantas ornamentais em suas casas, de maneira a estreitar os laços afetivos entre eles e esses organismos. As atividades desta Sequência Didática Investigativa foram desenvolvidas em sala de aula e no pátio da escola, onde um jardim foi implantado com várias espécies dessas plantas. Os dados desta prática foram coletados de maio a junho de 2021, e consistem desde a análise e identificação da(s) planta(s), ao plantio e a observação do seu desenvolvimento das mesmas.

Para a Coleção de plantas secas, a proposta é trabalhar com a construção de exsicatas (estudo de partes de plantas desidratadas através de técnica de herborização) com plantas da região onde, pelo menos uma exsicata foi produzida por aluno, no qual, foram estudadas as estruturas das plantas, bem como as espécies de plantas que compõem a flora da região. Esta Sequência Didática Investigativa foi aplicada entre os meses de junho a julho de 2021. As exsicatas, foram produzidas pelos alunos mediados pelo professor, que fizeram a descrições de partes morfológicas da planta, dando informações sobre a data e o local da coleta da espécie, nome do coletor, cumprindo a função de armazenar e acondicionar as coleções de plantas para serem estudadas. As prensas para a confecção das exsicatas foram feitas com papelão, jornal, folhas A4 e barbante. Após a coleta dos materiais, as exsicatas foram armazenadas no laboratório de Ciências da Escola em local apropriado, por 15 dias. Ao final do processo, os alunos fizeram a classificação das plantas, nomeando suas estruturas. Para a coleta dos materiais, os alunos foram conduzidos a coletar plantas nas suas casas, na cidade em locais como pracinhas e jardins, e na escola.

Na Coleção de imagens/fotos de plantas, os dados foram coletados nos meses de junho a julho de 2021, e esta Sequência teve como proposta, convidar os alunos a registrarem fotos de plantas de vários lugares da região onde eles estão inseridos como: jardins, pracinhas, trilhas, em casa, na escola. Posteriormente, os alunos fizeram pesquisas em livros, *sites* e aplicativos para identificar e classificar as plantas que foram registradas.

As atividades das SDI foram desenvolvidas e planejadas de acordo com as etapas que caracterizam o Ensino por Investigação (Carvalho, 2019), como descrito no quadro 1.

Quadro 1 - Etapas de planejamento das atividades das Sequências Didáticas Investigativas (SDI).

ETAPAS	DESCRIÇÃO
Análise dos conhecimentos prévios e investigação	Introdução ao conteúdo e análise do que os estudantes já conhecem sobre ele.
Problematização	Organização dos grupos de trabalho. Apresentação das perguntas problematizadoras e estímulo à apresentação de hipóteses.
Desenvolvimento das atividades	Planejamento e execução da atividade.
Discussão	Socialização entre os grupos para discussão com a utilização dos materiais produzidos para fundamentação das respostas e das hipóteses levantadas.
Avaliação	Os estudantes foram avaliados durante todo o processo, ao final de cada atividade, cada aluno recebeu um questionário para avaliação da atividade.

Fonte: elaborado pela autora, 2022

Todas as atividades, após elaboração cuidadosa, foram aplicadas com os alunos do 2º ano do Ensino Médio da E.E.B. São Tarcísio, localizada no município de São Bonifácio/SC.

6.3 ETAPAS DAS ATIVIDADES

6.3.1 Primeira etapa: Análise dos conhecimentos prévios e investigação

Esta etapa envolve abordar o conteúdo e analisar o que os alunos já sabem sobre o tema; isso foi feito por meio de registros escritos e orais de depoimentos dos alunos, bem como, por meio de perguntas diretas a eles. Além disso, foi realizada a apresentação de questões motivacionais para que os alunos demonstrassem seus conhecimentos prévios sobre o assunto, tentando resolver problemas, fazer novas perguntas ou relatar seus conhecimentos sobre o tema. As perguntas motivacionais foram feitas durante a apresentação do conteúdo para estimular a curiosidade dos alunos e o engajamento com o tema.

Para o levantamento de conhecimentos prévios das SDI, foram destinadas de 1 a 2 aulas e, para cada atividade, de 2 a 4 aulas, juntamente com um conjunto de *slides* contendo imagens e questões com o objetivo de facilitar o entendimento geral dos conceitos básicos dos

temas abordados nas SDI. Os *slides* apresentaram ainda, as perguntas problematizadoras e o encaminhamento para cada atividade. Durante a exposição desses *slides*, os estudantes puderam fazer anotações e, posteriormente, receberam material de apoio (disponível nos apêndices C, D e E), com o assunto abordado durante a aula para auxiliá-los e orientá-los no desenvolvimento das atividades.

Antes de iniciar as atividades um questionário de conhecimentos prévios (Apêndice F) foi apresentado aos estudantes para uma análise de conhecimentos prévios sobre plantas. Por se tratar de um questionário diagnóstico, ou seja, para conhecer o que o aluno sabe sobre plantas, foi necessário estruturar perguntas satisfatórias para serem devidamente respondidas, analisadas e discutidas (MANN, 1975). O questionário 1 (Apêndice F) possui 7 questões divididas em 5 discursivas e 2 de múltipla escolha. Também continha questões sobre qual a idade, o período em que o estudante estuda, se possui celular com câmera com acesso a *internet* e, se o mesmo utiliza o aplicativo *WhatsApp*. A partir destas informações, as sequências didáticas foram escolhidas e distribuídas entre as três turmas 201, 202 A e 202 B. A aplicação foi feita em um ambiente livre de julgamentos e preconceitos, a fim de estimular uma fluidez espontânea nas respostas.

As questões discursivas foram elaboradas para analisar qual o contato e o conhecimento que os estudantes tinham acerca das plantas no seu dia a dia.

QUESTIONÁRIO 1 - CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE PLANTAS

Questão discursiva 1: Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Questão discursiva 2: Você tem contato com plantas no seu dia a dia? Onde? Como é este contato?

Questão discursiva 3: Você já observou uma planta? Se sim, descreva brevemente o que mais lhe chama atenção neste ser vivo.

Questão discursiva 4: No local onde você mora, existem plantas? Se sim, qual(is) você reconhece?

Questão discursiva 5: Você já cultivou ou cultiva alguma espécie de planta? Se sim, qual?

As questões de múltipla escolha foram utilizadas para verificar quais assuntos os alunos gostariam de aprender nas aulas do conteúdo de Botânica e, como gostariam de aprender.

Questão de múltipla escolha 6: O que você gostaria de aprender sobre as plantas? (Você pode escolher mais de uma opção)

() Evolução das plantas;

- Morfologia (estrutura, classificação, especificidades das plantas);
- Fisiologia (metabolismo, desenvolvimento, reprodução, e outros aspectos das plantas);
- Nenhuma das alternativas;
- Outros; _____

Questão de múltipla escolha 7: Complete a frase: Nas aulas do conteúdo de Botânica não pode faltar... (Você pode escolher mais de uma opção)

- Trilha ecológica;
- Teoria;
- Atividades práticas com plantas;
- Estudo e dedicação;
- Nenhuma das alternativas.
- Outros; _____

6.3.2 Segunda etapa: Problematização

Nessa etapa, foram apresentadas as perguntas problematizadoras de cada atividade a partir da contextualização do conteúdo. Esta etapa foi importante para os alunos interagirem com seus grupos, pois os alunos trocaram ideias, formularam suas hipóteses e planejaram suas ações para etapas posteriores. Com a organização dos grupos e a apresentação do problema, foram discutidas as formas de participação dos alunos em cada atividade.

No Ensino Investigativo, o problema apresentado deve desencadear o raciocínio dos alunos onde, o professor deve ter cuidado com os graus de liberdade intelectual dados aos alunos, pois sem esses graus de liberdade, os alunos não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações. (CARVALHO, 2018).

Segundo Carvalho (2018), dois conceitos são essenciais para que o professor crie condições para que os alunos, em sala de aula, interajam com o material e construam seus conhecimentos em uma situação de Ensino por Investigação, a liberdade intelectual e a elaboração de problemas.

Os graus de liberdade são representados em uma escala numérica de 1 a 5 onde, o quadro 2, mostra os graus de liberdade oferecidos a professores e alunos em atividades experimentais:

Quadro 2 - Graus de liberdade de professor (P) e alunos (A) em atividades experimentais.

	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P/A	P/A	A	A
Plano de trabalho	P	P/A	A/P	A	A
Obtenção de dados	A	A	A	A	A
Conclusões	P	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe

Fonte: Carvalho et al., (2010, p. 55)

Como podemos observar, no grau 1 o aluno possui pouca liberdade para se expressar, sendo que ele pode aprender a não acreditar nos próprios dados. Já no grau 5, o aluno tem muita liberdade em desenvolver as atividades no qual o problema é escolhido e proposto pelo aluno ou pelo grupo de alunos. (CARVALHO, 2018).

As atividades que foram desenvolvidas para as SDI, buscaram os níveis 3 e 4 de liberdade onde, um problema foi proposto e as hipóteses foram discutidas com os alunos buscando como fazer a experiência, com a supervisão do professor, que retoma a discussão com os alunos quando da discussão das conclusões. (CARVALHO, 2018).

Ainda, nos graus 3 e 4 de liberdade, é o aluno que está com a parte ativa do raciocínio intelectual, fazendo com que o mesmo possa levantar hipóteses sobre as questões apresentadas. Segundo Carvalho (2018, p 769) dentro destes graus “um grupo pode errar, mas poderá ser o grupo que mais vai aprender, pois os alunos deste grupo terão de refazer o raciocínio buscando onde cometeram o engano.”

6.3.3 Terceira etapa: Elaboração das atividades

Para essa etapa, os grupos pesquisaram e produziram materiais conforme as SDI como o jardim didático das suculentas (para a Coleção de plantas vivas), exsiccatas (para a Coleção de plantas secas), fotos (para a Coleção de imagens de plantas da região) e, realizaram pesquisas, que os auxiliaram na fundamentação de suas respostas.

As pesquisas ocorreram durante as aulas de Biologia com auxílio do material de apoio como o livro didático disponibilizado anualmente pela escola: • Biologia: 2º ano - Vivia L. Mendonça, 2016; *sites* e artigos disponibilizados nos apêndices C, D e E.

Para a confecção do material didático pelos alunos nas três atividades, foram disponibilizados: • Material reciclável coletado pela professora como: papelão, barbante,

vasos para flores, papel de toalha, fitas adesivas, tesouras sem ponta e encadernação para as exsiccatas.

- Material coletado pelos alunos como: jornais, lápis de cor e de grafite, canetas diversas, cola, plantas de diferentes espécies e suas partes e vasos de plantas.
- Outros materiais foram utilizados e estão disponíveis nos apêndices C, D e E.
- Para a confecção de material didático do **Plano de aula 1** (apêndice C), cada grupo de alunos coletou plantas suculentas e, alguns vasos e suportes para a confecção do jardim didático das suculentas. Cada grupo trouxe em média 5 plantas. Essa atividade possibilitou aos estudantes conhecer e manusear essas espécies de plantas e relacionar a atividade com os conteúdos da taxonomia, morfologia, sistemática, filogenia e reprodução das plantas.
- Para a confecção de material didático do **Plano de aula 2** (apêndice D), cada grupo de estudantes produziu pelo menos 3 exsiccatas a partir do material previamente coletado. Com esta atividade, os alunos tiveram contato com as plantas e suas partes, o que fez com que compreendesse como esses organismos possuem suas diferenças e semelhanças relacionadas aos conteúdos taxonomia, morfologia, sistemática, filogenia e reprodução das plantas.
- Para a confecção de material didático do **Plano de aula 3** (apêndice E), cada grupo de estudantes fotografou pelo menos 10 plantas localizadas em diferentes ambientes da região e, posteriormente, foram expostas em um mural virtual na plataforma digital *Padlet*². Essa atividade possibilitou aos estudantes conhecerem mais sobre a taxonomia, morfologia, fitofisionomia e Filogenia das plantas.
- Todas as atividades que foram elaboradas nos três Planos de aula (apêndices C, D e E), buscaram aumentar o protagonismo dos estudantes no seu processo de ensino-aprendizagem. A participação dos mesmos foi essencial durante a realização das atividades, proporcionando autonomia e confiança em suas ações para que as atividades fossem desenvolvidas.

Nesse contexto, atividades por meio de propostas pedagógicas que envolvam a prática com o objetivo de melhorar o letramento científico (BRASIL, 2015) dos alunos, a exemplo da Abordagem Didática de Ensino por Investigação (SOLINO & SASSERON, 2018). Segundo os mesmo autores, este método de ensino visa superar o modelo de ensino propedêutico baseado na disseminação de conteúdos isolados e incoerentes possibilitando aos alunos a integração da cultura científica promovendo a Alfabetização Científica.

O desenvolvimento de atividades com abordagem investigativas deve trabalhar os conteúdos de forma planejada e levar em consideração além das atividades de laboratório de

² PADLET. Disponível em: <https://padlet.com/fenda_gp/mcpf0nbuqmf3dw2a> Acesso em: 27 de jan. de 2022.

pesquisa, textos históricos para serem discutidos, locais onde podem ser encontrados conteúdos e resolução de problemas (CARVALHO, 2018) aumentando a motivação e interação dos estudantes durante as aulas.

6.3.4 Quarta etapa: Discussão

Após o processo de pesquisa e produção de materiais, é o momento das discussões, nas quais, os grandes grupos de alunos utilizam os materiais produzidos para debater e fundamentar seus argumentos e hipóteses sobre os temas abordados. Nesta etapa, os alunos podem revisar suas hipóteses propostas para complementar a discussão. Quando necessário, o professor mediou as discussões, orientou os métodos e acrescentou/respondeu às dúvidas dos alunos quando necessário.

6.3.5 Quinta etapa: Avaliação da atividade

As avaliações realizadas na abordagem investigativa são de natureza formativa, permitindo que o professor observe se os alunos estão aprendendo. No contexto das SDI apresentadas, o foco da avaliação da aprendizagem inclui a avaliação de conteúdos conceituais e procedimentais, tais como: participação em investigações de conhecimentos prévios, observação do trabalho em equipe, discussões com toda a turma, participação na aquisição de materiais para construção das atividades propostas, fontes de pesquisa, associações/relacionamentos entre conteúdos de pesquisa por meio de *feedback* verbal sobre conceitos aprendidos, criatividade e protagonismo na execução das atividades.

A avaliação de conteúdos conceituais e procedimentais dos estudantes foi realizada a partir de observações e registros das atividades realizadas pela professora durante todo o processo de desenvolvimento das atividades. Estas atividades foram, posteriormente transformadas em notas para a avaliação semestral dos estudantes, uma vez que, as atividades se desenvolveram durante as aulas de Biologia de acordo com o cronograma escolar.

Na abordagem investigativa, o professor torna-se mediador das atividades. Essa mediação é importante pois direciona, questiona e auxilia os estudantes no decorrer da sequência didática. Segundo Moura (2021), o professor é quem possui o conhecimento científico e os alunos são os sujeitos capazes de se apropriar dele, dessa forma, as atividades das SDI têm a finalidade de fazer com que os alunos se apropriem do conhecimento científico. A medição, segundo Joenk (2002, p. 4), pode ser definida como “o processo de

intervenção de um elemento intermediário numa relação, que deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”. Nesse sentido, o conhecimento científico e o aluno não se relacionam de forma direta, sendo necessário que o professor organize situações que promovam esse contato e apropriação, se tornando um elemento intermediário. (MOURA, 2021). O quadro 3 demonstra as etapas e a organização das aulas nas atividades das SDI.

Quadro 3 - Sequências Didáticas - Organização das etapas e das aulas em cada atividade

ETAPAS	PLANO DE AULA 1	PLANO DE AULA 2	PLANO DE AULA 3
Sequências Didáticas	Coleção de plantas vivas: jardim das suculentas	Coleção de plantas secas: confecção de exsicatas com plantas da região	Coleção de imagens de plantas da região.
Questionário conhecimentos prévios	1 aula	1 aula	1 aula
Análise dos conhecimentos prévios	aula 1	aula 1	aula 1
Problematização	aula 2	aula 2	aula 2
Desenvolvimento das atividades/Investigação	aulas 3, 4, 5 e 6	aulas 3, 4, 5 e 6	aulas 3 e 4
Discussão/conclusão	aulas 7 e 8	aulas 7 e 8	aula 5
Questionário final	1 aula	1 aula	1 aula

Fonte: elaborado pela autora, 2022.

Ao final de cada SDI, os estudantes responderam individualmente o segundo questionário (Apêndice G) para avaliação dos conhecimentos adquiridos sobre Botânica. O segundo questionário possui 5 questões divididas em 3 discursivas e 2 de múltipla escolha.

QUESTIONÁRIO 2 - PERCEPÇÕES SOBRE O CONTEÚDO DE BOTÂNICA

Questão discursiva 1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Questão de múltipla escolha 2. Qual(is) dos principais grupos de plantas encontrados no Reino Plantae, você tem mais facilidade em reconhecer? (Você pode escolher mais de uma opção).

- a) Briófitas
- b) Pteridófitas
- c) Gimnospermas
- d) Angiospermas
- e) Todas as alternativas
- f) Nenhuma das alternativas

Questão discursiva 3. Você compreendeu com mais facilidade o conteúdo de Botânica com as atividades que foram desenvolvidas nas aulas de Biologia? Justifique.

Questão de múltipla escolha 4. Você passou a observar mais as plantas no ambiente em que vive, após a realização das atividades práticas? () Sim () Não

Questão discursiva 5. Deseja fazer alguma pergunta ou dar alguma sugestão sobre o conteúdo de Botânica? (Em caso de sim, descreva brevemente).

Os resultados qualitativos obtidos foram registrados e comentados na discussão deste trabalho.

6.4 PROCEDIMENTOS DE COLETAS E ANÁLISES DE DADOS

Durante o período de desenvolvimento das atividades das SDI e, para ajudar na coleta de dados, foi utilizado um diário de campo para anotar relatos e observações dos alunos durante as aulas, além de tirar fotos de todas as etapas. Esses materiais foram analisados e utilizados nos resultados deste trabalho. Desta forma a coleta de dados foi realizada com base em relatos, observações, questionários e fotos/imagens durante a realização da pesquisa. (CRESWELL, 2014).

A Análise de dados foi realizada de forma qualitativa com a coleta de dados feita em campo e também com análise de conteúdo (discurso), que busca analisar os relatos dos alunos. Para fins de análise a respeito dos conhecimentos dos alunos, foram aplicados dois questionários, um antes de iniciar as SDI, com intuito de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as plantas (Apêndice F), e outro posteriormente, após a realização das atividades para analisar as percepções sobre os conteúdos de botânica (Apêndice G) adquiridos pelos estudantes.

Assim, as SDI tiveram início com um questionário sobre os conhecimentos prévios sobre plantas. Em seguida, deu-se a aplicação das atividades das SDI e, para finalizar, um questionário foi aplicado para analisar os avanços feitos pelos alunos sobre os conteúdos de Botânica trabalhados. Os questionários foram elaborados e entregues impressos em folha A4 para os estudantes.

6.5 PRODUTO

O produto deste trabalho consistiu em elaborar um material didático na forma de um *e-book*, que será disponibilizado de forma gratuita para professores de Biologia, bem como se

encontra anexado ao final desta dissertação. O *e-book*, produzido através da plataforma *Canva*, contará com as três SDI propostas e desenvolvidas durante este trabalho a fim de promover o ensino de Botânica nas escolas.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados deste trabalho foram obtidos a partir de observações e registros escritos das atividades desenvolvidas pelos alunos realizadas em sala de aula, bem como pelas fotografias, devidamente autorizadas, destas atividades. Com base nesses registros, os resultados abaixo foram analisados e discutidos.

7.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - COLEÇÃO DE PLANTAS VIVAS: JARDIM DAS SUCULENTAS

As atividades foram desenvolvidas de acordo com o apresentado no Plano de Aula 1 – Coleção de plantas vivas: Jardim das suculentas (Apêndice C).

Esta sequência foi desenvolvida em 8 aulas de 45 minutos com a turma 201 que estudava no período matutino, sendo duas aulas semanais e respeitando o cronograma da escola e da disciplina de Biologia. As atividades tiveram duração de quatro semanas e ocorreram do dia 07/06 ao dia 28/06/2021, contando com a participação de 11 estudantes.

Nessa SDI foram abordados os seguintes conteúdos de Botânica: Taxonomia, Morfologia, Fisiologia, Sistemática e Reprodução dos vegetais. Foram elaboradas situações para que os estudantes compreendessem que, através das etapas da SDI, era possível estudar as estruturas das plantas suculentas, sua classificação, morfologia e fisiologia, em uma perspectiva que conseguissem perceber a importância dessas características, essenciais para que estas plantas sobrevivam no ambiente. A partir deste entendimento, os estudantes conseguiram compreender também a sistemática e a reprodução desses organismos, conteúdos que geralmente são abordados de forma breve e teórica em sala de aula, resultando em saberes superficiais que posteriormente poderiam ser esquecidos pelos alunos (NASCIMENTO, 2017).

Aula 1 - Os estudantes foram divididos em grupos de 2 e 3 integrantes para responder ao questionário abaixo, contendo perguntas sobre o tema Coleções. O objetivo desta atividade era fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto. Desta forma, foi pedido aos estudantes que registrassem no caderno suas respostas para que, posteriormente, fossem discutidas.

Questionário – Levantamento de Informações

- O que é uma coleção?

Respostas: “Reunião ou conjunto de objetos.” “Um conjunto de objetos escolhidos por sua beleza.”

- Quais coleções você conhece?

Respostas: “Carros”, “livros”, “jogos”, “medalhas”, “selos”, “canetas”, “bolinhas de gude”, “flores”, “pedras”, “conchas”, “copos”, “pratos”, “talheres”, “moedas.”

- Qual a importância das coleções?

Respostas: “Possibilidade de observar e estudar a evolução e a história de várias espécies e objetos.” “Ser um hobby agradável.” “Possibilidade de observar e estudar a história dos objetos.”

- O que são coleções biológicas?

Respostas: “As coleções biológicas são conjuntos de organismos, ou partes destes, organizados de modo a fornecer informação sobre a procedência, coleta e identificação de cada um dos seus espécimes.” “São conjuntos de organismos ou parte destes, organizados de modo a fornecer informações sobre a procedência.”

- O que podemos encontrar em um jardim botânico?

Respostas: “Plantas, ervas medicinais, flores raras, plantas venenosas.” “Pode ter coleções especializadas em determinadas plantas, como cactos, suculentas, ervas aromáticas, plantas de determinadas regiões do mundo, ou ter ainda estufas com coleções de plantas tropicais, alpinas ou exóticas.”

- Você possui alguma coleção? Se sim, qual(is)?

Respostas: “Cactos e suculentas.” “Não possuímos.”

- Qual(is) coleção(es) você gostaria de fazer na escola?

Respostas: “Árvores frutíferas.” “Livros e plantas.” “Suculentas.”

- Faça um tour virtual por 9 belos Jardins Botânicos espalhados pelo mundo, e comente o que mais lhe chamou atenção³.

³ FOLLOW THE COLOURS. Disponível em: <https://followthecolours.com.br/traveluv/tour-virtual-9-belos-jardins-botanicos-pelo-mundo/>. Acesso em: 22 de fev. de 2021.

Respostas: “A diversidade de plantas.” “A diversidade de cores das plantas, as paisagens.”
“Várias espécies de plantas, e as cores.”

Durante a exposição das respostas às questões do questionário, os estudantes trocaram ideias e sobre o que cada grupo havia construído. Os alunos também relataram que fizeram pesquisas em sites para responder algumas questões e, outras, eles mesmos responderam sem pesquisa.

Esta etapa foi importante para instigar os estudantes para a construção de uma coleção na escola, e que esta fosse uma coleção viva. Alguns alunos falaram em plantas e logo após fizemos então a sistematização da última questão do questionário. Sasseron (2013), fala da importância de o professor dar liberdade ao seu aluno, para que ele fale o que pensa e o que entendeu sendo que as “interações discursivas devem ser promovidas pelo professor e cuidados precisam ser tomados para que o debate não se transforme em uma aula banal” (SASSERON, 2013, p. 43). Desta forma, orientei os estudantes sobre a possibilidade de construirmos um jardim com plantas suculentas, sendo que esta foi uma das respostas obtidas no questionário.

Figura 3 - Alunos organizados em grupos de 3 integrantes desenvolvendo o questionário do levantamento de informações



Fonte: a autora, 2021

Aula 2 - Após a sistematização das questões do roteiro, foi o momento de apresentar a questão problematizadora para engajar os alunos: “A Botânica é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo das plantas. Sabendo disso, como poderíamos estudar botânica utilizando plantas suculentas? Quais as vantagens de ter uma coleção de plantas suculentas na escola?”

Nesse momento, uma breve discussão foi feita e alguns alunos relataram não conhecer as plantas suculentas. Como havia algumas dessas espécies de plantas no pátio da escola (Figura 3), convidei os estudantes a observarem as plantas presentes no pátio e que procurassem e identificassem uma suculenta. Uma estudante que reconheceu a planta chamou os demais alunos para observar.

Nota-se que ações didático-metodológicas podem contribuir para a Alfabetização Científica dos alunos, tanto nas atividades em sala de aula quanto fora dela (DOURADO & RANGEL, 2021). No conteúdo de Botânica, em vez de o professor utilizar *slides* e imagens do livro didático, pode utilizar de plantas que estão presentes no pátio da escola. Para que uma atividade possa ser considerada investigativa, o estudante deve refletir sobre o problema, realizar discussões, explicações, relatos, o que proporcionará ao seu trabalho as características de uma investigação meramente científica (AZEVEDO, 2004). Segundo Carvalho et al. (2015), fica a cargo do professor saber elaborar a pergunta certa e ouvir seus alunos, compartilhando informações com eles.

Figura 4 - Plantas suculentas indicadas pela seta, presentes no jardim da escola



Fonte: a autora., 2021

Nesse momento, alguns alunos relataram “ah, a minha mãe tem em casa”, “eu já vi no meu vizinho”, “eu não sabia que essa planta era uma suculenta.” A partir desta observação, percebi que os estudantes já estavam familiarizados com estas espécies de plantas.

De volta à sala de aula, foi o momento de passar um vídeo sobre as plantas suculentas, suas variedades e como cultivá-las. Pesquisei um vídeo que fosse mais objetivo para que os estudantes não se dispersassem. Com a utilização de um vídeo, o professor pode iniciar um

novo conteúdo, instigar a curiosidade pelo tema trabalhado e até mesmo impulsionar para novos diálogos que se correlacionam com a disciplina (FERRÉS, 1996). Vídeos disponíveis na *internet* encontrados em *sites*, *blogs* e redes sociais vêm auxiliando professores na dinâmica de suas aulas e, ao mesmo tempo, vêm amparando estudantes em seus estudos dentro e fora do espaço escolar (MICHEL et al., 2004).

O vídeo escolhido para esta etapa foi: “Ideias criativas com suculentas”⁴. O audiovisual contém ideias para utilizar plantas suculentas em jardins e de alguns tipos de materiais que podem servir de vasos, como materiais reciclados.

Ao finalizar o vídeo, perguntei aos alunos se eles gostariam e conseguiriam construir um jardim de suculentas na escola. Os alunos ficaram surpresos e responderam: “acho que conseguimos sim”. Desta forma, fiz outras perguntas como: “Onde poderia ser implantado?” “Como iríamos montá-lo?” Nesse momento, os alunos responderam que gostariam de fazer este jardim e que era necessário buscar primeiro as plantas que seriam utilizadas. Para isso, os alunos fizeram buscas em suas casas, nos vizinhos, pelas ruas e praças da cidade e nos arredores da escola. Alguns alunos tiveram mais facilidade de encontrar, outros tiveram dificuldades, mas todos trouxeram plantas para compor o jardim quando foi solicitado.

Ainda, durante a discussão foi sugerido pelos próprios alunos que, após a implantação do jardim, seria importante fazer a conscientização da comunidade escolar, para que, depois de implantado, todos cuidassem do jardim que eles iriam construir. Percebe-se o zelo que os estudantes têm pelo que eles constroem, e a importância de repassar o aprendizado adquirido.

Os alunos também tiveram a ideia de trocar mudas de plantas que eles não possuem no jardim com outros alunos da escola que possuíssem outras espécies de plantas suculentas em suas casas, fazendo uma troca de plantas para ter uma maior diversidade de espécies de suculentas no jardim implantado na escola. Nesse momento, percebi que os estudantes estavam tomando a frente da situação, sem fugir do tema, tendo ideias de como aumentar a variedade de plantas dentro do jardim. Carvalho et al. (1998) salientam que o professor, através das atividades desenvolvidas em sala de aula, deve propiciar aos alunos autonomia para pensar, tomarem suas próprias decisões e serem capazes de estudar sozinhos, sendo estas uma das metas do ensino.

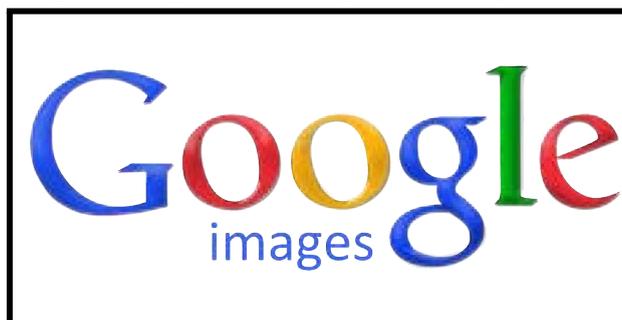
Para finalizar, e como tarefa de casa, os alunos se organizaram para trazerem para a próxima aula as plantas, o substrato, as areias e os recipientes que seriam utilizados para implantar o jardim de suculentas na escola.

⁴ YOUTUBE. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=a9LiO1QX4-U>>. Acesso em: 06 de jun. de 2021.

Aula 3 e 4 - Nestas aulas, os estudantes trouxeram as plantas, substrato, areia e os seus respectivos recipientes. Questionados de como poderiam fazer a identificação das plantas que trouxeram, recebi as respostas: “através de livros, *sites*, aplicativos, na *internet*”. Em seguida, os estudantes se organizaram em grupos novamente para fazer a identificação das plantas. Nesse momento, os estudantes utilizaram o celular (*smartphone*) e a *internet* para a utilização dos aplicativos *Google* imagens (Figura 4) e *PlantNet* (Figura 5), aplicativos de fácil acesso, gratuitos e que identificam as plantas através de imagens.

Cada vez mais se observa a presença das tecnologias em vários ambientes da sociedade, inclusive na educação. O uso das tecnologias na prática pedagógica é um tema de fundamental importância no novo panorama educacional onde o professor precisa adaptar-se a esse cenário e implantar recursos como aplicativos educacionais em sua prática diária, motivando os alunos para aprender e utilizar o *smartphone* de forma didática (COLMAN, 2019).

Figura 5 - Aplicativo gratuito disponível na web para a localização e identificação de imagens



Fonte: GOOGLE IMAGENS, 2022⁵

Figura 6 - Aplicativo gratuito disponível na web para a identificação de plantas através de imagens.



Fonte: Play Store, 2022⁶

⁵ GOOGLE IMAGENS. Disponível em: <<https://images.google.com.br/>> Acesso em: 23 de fev. de 2022.

⁶ PLANT NET. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=pt_BR&gl=US>. Acesso em: 23 de fev. de 2022.

Para as aulas, cada grupo trouxe uma diversidade de plantas suculentas, além de potes feitos de garrafa pet, caixinha de ovos, de plásticos, de barro e vidro e, até mesmo, uma pinha (órgão reprodutor das araucárias). Os alunos se mostraram motivados para a realização das atividades que estavam por vir.

Com auxílio do aplicativo, os estudantes fizeram a identificação de cada planta que trouxeram, buscando seu nome popular e científico, sendo que as anotações foram realizadas no caderno e em folhas.

Figura 7 - Alunos organizados em grupos em sala de aula fazendo a identificação das plantas com o auxílio de aplicativos de imagens utilizando o celular e a *internet*.



Fonte: a autora, 2021.

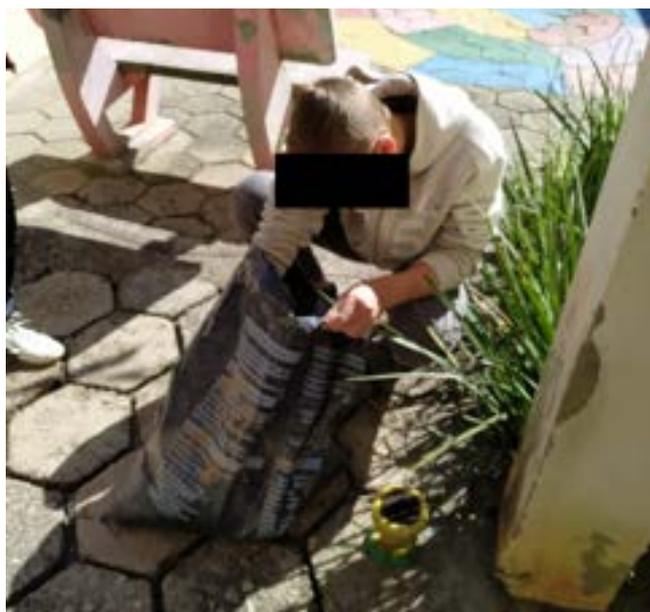
Aula 5 - Após realizadas as identificações, quando questionados em qual local eles gostariam de implantar o jardim de suculentas, os alunos decidiram por colocar debaixo da escada que dá acesso a sala dos professores, um local que não apresenta plantas e que poderia ser revitalizado com as suculentas. No entanto, alguns alunos questionaram se aquele seria um local ideal para cultivar as plantas já que não pegaria tanta luz solar durante o dia, sabendo que as plantas precisam da mesma para realizar fotossíntese e produzir seu próprio alimento. Desta forma, conversamos sobre “testar” o local com as plantas e, conforme observações, poderíamos trocar o local do jardim se fosse necessário.

Figura 8 - Local escolhido pelos estudantes para implantação do jardim de suculentas



Fonte: a autora, 2021.

Figura 9 - Aluno depositando substrato nos vasos para colocar as plantas



Fonte: a autora, 2021

A partir da identificação das plantas e do plantio destas nos potes, o local para implantar o jardim foi organizado.

Figura 10 - Início da implantação do jardim de suculentas na escola



Fonte: a autora, 2021

Nesse momento, professores e alunos que passavam pelo local ficaram curiosos sobre o que estava acontecendo e perguntaram “se também podiam trazer as plantinhas que tinham em casa, para deixar o ambiente cheio de plantas suculentas.” Também se prontificaram a trazer potes e outros objetos para colocar as plantas neste espaço. Os estudantes concordaram prontamente.

Aula 6 - Término da organização do jardim das suculentas. Nesta aula os alunos organizam os detalhes finais, como onde os vasos deveriam ficar, conforme a disponibilidade de luz e sombra durante o dia, analisando o local que escolheram para a implantação do jardim. Na oportunidade, os estudantes registraram fotos das plantas e do local.

Figura 11 - Alunos finalizando o jardim de suculentas



Fonte: a autora, 2021

Figura 12 - Jardim de suculentas finalizado, com várias espécies de plantas e diversos tipos de recipientes, como cestas de vime, caixa de papelão de ovos, recipientes de plástico, lata, argila, pinha e vidro. Algumas mudas foram trazidas por integrantes da comunidade escolar, para enriquecer ainda mais o jardim.



Fonte: a autora, 2021

Aula 7 - Com o jardim implantado na escola, com várias espécies de suculentas, os alunos ficaram felizes com o resultado e, com a participação de outros alunos de outras turmas na construção do Jardim das Suculentas com muitas espécies.

Após, em sala de aula e organizados em grupos novamente, responderam ao questionário abaixo com questões envolvendo as plantas suculentas. Foi um importante momento para analisar quais os conhecimentos foram adquiridos durante as aulas sobre o conteúdo de Botânica.

Questão 1 - O que as plantas suculentas têm em comum? Você consegue imaginar por que elas são assim?

Respostas: “Elas armazenam água dentro das folhas, caules e raízes. Podemos dizer que elas são os camelos do mundo nas plantas.” “O ambiente, a alimentação, adaptação, pois, podem ter vindo da mesma planta.” “Todas elas fazem fotossíntese e o ambiente.”

Questão 2 - As plantas que seu grupo trouxe para compor o jardim de suculentas, pertencem às quais grupos dos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas ou Angiospermas? Justifique.

Respostas: “Os cactos(alguns) são angiospermas e as outras suculentas são pteridófitas.” “12 pteridófitas e 7 angiospermas.” “Gimnospermas.”

Questão 3 - Em que tipo de ambiente a adaptação dessas plantas seria interessante? Onde você acha que essas plantas evoluíram/ocorrem naturalmente?

Respostas: “Em ambientes áridos e secos.” “No ambiente aquoso, pois elas precisam de muita água. Do deserto, por não precisarem de muita água.” “Sol e meia sombra. Evoluíram em locais muito quentes, sem cobertura vegetal e extremamente secas.”

Questão 4 - Considerando essa característica (caule grosso e carnudo) das plantas suculentas, você acha que devemos regar as plantas com mais frequência ou com menos frequência que as outras plantas não suculentas que cultivamos? Justifique.

Respostas: “Com menos frequência, pois elas conseguem armazenar água por mais tempo.” “Pouca frequência, pois acumulam bastante água.” “Sim, porém é necessário uma vez por semana, e pouca água. Como essas plantas já têm água no seu corpo, o excesso de umidade nas raízes apodrecem a planta.”

Questão 5 - Ao identificar as plantas, quantas espécies seu grupo trouxe para implantar no jardim? Quantos gêneros e famílias podem ser identificados?

Respostas: “8 espécies, 4 gêneros e 2 famílias a crassulaceae e cactáceas.” “19 espécies, 10 gêneros e 5 famílias.” “3 espécies, 3 gêneros e 1 família.”

Questão 6. Quais as semelhanças e as diferenças que vocês conseguem identificar nas plantas que trouxeram?

Respostas : “Semelhanças: se reproduzem de forma assexuada, através das folhas. Diferenças: as folhas são diferentes, e também os cactos possuem espinhos.” “A reprodução, limitação, energia da luz, respiração celular. Umas necessitam de mais água luz do que outras.” “Semelhanças: gostam de regiões quentes e secas, porém com uma sombra e a família das plantas são iguais. Diferenças: a espécie, gênero, formato e tamanho.”

Questão 7 - Como podemos fazer mudas de plantas suculentas? Vocês conseguem imaginar vantagens e desvantagens desse tipo de reprodução? Descreva.

Respostas: “As suculentas (algumas) não possuem sementes. Então, são tiradas mudas através das folhas. é muito prático.” “Por folhas e sementes. As vantagens são que por folha, a chance de pegar é mais rápido, já por sementes, podem ser falhadas e se mutarem.” “Através das folhas, a desvantagem é que é uma planta para se ter em casa, e a rega excessiva apodrece muito rápido e a vantagem é que ajuda a concentração e são excelentes para limpar o ar e remover toxinas e armazenar água nas folhas.”

Questão 8 - Vocês acham que as plantas-filhas serão iguais ou diferentes da planta-mãe? Justifique.

Respostas: “São diferentes, as plantas mães já estão mais formadas, estão maiores.” “As plantas filhas feitas por mudas têm mais chance porque é um pedaço da planta mãe, já as sementes podem se misturar com outras sementes e ocorrer uma mutação.” “Igual, só muda o tamanho, igual pois o DNA é o mesmo, mais para ser idêntica tem que ser no mesmo ambiente.”

Questão 9 - Qual a importância do jardim de suculentas para o ambiente escolar?

Respostas: “É importante pois assim podemos acompanhar o desenvolvimento das plantas e ver as diferenças e semelhanças entre elas. É também importante pois toda a comunidade escolar participa.” “Para que os alunos possam estudar mais sobre as plantas e a participação da comunidade escolar.” “Para conhecer novas espécies de plantas e estudar como elas são e se formam e a comunidade escolar.”

Questão 10 - Como podemos divulgar este jardim à comunidade escolar? Quais estratégias podem ser realizadas?

Respostas: “Por meio das redes sociais e exposição das plantas.” “Colocando em lugares que os alunos passam com frequência e chamar atenção, conversando com os outros alunos sobre o assunto.” “Apresentações e redes sociais.”

O ensino por investigação pode ser implementado com diferentes níveis de abertura, atribuindo aos estudantes maiores ou menor autonomia para conduzir as etapas do processo investigativo e, conseqüentemente, pode influenciar sua capacidade de promover o aprendizado dos aspectos epistêmicos e sociais da ciência (BATISTONE et al., 2018). Uma característica distinta das atividades investigativas é o foco no processo de aprendizagem dos alunos, passando da aquisição de conteúdo científico para a integração em uma cultura científica e desenvolvimento de habilidades que se aproxima do “fazer científico” (TRIVELATO e TONIDANDEL, 2015). Segundo os autores Trivelato e Tonidandel (2015), é importante ressaltar que, além de aspectos relacionados a procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratório e experimentos, as atividades investigativas também incluem motivações e estímulos para refletir, discutir, interpretar e relatar, o que contribuirá para as características da investigação científica.

Durante a resolução do questionário, os alunos fizeram outros questionamentos referente à questão 3, sobre como essas plantas evoluíram. Então, fiz uma breve explicação sobre os grandes grupos vegetais e suas adaptações.

Os alunos também fizeram perguntas sobre a questão 5, como deveria ser a classificação dos vegetais, identificação de famílias, gênero e espécie. Na oportunidade, relembrei com eles o conteúdo da taxonomia proposta por Lineu, que já havia sido trabalhado no início do ano letivo e orientei os estudantes a utilizar o livro didático, ou *sites* educacionais para pesquisar e lembrar esses conceitos.

Segundo Carvalho et al. (2015), professores são responsáveis por mediar a construção do conhecimento científico para que os alunos se tornem protagonistas no processo de ensino. No entanto, para que esse processo ocorra de forma harmoniosa, os professores precisam de um conjunto de habilidades para organizar, planejar e executar suas aulas.

Aula 8 - Após a realização do questionário, um representante de cada grupo apresentou os resultados ao grande grupo, sendo mais um momento para troca de informações e rever conceitos a respeito dos conteúdos trabalhados. Em seguida, os estudantes foram orientados a compartilharem as fotos do jardim das suculentas com toda a comunidade escolar e, para tanto, eles optaram em fazer um mural com fotos e disponibilizar na página do Instagram da escola como exemplificam as imagens abaixo.

Figura 13 - Imagem elaborada pelos estudantes para ser divulgada na página do instagram da escola



Fonte: elaboração da autora, 2021

Figura 14 - Imagem elaborada pelos estudantes para ser divulgada na página do instagram da escola



Fonte: a autora, 2021

A avaliação dos estudantes se deu de forma contínua e não-fragmentada, através de observações realizadas ao longo de todo o percurso formativo das atividades da SDI. Ou seja, os alunos foram avaliados desde a realização das questões iniciais em grupos, participação na identificação das plantas, implantação do jardim na escola, sistematização dos resultados no grande grupo.

Durante a busca por novos conhecimentos e a partir dos passos apresentados, o professor pode inferir sobre o processo de assimilação e aquisição dos saberes dos alunos,

podendo diagnosticar, orientar, e auxiliar os estudantes ao longo de todo o processo, intervindo nos momentos que houver maior necessidade de sua participação, porém possibilitando a autonomia dos envolvidos e as capacidades de aprendizagem ativa e protagonizada pelos discentes. “No ensino investigativo, o ator principal do processo é o aluno, que sempre monitorado pelo professor, constrói o próprio conhecimento” (CARVALHO et al., 2015, p. 50). Ainda, no trabalho realizado por Carvalho et al. (2015), que traz o relato de professores de ciências sobre as características do ensino por investigação, percebe-se que este ensino possui uma pluralidade metodológica significativa, o que é muito importante para que o professor possa articular suas aulas, de acordo com a realidade de seu público alvo.

7.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - COLEÇÃO DE PLANTAS SECAS: CONFECÇÃO DE EXSICATAS COM PLANTAS DA REGIÃO

Para a realização das atividades, foram necessárias 8 aulas de 45 minutos que foram realizadas com a turma 202 B do período noturno, sendo que a disciplina de Biologia possui duas aulas semanais. As atividades tiveram duração de cinco semanas, ocorrendo do dia 10/06 à 20/07/2021, com a participação de 10 estudantes.

A turma 202, foi dividida em duas, A e B, durante o ano de 2021, devido à pandemia do COVID-19, já que a turma, no total, possuía um número superior de alunos que precisaria frequentar o mesmo ambiente, o que não era permitido segundo as orientações do Plano de Contingência de SC (PLANCON) de 2021. Desta forma, as aulas aconteciam a cada 15 dias.

Nessa sequência didática foram abordados os conteúdos do ensino de Botânica: Taxonomia; Morfologia; Sistemática; Filogenia; Reprodução dos vegetais.

Foram elaboradas atividades para que os estudantes percebessem as plantas do local onde vivem através das etapas da SDI, diminuindo a cegueira botânica. Wandersee e Schussler (1999), criadores do termo “cegueira botânica”, relatam que o contato reduzido com ecossistemas naturais pode, muitas vezes, constituir um entrave para o Ensino de Botânica; experiências educacionais que não envolvem o contato com plantas podem reforçar a cegueira botânica e desvalorizar o mundo vegetal.

No trabalho realizado por Freire, Bandeira & Araújo (2021) sobre o ensino de Botânica utilizando um mini-herbário, os autores relatam que o Herbário pode ser um forte instrumento didático, que pode ser utilizado para o treinamento de estudantes e técnicos no reconhecimento da flora de um determinado local ou região.

Aula 1 - Instalei o datashow na sala e apresentei a imagem abaixo (flor seca dentro do livro), com a seguinte pergunta: O que esta imagem representa para você? Nesse momento, anotei as informações levantadas pelos alunos.

Figura 15 - Imagem de uma flor seca dentro de um livro



Fonte: Catequese hoje, 2021⁷

Durante a apresentação obtive as seguintes respostas: “Uma flor eternizada;” “Presente do dia dos namorados;” “Flor seca;” “Uma flor roubada na beirada da estrada;” “Quem nunca roubou uma rosa?” “Momentos eternizados.” Após a discussão da imagem, que rendeu alguns momentos descontraídos, os alunos foram orientados a se organizarem em grupos de até três integrantes. Em seguida, os alunos assistiram ao vídeo “Herbário, uma coleção de plantas que conta a história do tempo”⁸. Com o vídeo, a intenção era motivar a curiosidade dos estudantes sobre como as plantas podem ser preservadas.

Com o vídeo finalizado, alguns questionamentos foram lançados para instigar os estudantes: “você já viram uma exsicata?” “E qual seria a sua finalidade?” “Vocês conseguiriam fazê-las?” Os alunos ficaram intrigados e, em seguida, lancei a questão problematizadora aos estudantes: **Como poderíamos construir um herbário na escola para estudar as plantas da região?** Uma breve discussão foi feita e, dentre as diversas respostas, obtive: “Chamar um botânico para estudar as plantas”; “Podemos fazer sim, mas não sei como;” “Vamos ter que trazer as plantas para estudar na escola;” “Não sei quais as plantas que

⁷ CATEQUESE HOJE. Disponível em: <<https://catequesehoje.org.br/outro-olhar/tempo-da-delicadeza/360-deus-mora-na-saudade>>. Acesso em: 10 de maio de 2021.

⁸ YOUTUBE. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=g1PHM8Y9XEA>>. Acesso em: 02 de abril de 2022.

são da região, como vou estudar?”. Percebe-se que os alunos não conhecem ou pouco conhecem as plantas que fazem parte do seu dia a dia. Além disso, muitos alunos possuem pouco contato com as plantas e muitas vezes não exploram espaços que valorizem a biodiversidade vegetal (TATSCH e SEPEL, 2022).

Finalizando a aula, e como tarefa para casa, os alunos em grupo tiveram que escolher as plantas (ou suas partes) e, se não soubessem sua identificação poderiam tirar fotos e colocá-las no aplicativo para identificá-las. Sugeri aos alunos que utilizassem o aplicativo *PlantNet* (Figura 6), para a identificação das plantas, mas eles poderiam escolher outro aplicativo, além de poder consultar os pais e avós para identificar o nome das plantas. Também questionei os estudantes sobre quantas exsicatas cada grupo gostaria de fazer, e os alunos responderam que gostariam de fazer uma exsicata por aluno. Assim, os grupos com três alunos fariam três exsicatas, e as duplas, duas exsicatas.

Ainda, para ajudar os alunos na coleta das plantas e suas partes, o roteiro abaixo foi entregue para cada estudante. Segundo Nascimento e Ghilardi (2014), a aprendizagem sobre a diversidade é significativa para os alunos porque eles têm a oportunidade de entrar em contato com uma variedade de espécies que podem observar direta ou indiretamente em ambientes reais, vendo-os como parte de um sistema maior.

ROTEIRO DO ALUNO -1

Coleta das plantas ou partes delas

Materiais necessários:

- *smartphone*;
- tesoura sem ponta;
- sacola plástica;
- lápis de escrever;
- fita crepe;
- caderno ou folhas para anotações;

Coleta

- Respeitar a biodiversidade (coletar apenas o que for necessário);
- Para árvores e arbustos coletar: folhas, ramos com estrutura reprodutiva;
- Para Herbáceas (plantas pequenas), coletar toda a planta;
- Anotar informações: data, local, coletor(aluno), colaboração(demais alunos), tamanho aproximado da amostra, características do entorno(exemplo: perto de um rio/lago; úmido; seco; coloração das folhas, flores, etc;).

Aula 2 - Nesta aula os alunos trouxeram as plantas (e suas partes delas), assim como os materiais como: papelão, jornal e barbante.

Os alunos se organizaram em grupos novamente e assistiram ao vídeo “Experimentoteca - Prensa para flores e folhas (como fazer exsicatas para herbário)”⁹ sobre como fazer as prensas para iniciarem a confecção das mesmas.

Figura 16 - Estudantes reunidos em grupos para assistir ao vídeo de como montar exsicatas



Fonte: a autora, 2021

Figura 17. Imagem das plantas (e suas partes) colhidas previamente e etiquetadas pelos alunos para a confecção das exsicatas



Fonte: a autora, 2021

Após, o roteiro abaixo sobre a montagem das prensas foi entregue aos estudantes.

Roteiro - Montagem das Prensas

⁹ YOUTUBE. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=reuCBWSIAEU&t=97s>>. Acesso em: 02 de abril, de 2022.

Materiais:

- Jornal;
- Papelão;
- folha A4 ou cartolina;
- Amostra (plantas/ou partes delas);
- Tesoura;
- Barbante;

Montagem das prensas

- Camadas: papelão – jornal - amostra - jornal – papelão – barbante;
- Mostrar as duas faces das folhas;
- Destacar as flores quando houver;

Figura 18 - Imagem de alunos confeccionando prensas



Fonte: a autora, 2021

Na imagem a seguir, figura 18, observamos duas estudantes realizando medidas e testes para a confecção das prensas.

Figura 19 - Imagem de alunos confeccionando prensas



Fonte: a autora, 2021

Figura 20 - Imagem de alunos confeccionando prensas



Fonte: a autora, 2021

Após a finalização das prensas, os alunos guardaram-nas no laboratório de ciências da escola, onde um suporte de madeira foi colocado por cima para prensar as exsiccatas.

Aulas 3 e 4 - Passados 14 dias (duas semanas) foi o momento da confecção das exsiccatas.

Figura 21 - Plantas retiradas das prensas após 15 dias



Fonte: a autora, 2021

Buscamos as prensas no laboratório de ciências para a sala de aula. Pedi aos estudantes que se organizassem em grupos novamente. Entreguei para cada grupo o roteiro 3 para que eles iniciassem a confecção das exsicatas.

Montagem das exsicatas

Materiais:

- folha A4 ou cartolina;
- Amostra (plantas/ou partes delas);
- Tesoura;
- Fita adesiva;
- Cola líquida;
- Caneta.

Montagem das exsicatas

- Em uma folha branca, posicionar a amostra;
- Fixar a amostra com fita, cola;
- Identificação (nome popular e científico);
- Incluir informações sobre a coleta;
- Incluir outras informações de interesse;

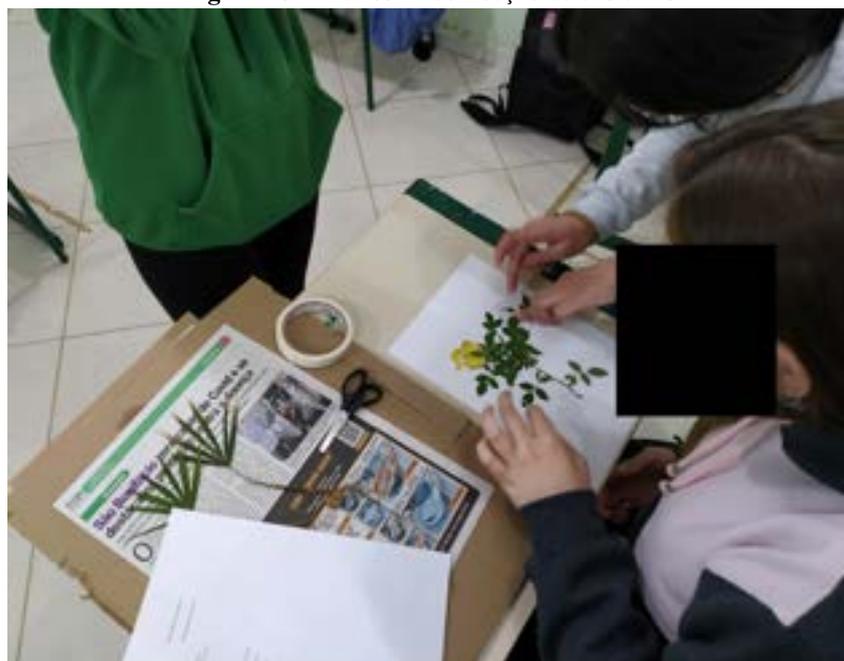
Os alunos inicialmente cortaram as fitas em pedaços pequenos e finos. Em seguida, abriram as prensas relacionadas ao seu grupo e começaram a fixar as plantas e suas partes na folha de cartolina. Após, colocaram os dados que achavam necessários incluir na exsicata.

Figura 22. Alunos confeccionando as exsicatas



Fonte: a autora, 2021

Figura 23 - Alunos na confecção de exsicatas



Fonte: a autora, 2021

Figura 24 - Aluno fixando parte da planta em folha A4 com fita adesiva



Fonte: a autora, 2021

Figura 25 - Aluna mostrando como ficou sua colagem



Fonte: a autora, 2021

Figura 26 - Exsicata elaborada por alunos e finalizada



Fonte: a autora, 2021

Figura 27 - Exsicata confeccionada por estudantes e finalizada



Fonte: a autora, 2021

Aulas 5 e 6 - Finalizada a confecção das exsicatas, cada grupo apresentou o que produziu. Os estudantes puderam discutir sobre os dados que os colegas utilizaram. Em seguida, os estudantes foram questionados de como eles poderiam apresentar a coleção que eles construíram na comunidade escolar. Os mesmos decidiram por fazer uma exposição no refeitório da escola.

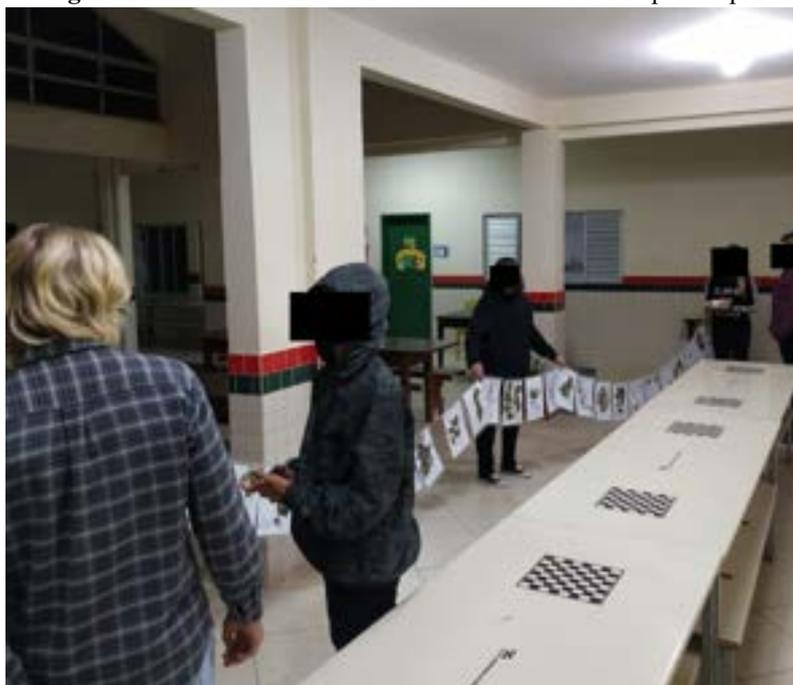
Aulas 7 e 8 - Nesta exposição, de forma a apresentar à comunidade escolar o que produziram, as exsicatas produzidas foram plastificadas, perfuradas e penduradas na forma de varal no pátio da escola, e lá permaneceram por 3 semanas para a exposição. Os alunos também deram um nome para a exposição: “Exposição de exsicatas feitas com plantas da nossa região”.

Figura 28 - Exsicatas sendo preparadas pelos alunos para serem expostas em forma de varal no pátio da escola



Fonte: a autora, 2021

Figura 29 - Alunos confeccionando o varal de excicatas para expor



Fonte: a autora, 2021

Figura 30 - Varal finalizado e excicatas em exposição na escola



Fonte: a autora, 2021

Também foi sugerido aos estudantes que, juntamente com a professora, criassem um mural virtual para expor o que produziram para as demais pessoas que não poderiam vir à

escola e ver o que eles produziram durante as aulas do conteúdo de Botânica. Desta forma, um mural foi criado utilizando o aplicativo Padlet¹⁰. Vale ressaltar que os alunos ficaram animados durante todas as atividades. Os alunos desta turma sempre gostaram de desafios e atividades práticas as quais os fazem ser protagonistas nas aulas.

Após finalizada a exposição, as exsiccatas foram recolhidas e armazenadas no laboratório de Ciências da escola uma vez que as mesmas estavam plastificadas. Desta forma, elas poderão ser utilizadas para estudo em aulas posteriores.

Os alunos foram avaliados durante todo o processo, sendo a avaliação diagnóstica e processual levando em conta o conteúdo que foi trabalhado durante toda a sequência investigativa, desde a participação no levantamento de conhecimento prévios, participação em grupo até a confecção das exsiccatas.

A partir da observação, coleta de plantas e suas partes, os estudantes tiveram a oportunidade de aprender na prática a fazer a classificação de uma planta, analisando sua morfologia e fisiologia percebendo que através destas características podemos estudar as plantas em seu habitat e conhecer a variedade de plantas que estão à nossa volta. Segundo Freire, Bandeira & Araújo (2021, p. 2), “a criação de um Herbário é uma ferramenta didática fundamental para minimizar os problemas apresentados nos livros didáticos, desempenhando um papel importante no processo de aprendizagem”.

7.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - COLEÇÃO DE IMAGENS DE PLANTAS DA REGIÃO

Para a realização das atividades, foram necessárias 5 aulas de 45 minutos. As atividades foram desenvolvidas com a turma 202 A do período noturno, sendo que a disciplina de Biologia possui duas aulas semanais.

Nessa sequência didática foram abordados os conteúdos do ensino de Botânica: Taxonomia; Morfologia; Fitofisionomia; Filogenia.

As atividades foram elaboradas para que os estudantes percebessem as plantas no local onde vivem e que fazem parte do seu dia a dia, buscando através das etapas da SDI diminuir os impactos da cegueira botânica, e aprender o conteúdo de botânica de forma prazerosa e prática. No estudo realizado por Silva (2020), umas das razões que o levou a realizar um trabalho por meio de uma sequência didática foi a dificuldade que os alunos do ensino médio

¹⁰ PADLET. Disponível em: <https://padlet.com/fenda_gp/gpzpd7bx8xydnnwz>. Acesso em: 18 de jul. de 2021.

têm em reconhecer as plantas que estão onde eles residem. Ainda, com a SDI um dos objetivos foi despertar nos estudantes o interesse em conhecer tais plantas através do uso do celular como ferramenta didática, uma vez que os estudantes passam uma parte considerável de seu tempo fazendo uso dele (SILVA, 2020). Segundo Silva (2020), “o uso deste aparelho muitas vezes se dá de forma inconveniente e no momento inoportuno, como durante as aulas, por exemplo.”

A partir da observação, os alunos fotografaram as plantas e suas partes, tendo a oportunidade de conhecer mais sobre estes organismos em seu habitat e suas características para realizar as suas classificações, percebendo as plantas que estão à nossa volta. Para Silva (2020), o professor pode estimular a curiosidade e despertar o interesse dos estudantes para as plantas ao registrarem fotos utilizando o celular, podendo depois comparar e analisar as fotos das plantas com as dos colegas fazendo com que os alunos de toda turma conheçam a flora existente na comunidade.

Aula 1 - A abordagem da SDI iniciou com a apresentação da imagem abaixo:

Figura 31 - Apresentação de imagem para o levantamento de conhecimentos prévios



Fonte: a autora, 2021

Com a apresentação da imagem, os alunos reconheceram o local e foram levantando as características do ambiente que observaram na imagem. Esta foto foi tirada nos arredores da cidade pensando estrategicamente em fazer com que os alunos participassem mais ativamente da atividade. Durante a exposição desta imagem, os alunos fizeram algumas

descrições como: “Boi comendo pasto”, “Estrada”, “Interior com bois pastando”, “Duas árvores”.

Em seguida, outra imagem (Figura 31) foi exibida para os estudantes que também foi retirada nos arredores da cidade.

Figura 32. Plantas e carneiros compondo a paisagem



Fonte: a autora, 2021

Sobre a imagem, os alunos fizeram as seguintes observações: “Carneiros perto da cerca”, “Rancho”, “Carneiro perdendo lã”, “Árvores”, “Pé de banana”.

Durante a apresentação das imagens 30 e 31, os alunos foram bem participativos e interagiram bastante durante a aula. Foi um momento de descontração. Após a apresentação e sistematização das imagens, foi o momento de apresentar o trecho do artigo de Salatino e Buckeridge (2016, p. 177),

Imaginemos uma foto típica da savana africana, mostrando árvores, arbustos, gramíneas e girafas. Se apresentássemos essa foto a uma pessoa escolhida aleatoriamente e perguntássemos o que se vê na foto, provavelmente ela diria: "girafas". A probabilidade de que ela mencionasse as plantas na foto seria mínima. No entanto, não apenas elefantes, girafas, gnus, hipopótamos, rinocerontes e zebras são seres interessantes na savana africana. Por exemplo, as folhas de acácias (como as de *Acacia cornigera*, *Leguminosae*) são alimento não só de girafas, mas também de elefantes. Os enormes espinhos que elas possuem surpreendentemente não são um problema para as girafas nem para os elefantes.

Nesse momento, alguns alunos recordaram da planta dorme-dorme (*Mimosa pudica*), ao qual eles relatam que conseguem interagir com ela, uma vez que, ao ser tocada, a mesma

retrai suas folhas. Em seguida, as questões problematizadoras abaixo foram apresentadas aos estudantes.

- Por que, ao observarmos imagens como as do início, vocês identificaram primeiro os animais? (observação: esta questão foi incluída pois, de fato, a primeira coisa que eles relataram observar na imagem foram os animais).

- Todas as plantas são iguais? Como podemos diferenciá-las umas das outras?

- Você é capaz de reconhecer as plantas que são mais comuns aqui na Serra do Tabuleiro, Bioma de Mata Atlântica onde nós vivemos? Como poderíamos estudá-las?

Durante a apresentação das questões, uma breve discussão foi feita para o levantamento de hipóteses. Para a primeira questão, os alunos responderam: “Por que os animais são coloridos”, “os animais se mexem”, “são mais interessantes que as plantas”. Na segunda questão, eles responderam: “Não. Podemos diferenciá-las pela cor, tamanho, cheiro e sabor”. Já na terceira questão, os alunos responderam: “Algumas sim, outras não.” “Podemos estudá-las tendo contato com elas, observando-as, tirando fotos.”

Aula 2 - Após a discussão, os alunos, organizados em grupos de até três integrantes (respeitando as regras de distanciamento devido a pandemia de COVID-19), formando um total de 4 grupos, partiram para a etapa de investigação. Nesta etapa, cada grupo recebeu o roteiro abaixo com orientações, contendo *sites* e artigos para que os alunos fundamentassem as questões problematizadoras.

Figura 33 - Alunos organizados em grupos realizando as pesquisas em *sites* e artigos disponibilizados para fundamentar as questões problematizadoras



Fonte: a autora, 2021

ROTEIRO 1 - PESQUISA

ORIENTAÇÕES

- Recomendo fazer a busca das informações no livro didático, nos materiais disponibilizados e em sites confiáveis.

Sugestões de materiais para pesquisa:

- “Mas de que te serve saber botânica?”¹¹;
- “Importância das plantas”¹²;
- “Cegueira Botânica, Você sabe o que é?”¹³;
- “Escola de Botânica”¹⁴.

Após as pesquisas realizadas, um aluno de cada grupo apresentou as respostas às questões.

Respostas fundamentadas

Questão 1 - Por que, ao observarmos imagens como as do início, vocês identificaram primeiro os animais?

Respostas: Geralmente as pessoas veem os animais primeiro porque acham eles mais “importantes” que as plantas. Ou porque às vezes, eles têm mais destaque, tanto na forma de estudo, quanto no dia a dia. “Porque não vivemos sem comer carne” as pessoas falam isso esquecendo das inúmeras comidas que vem das plantas. Por que, os animais sempre estão em maior destaque e nem sempre são eles que são observados primeiro, depende da cor chamativa e do tamanho da planta, pode ser que ela seja vista primeiro, e também, são mais normais de se ver do que os animais.

Questão 2 - Todas as plantas são iguais? Como podemos diferenciá-las umas das outras?

Respostas: Não, cada planta tem suas diferenças no cheiro, cor, formato, habitat, etc. Não, as plantas têm formas e cores, localidade, caule, sementes, frutos, flores, diferentes o que ajuda a identificá-las e diferenciá-las.

¹¹ SCIELO. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000200177&script=sci_arttext> . Acesso em: 26 de jan. de 2021.

¹² BIÓLOGO. Disponível em: <<https://biologo.com.br/bio/importancia-das-plantas/>>. Acesso em: 26 de jan. de 2021.

¹³ BOTÂNICO ONLINE. Disponível em: <<http://botanicaonline.com.br/site/14/pg13.asp#:~:text=Os%20autores%20Wandersee%20e%20Schussler,humanos%3B%20incapacidade%20de%20apreciar%20a>>. Acesso em: 26 de jan. de 2021.

¹⁴ ESCOLA DE BOTÂNICA. Disponível em: <<https://www.escoladebotanica.com.br/aescola>>. Acesso em: 26 de jan. de 2021.

Questão 3 - Você é capaz de reconhecer as plantas que são mais comuns aqui na Serra do Tabuleiro, Bioma de Mata Atlântica onde nós vivemos? Como poderíamos estudá-las?

Respostas: Na cidade onde moramos é rodeada de plantas naturais, que acabam se tornando presente no nosso dia a dia, algumas a gente já conhece outras, nem tanto. Para estudá-las podemos fazer pesquisas na internet e até mesmo conversarmos sobre elas em grupo, assim aprendemos coisas novas com quem tem mais conhecimento sobre tal planta. Conseguimos reconhecer algumas plantas da nossa região. Podemos estudar essas plantas pela *internet* em *sites* de botânica, livros, na escola e em passeios turísticos.

Após, finalizadas a apresentação das respostas, cada grupo entregou uma cópia das respostas ao Professor. Em seguida, o roteiro abaixo com as novas orientações foi entregue aos grupos e uma breve discussão foi realizada para tirar dúvidas.

ROTEIRO 2 – REGISTRANDO PLANTAS DA MINHA REGIÃO

ORIENTAÇÕES

- Essa pesquisa poderá ser feita em grupo de forma online ou presencial (respeitando o distanciamento);

- O grupo pode trabalhar utilizando ferramentas digitais como o *WhatsApp*, ou outras ferramentas que acharem necessárias;

- Cada grupo deve registrar fotos de plantas (ou partes delas), que estão presentes no seu dia a dia (por exemplo, em casa, na escola, na rua, jardins, praças e sítios que você costuma frequentar).

- Seleção das fotos. Cada grupo deve selecionar 10 imagens de plantas (ou partes delas), para serem utilizadas na atividade. Os critérios de seleção das plantas, devem ser estabelecidos em conjunto por cada grupo;

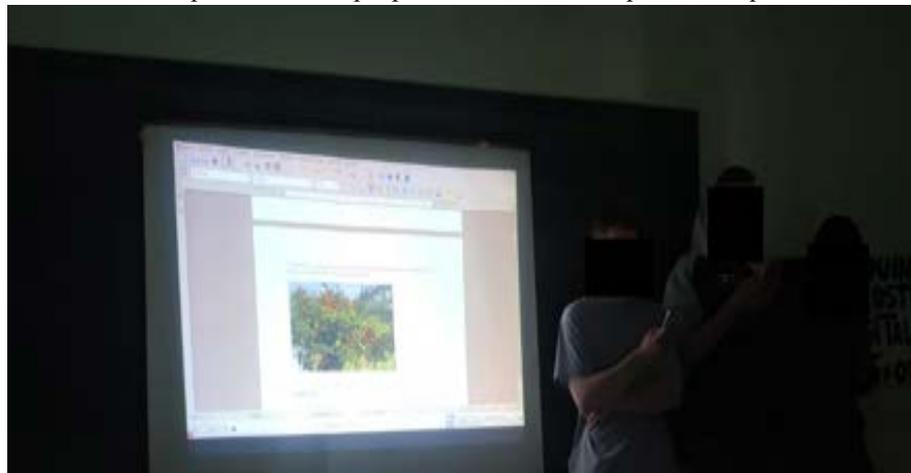
- Escolhida as imagens, cada grupo deverá fazer uma pesquisa sobre cada uma das plantas escolhidas (sugestão: nome popular, nome científico, grupos: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, local, cor).

- Preparar uma apresentação sobre o trabalho realizado (slides ou imagens impressas com cartazes).

Aula 3 - Antes de iniciar a aula, o *datashow* foi instalado na sala já que os estudantes escolheram previamente esta forma de apresentação das imagens e das pesquisas que realizaram. Nesta aula, dois grupos se apresentaram. Os mesmos trouxeram imagens de plantas que capturaram e informações sobre as pesquisas que realizaram sobre as plantas

registradas. Foi um momento importante para toda a turma trabalhar em grupo. Os alunos escolheram 10 plantas que estavam presentes em suas casas, ou que foram encontradas pela cidade.

Figura 34 - Alunos apresentando o que produziram. Fotos de plantas no quintal de suas casas



Fonte: a autora, 2021

Aula 4 - Continuação das apresentações em grupos.

Figura 35 - Alunas apresentando o que produziram para os demais grupos



Fonte: a autora, 2021

Destaco que foi a primeira vez que uma aluna, que nunca havia apresentado trabalhos oralmente até aquele momento, finalmente conseguiu, junto da sua colega, fazer a apresentação.

Figura 36 - Alunos apresentando o que produziram durante o período que ficaram em casa



Fonte: a autora, 2021

A apresentação dos trabalhos, as pesquisas realizadas e o registro das fotos foram realizados em grupos, possibilitando a interação entre os alunos, em que eles puderam debater a melhor forma para apresentar os conhecimentos construídos. (VYGOTSKY, 1984).

Com as apresentações finalizadas, os estudantes foram questionados se eles gostariam de expor o que produziram para a comunidade escolar para que outros alunos pudessem ver o que eles produziram. Foi sugerido para os mesmos que colocassem suas imagens e as pesquisas realizadas em um mural virtual, que poderia ser feito no aplicativo *Padlet*, oportunizando mais um momento de protagonismo aos estudantes.

Aula 5 - Os estudantes se reuniram em grupos novamente e postaram as fotos no mural virtual que foi criado¹⁵.

A avaliação foi realizada num todo, desde a participação inicial com a observação das imagens, trabalho em grupos na fundamentação das questões problematizadoras, registro e pesquisa das plantas fotografadas até a apresentação do trabalho que eles confeccionaram.

Foi possível observar que os alunos foram participativos durante as atividades e que, utilizam bastante o celular, para fotografar, fazer pesquisas e, até mesmo para a apresentação, onde os alunos relataram se sentir confiantes com a presença do aparelho.

Todas as fotos registradas foram feitas a partir do celular, bem como as pesquisas em sala de aula. Segundo Borges e Lima (2007), a prática de fotografar, não apenas plantas, mas a natureza como um todo, tem-se mostrado bastante interessante nos estudos dos conteúdos de

¹⁵ PADLET. Disponível em: < https://padlet.com/fenda_gp/mcpcf0nbuqmf3dw2a>. Acesso em: 18 de jul. de 2021.

biologia. Vejo que o uso do celular, quando bem orientado, pode ser uma ótima ferramenta didática para auxiliar as aulas.

7.4 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

Para a coleta de dados foram utilizados dois questionários estruturados respondidos anonimamente. O primeiro questionário destinou-se a coletar dados sobre o perfil dos estudantes e os conhecimentos prévios que possuem sobre plantas e sobre o conteúdo de botânica.

Já o segundo questionário buscou coletar dados sobre o que os estudantes conseguiram compreender sobre o conteúdo de Botânica durante as atividades das SDI durante as aulas de Biologia.

7.4.1 Resultados do Questionário 1

Para entender melhor a realidade dos alunos respondentes e sua possível influência no processo de aprendizagem, o questionário 1 levantou o perfil dos estudantes quanto à idade e período em que estão matriculados na unidade escolar (matutino ou noturno). Após o delineamento do perfil dos alunos, os mesmos foram questionados se possuem acesso a *internet*, se possuem *smartphone* ou câmera digital, se possuem acesso e, fazem uso do aplicativo *WhatsApp* e, em seguida, foram questionados sobre os conhecimentos e o contato que eles possuem com as plantas.

Este questionário não pretendeu fazer comparações entre as turmas, mas analisar através das respostas às questões qual seria a melhor SDI para cada turma. Através deste questionário, as SDI foram distribuídas conforme o perfil das turmas.

RELATÓRIO - Turma 201

Relatório de questionário realizado com a turma 201 do período matutino. Participaram deste questionário, 8 alunos e, foi aplicado no dia 31 de maio de 2021. Abaixo estão as questões e seus resultados.

Questões utilizadas para o levantamento do perfil dos estudantes.

- **Qual a sua idade?**

Respostas: 37,5% dos alunos possuía 17 anos e, 62,5% possuía 16 anos no momento da aplicação do questionário.

- **Você possui celular com câmera ou câmera digital?**

Resposta: 100 % dos alunos possuía celular com câmera ou câmera digital.

- **Você possui acesso a internet?**

Resposta: 100% dos alunos responderam que possuem acesso a *internet*.

- **Você utiliza o aplicativo WhatsApp?**

Resposta: 100% dos alunos responderam que utilizam o aplicativo *WhatsApp*.

Abaixo encontram-se as questões que foram utilizadas para o levantamento de informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos da turma 201 sobre as plantas e o conteúdo de Botânica.

Questão 1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Respostas:

- Sim, para entender a evolução delas.
- Sim, pois acho interessante seu desenvolvimento, como se alimentam, etc.
- Sim, para entendermos como elas funcionam e como nos ajudam.
- Sim, muitas delas nos trás alimento, frutas, muita gente sobrevive só com isso.
- Acho importante e interessante o estudo das plantas. Estão presentes em todos os lugares, e são muito importantes para nós, seres humanos.
- Sim, pois podemos descobrir muitas plantas com vários benefícios à saúde e conhecer um pouco mais desses seres tão belos.
- Sim, pois as plantas são muito importantes na terra, elas produzem oxigênio, produzem alimento e até moradia para alguns animais.
- Sim! Por estudar as plantas podemos descobrir vários tipos de organismos e também podemos descobrir uma fórmula de cura, tratar doenças e várias outras coisas.

A maioria dos alunos compreende que é importante estudar sobre as plantas pelos mais diferentes motivos, como alimentação, os benefícios que elas trazem para o ser humano, e conhecer um pouco destes organismos que são tão importantes para nós.

Questão 2. Você tem contato com plantas no seu dia a dia? Onde?

Respostas:

- Sim, na minha casa.

- Sim, na minha casa tem um jardim e ao redor mata, e no caminho para a escola.
- Não, tenho muito pouco acesso a planta.
- Sim, em casa, na escola... Elas estão presentes em vários lugares do meu dia-a-dia.
- Sim, em casa, na escola.

Nesta questão, os alunos relataram ter contato com plantas em sua maioria na escola e, em casa. Um aluno relata ter pouco contato com plantas. Em comparação com a questão anterior, percebe-se que os alunos não conseguem fazer uma ligação com o contato com as plantas, que já se inicia na própria alimentação.

Questão 3. Você já observou uma planta? Se sim, descreva brevemente o que mais lhe chama atenção neste ser vivo.

Respostas:

- Sim, cada uma tem o seu “geito”.
- As cores das plantas é o que mais me chama atenção.
- Sim, as vezes olho quando ela chama atenção por seu formato ou colaboração.
- Sim, o modo como se forma e a estrutura, uma flor por exemplo, as cores e o modelo me chama atenção.
- Sim, as plantas que mais chamam a minha atenção são as com flores, mais especificamente a antera onde contém o pólen.
- Sim, a delicadeza de cada parte, cada desenho é formado de cores.
- Sim, formato e coloração.
- O que me chama atenção nela é a onde estiver o sol ela se desloca as folhas e os ramos a onde possuem a energia.

Nesta questão, os alunos relataram que o que mais chama atenção nas plantas que eles observam são as cores e o seu formato.

Questão 4. No local onde você mora, existem plantas? Se sim, qual(is) você reconhece?

Respostas:

- Sim, rosas, tulipas.
- Tem plantas mas eu reconheço poucas, como rosas e orquídeas.
- Sim, pois aqui é muito comum ter árvores para a produção de madeira.
- Onde eu moro não, mas no meu sítio sim, copo de leite, violeta, girassol.
- Sim, conheço as suculentas e as roseiras. Também conheço a araucária, a figueira, entre outras.

- Sim, suculentas, orquídea, cymbidium, árvores frutíferas, rosas, antúrio, cactos, flor de maio.
- Sim. Nenhuma.
- Sim, pé de pimenta, salsinha.

Para esta questão percebe-se que os alunos reconhecem algumas árvores e plantas com flores e frutos.

Questão 5. Você já cultivou ou cultiva alguma espécie de planta? Qual?

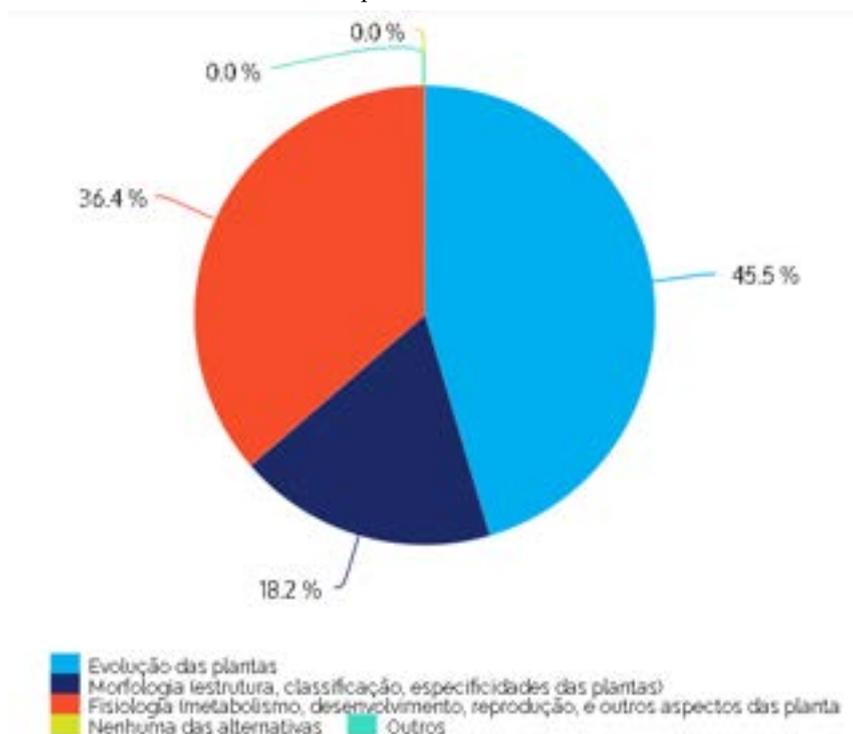
Respostas:

- Sim, suculentas.
- Sim, mas não me lembro a espécie.
- Uma vez eu cultivei uma planta só não sei o nome, mas morreu por que não coloquei água.
- Sim, plantação de laranja.
- Eu não, mas minha mãe e minha avó sim, elas cultivam suculentas e rosas.
- Sim, suculentas, cactos, avenca, flor de maio.
- Sim, mas não sei os nomes das plantas.
- Sim! É uma flor grande, vermelha, as raízes dela contém a semente, são parecidas com batatas.

Nesta questão, a maioria dos alunos relata já ter cultivado alguma planta.

Questão 6. O que você gostaria de aprender sobre as plantas? (Você pode escolher mais de uma opção)

Gráfico 1 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas dos alunos da turma 201 na questão 6 do questionário 1¹⁶



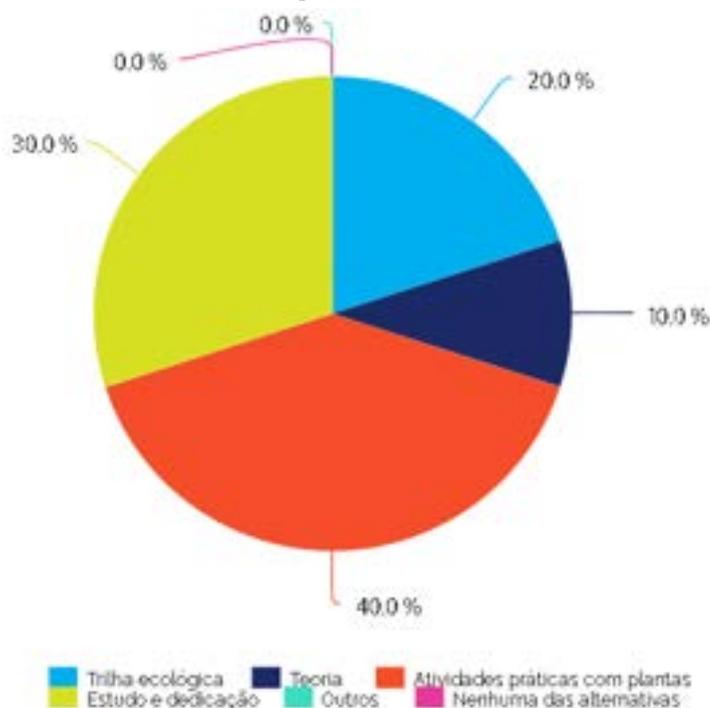
Fonte: elaboração da autora, 2022

Através dos dados do gráfico podemos observar que, a maioria dos estudantes gostaria de aprender sobre a Evolução (45,5%), Fisiologia (36,4%) e, por fim, sobre a Morfologia (18,2%) das plantas.

Questão 7. Complete a frase: Nas aulas do conteúdo de Botânica não pode faltar... (Você pode escolher mais de uma opção).

¹⁶ Todos os gráficos apresentados nesta dissertação foram criados no site Venngage. Disponível no seguinte endereço: <https://pt.venngage.com/>.

Gráfico 2 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 201 na questão 7 do questionário 1



Fonte: elaboração da autora, 2022.

Pelos dados apresentados através do gráfico, a maioria dos estudantes assinalou que o que não pode faltar nas aulas dos conteúdos de Botânica são as atividades práticas com plantas (40%); 30% assinalaram que é preciso de estudo e dedicação; 20% assinalaram que não pode faltar uma trilha ecológica, e 10% assinalaram que não pode faltar a teoria. Desta forma, é possível perceber que os alunos veem a necessidade de atividades práticas com plantas nas aulas de Botânica.

Os autores Wykrota e Nascimento (1995) afirmam que é fundamental que os alunos interajam primeiro com as plantas como um todo, inserindo-se em seu ambiente para promover a valorização da vegetação natural e a compreensão de seu papel na manutenção da qualidade ambiental. Cavalcante et al. (2022) relata sobre a utilização de aulas práticas em sala de aula, sendo um tipo de experiência metodológica “que possibilita ao aluno vivenciar sua aprendizagem a partir de três grandes eixos de ação educacional: sentir, pensar e agir”. (CAVALCANTE et al., 2022, p. 26).

A partir das respostas às questões deste questionário, a SDI que foi direcionada para esta turma foi o do Jardim das Suculentas (Apêndice - C) uma vez que, as plantas suculentas foram citadas por alguns alunos da turma em algumas questões. Também pelo fato de a turma estudar no período matutino e, por ter tido aulas todas as semanas.

RELATÓRIO - Turma 202/A

Relatório do questionário 1 realizado com a turma 202/A do período noturno. Participaram do questionário 11 alunos e foi aplicado no dia 16 de junho de 2021.

Questões utilizadas para o levantamento do perfil dos estudantes.

- **Qual a sua idade?**

Respostas: 36,4% dos alunos possuía 17 anos e 63,6% possuía 16 anos no momento da aplicação do questionário.

- **Você possui celular com câmera ou câmera digital?**

Resposta: 100 % dos alunos possuía celular com câmera ou câmera digital.

- **Você possui acesso a internet?**

Resposta: 100% dos alunos responderam que possuem acesso a *internet*.

- **Você utiliza o aplicativo WhatsApp?**

Resposta: 100% dos alunos responderam que utilizam o aplicativo *WhatsApp*.

Questões utilizadas para o levantamento de informações sobre os conhecimentos dos alunos da turma 202/A sobre as plantas e o conteúdo de Botânica.

Questão 1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Respostas:

- Sim, sempre é bom sabermos, ainda mais sobre essas coisas que estão sempre ao nosso redor no dia a dia.
- Sim, pois aprendemos como elas se reproduzem, se desenvolvem e evoluem.
- Sim, as plantas além de serem bonitas e agradáveis, são necessárias para nossa respiração e o uso de remédios, na ajuda de alguma doença.
- Sim, para ter o conhecimento de ajuda de plantas para fazer remédios entre outras.
- Sim, pois com elas dá de fazer várias coisas, tipo, remédios, chá, entre outras coisas.
- Sim, pois não temos apenas plantas bonitas e que fazem o bem, temos plantas maléficas.
- Sobre algumas sim.
- Acho importante estudar as que são comestíveis, de resto não vejo muita necessidade.
- Sim, pois existem plantas medicinais.
- Sim, pois para ter mais conhecimento e várias plantas a gente come também.
- Sim, para entender melhor as plantas.

Nesta questão todos os alunos relatam que acham importante estudar sobre as plantas pois são importantes para nós e para o meio ambiente.

Questão 2. Você tem contato com plantas no seu dia a dia? Onde?

Respostas:

- Sim, na minha casa.
- Sim, na minha casa (horta e jardim) e no sítio.
- Sim, em casa, na escola, nos alimentos, chás, saladas, quando eu saio de casa tenho contato com a natureza e as plantas.
- Sim, na minha casa tem várias plantas.
- Sim, na minha casa tenho uma horta com várias plantas.
- Sim, na minha casa, na área e no jardim.
- Só na salada.
- Sim, como salada todo dia em casa.
- Sim, tem horta lá em casa e como quase todo dia no almoço e janta.
- Sim, saladas e na rua onde eu passo tem plantas.
- Sim, nas hortas da minha mãe.

Nesta questão, a maioria dos alunos relata ter contato com as plantas no seu dia-a-dia. O que chama atenção é que alguns alunos relatam principalmente sobre as plantas na hora das refeições, como as saladas, se referindo às que possuem nas hortas em suas casas.

Questão 3. Você já observou uma planta? Se sim, descreva brevemente o que mais lhe chama atenção neste ser vivo.

Respostas:

- Sim, era uma folha cheia de bolinhas como se fosse espinho.
- Sim, algumas possuem espinhos, flores, folhas, frutos e sementes, outras não.
- Sim, gosto de colher cenouras, alface e outras plantas quando elas crescem.
- Sim, na floração.
- Sim, as flores eu acho muito bonita, suas cores e diferentes espécies.
- Não exatamente, não gosto de plantas.
- Sim, as colorações.
- Acho interessante que pode nascer um tipo de planta em qualquer terreno.
- Sim, a forma em que elas nascem e vão crescendo.
- Sim, tem várias raízes, principalmente nas folhas, parecem veias.

- Não.

Nesta questão percebe-se que o que mais chama atenção dos alunos sobre as plantas são sua morfologia, suas estruturas.

Questão 4. No local onde você mora, existem plantas? Se sim, qual(is) você reconhece?

Respostas:

- Sim, mas não lembro o nome de nenhuma.
- Sim, grama, cipreste, suculentas, cactos, laranjeira, chuchuzeiro, limoeiro, margarida, onze-horas.
- Sim, pé de mamão, pé de laranja, orquídea, rosas.
- Sim, flores, verduras.
- Sim, flores, alface, cebolinha, etc.
- Sim, vários tipos de verduras e também flores, tem muito lá em casa.
- Sim, alface, mato, pé de fruta.
- Sim, flores, alface, repolho.
- Sim, alfaces, erugamilia, samambaia, orquídea.
- Sim, flores, verduras, folhagens.
- Sim, rosas e orquídeas.

Nesta questão foi unânime que os alunos relatam sobre a presença de plantas onde moram. Ainda, os alunos percebem as flores, verduras e plantas frutíferas nestes locais.

Questão 5. Você já cultivou ou cultiva alguma espécie de planta? Qual?

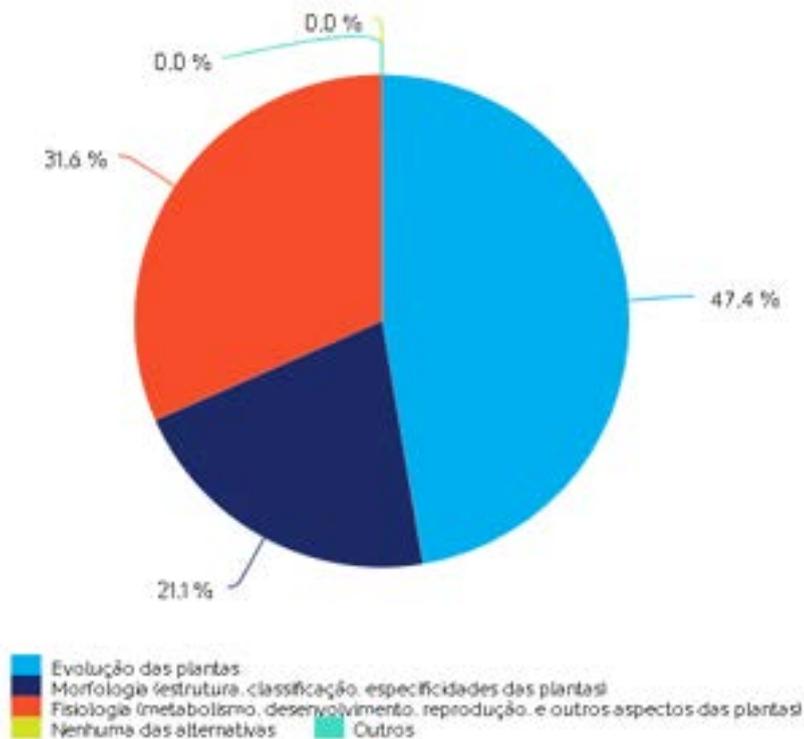
Respostas:

- Não.
- Sim, suculentas, cactos, flores, repolho, couve-flor, beterraba, cenoura, batata, feijão, eucalipto.
- Não, apenas ajudei minha mãe na horta, como plantar cenouras, alfaces entre outros.
- Sim, rosas, samambaias e vários tipos de verduras.
- Sim, alface.
- Não, só a minha mãe, eu não gosto.
- Não.
- Sim, orquídeas.
- Nunca cultivei.
- Não, só a minha mãe.

Nesta questão o que chama atenção é que alguns alunos relataram que nunca plantaram.

Questão 6. O que você gostaria de aprender sobre as plantas? (Você pode escolher mais de uma opção).

Gráfico 3 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas dos alunos da turma 202/A na questão 6 do questionário 1

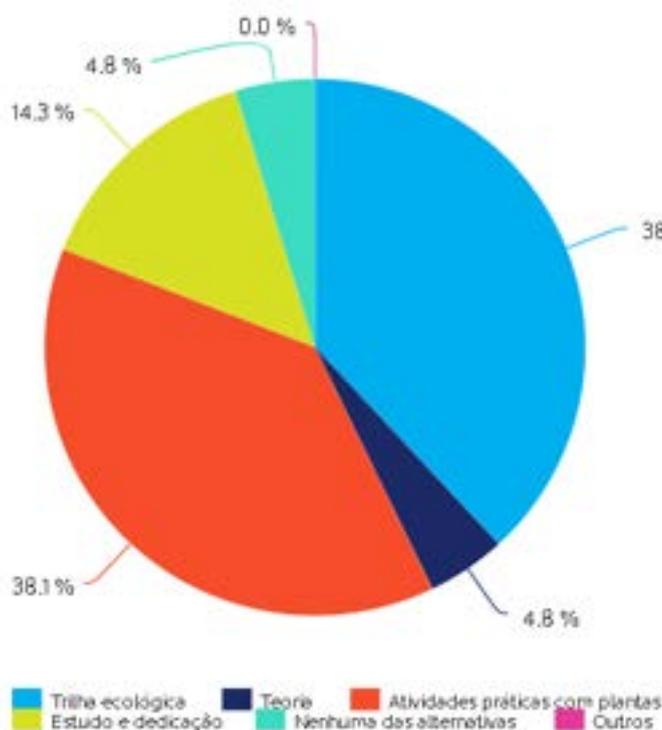


Fonte: elaboração da autora, 2022

Através dos dados do gráfico podemos observar que, a maioria dos estudantes gostaria de aprender sobre a Evolução (47,4%), Fisiologia (31,6%) e, por fim, sobre a Morfologia (21,1%) das plantas.

Questão 7. Complete a frase: Nas aulas do conteúdo de Botânica não pode faltar... (Você pode escolher mais de uma opção).

Gráfico 4 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/A na questão 7 do questionário 1



Fonte: elaboração da autora, 2022

Pelos dados apresentados através do gráfico, a maioria dos estudantes assinalou que o que não pode faltar nas aulas dos conteúdos de Botânica são as atividades práticas com plantas (38,1%) e, 38,1% também veem a necessidade de fazer trilha ecológica; 14,3% assinalaram que é preciso de estudo e dedicação; 4,8% assinalaram que não pode faltar a teoria e, 4,8% assinalaram que não é preciso nenhuma das alternativas apresentadas. Observa-se que tanto as atividades práticas quanto a trilha ecológica são atividades em que os alunos são protagonistas das ações. Isso porque as atividades permitiram que eles fossem mais atuantes e participativos.

A partir das respostas às questões do primeiro questionário, a SDI direcionada para esta turma foi a das imagens de plantas da região (Apêndice - E), já que alguns alunos da turma relataram uma diversidade de plantas.

RELATÓRIO - 202/B

Relatório de questionário realizado com a turma 202/B do período noturno. Participaram do questionário 10 alunos e o questionário foi aplicado no dia 26 de junho de 2021.

Questões utilizadas para o levantamento do perfil dos estudantes.

- **Qual a sua idade?**

Respostas: 40% dos alunos possuía 17 anos e 60% possuía 16 anos no momento da aplicação do questionário.

- **Você possui celular com câmera ou câmera digital?**

Resposta: 100 % dos alunos possuía celular com câmera ou câmera digital.

- **Você possui acesso a internet?**

Resposta: 100% dos alunos responderam que possuem acesso a *internet*.

- **Você utiliza o aplicativo WhatsApp?**

Resposta: 100% dos alunos responderam que utilizam o aplicativo *WhatsApp*.

Questões utilizadas para o levantamento de informações sobre os conhecimentos dos alunos da turma 202/B sobre as plantas e o conteúdo de Botânica.

Questão 1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Respostas:

- Sim, pois são seres vivos que compõem o meio ambiente em que vivemos. São tão importantes quanto a vida humana.
- Sim, porque sempre aprendemos algo mais e assim podemos nos aprofundar nos assuntos.
- Sim, é bom entender sobre as plantas pois algumas podem ajudar nos medicamentos.
- Sim, pois as plantas são muito importantes para o planeta, ou seja, são importantes para o ser humano.
- Sim, as plantas são essenciais para vivermos.
- Sim, não só para saber identificar, mas também para utilização de plantas para tratamentos naturais tanto para chás, como para florais essenciais.
- Sim, pois é importante para o nosso conhecimento. Assim como foi importante para as pessoas que desenvolveram os remédios com base nas plantas.
- Sim, principalmente plantas de uso medicinal. Para melhorar dores de garganta.
- Eu acho importante porque sabemos como elas vivem.
- Sim, é importante para termos conhecimento sobre as suas utilidades, tanto medicinais como culinárias.

Nesta questão, os alunos relataram que acham importante estudar sobre as plantas, uma vez que as plantas são importantes para nós. A maioria relata a importância das plantas como medicamentos.

Questão 2. Você tem contato com plantas no seu dia a dia? Onde?

Respostas:

- Sim, convivo com elas ao meu redor onde moro.
- Sim, em casa.
- Sim, minha casa é rodeada de árvores e minha mãe cultiva várias plantas.
- Sim, faço uso de florais e em muitos lugares que vou há plantas.
- Sim, Vários lugares, acho difícil não ter plantas pela cidade. Em casa, trabalho, escola, etc.
- Tenho, minha mãe cuida de várias plantinhas em casa.
- Sim, eu tenho em casa.
- Sim, jardim e horta de casa.

Nesta questão os alunos relataram que possuem contato com as plantas no seu dia-a-dia, principalmente em casa.

Questão 3. Você já observou uma planta? Se sim, descreva brevemente o que mais lhe chama atenção neste ser vivo.

Resposta:

- Não.
- Sim, o jeito com que ela se desenvolve rápido se for bem cuidada, e até seus detalhes, e formatos diferentes.
- Sim, sua folhagem.
- Sim, acho interessante o fato de elas se diferenciarem pelas folhas.
- Sim, eu acho bonita as flores na minha casa, daí a cor me chama atenção.
- Sim, quando as abelhas coletam o pólen, ou quando elas abrem.
- Nunca parei para olhar “bem”, mas sempre me chama atenção os furos que existem nelas, furos pequenos.
- As diferentes formas que elas possuem.
- O que mais me chama atenção é o desenvolvimento delas, como ela faz para sobreviver.
- Sim, acho interessante a variedade de cores, formatos e texturas das folhas e pétalas, e as propriedades que cada uma possui.

Para esta questão, os alunos relatam que observam as plantas e o que mais chama atenção nestes organismos são suas formas.

Questão 4. No local onde você mora, existem plantas? Se sim, qual(is) você reconhece?

Respostas:

- Sim. Samambaias, bananeiras, eucaliptos.
- Sim, flores, árvores, verduras, grama, rosas, margaridas, girassóis, plantamos espada de são jorge, cactos e suculentas.
- Sim, árvores, samambaias, coqueiros, flores, etc.
- Sim, samambaias, cactos, suculentas, lírios, espada de são jorge, babosa, comigo ninguém pode (acho que é esse o nome).
- Sim, grama, hortelã, boldo, erva cidreira, cana de açúcar, pé de chuchu, bananeira, árvores, laranjeiras, pé de abacate, rosas e cactos.
- Não, mas quero comprar uma muda.
- Sim, bromélias, samambaia, orquídea, cactos, comigo ninguém pode, etc.
- Sim, dente de leão, margaridas, girassol, copo de leite, suculentas, cactos.
- Sim, existem rosas, etc.
- Sim, aloe vera, árvores frutíferas como laranjeiras, limoeiros e figueiras, flores, orquídeas e onze horas, suculentas, cactos e também hortaliças, como a alface e couve.

Nesta questão, a maioria dos alunos relatam que existem plantas onde moram e dão muitos exemplos das plantas que conhecem.

Questão 5. Você já cultivou ou cultivava alguma espécie de planta? Qual?

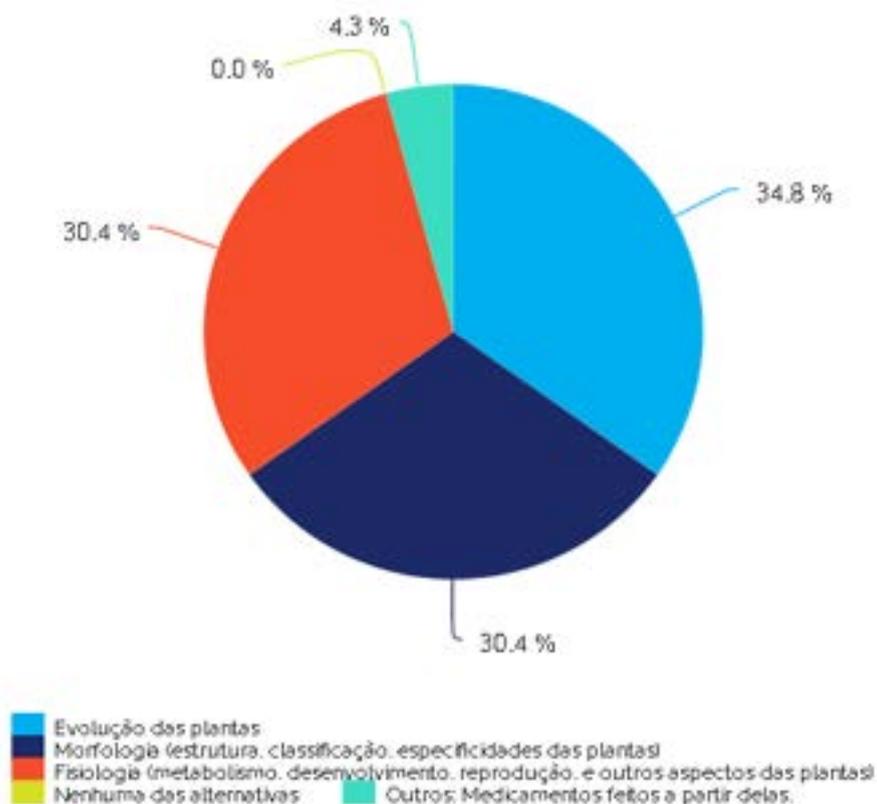
Respostas:

- Sim, barreiras, coqueiros, pé de araquá, etc.
- Sim, girassol, rosas e cactos.
- Sim, plantas frutíferas, flores, etc.
- Sim, um “pé” de limão e um “pé” de araquá.
- Não, a minha mãe sim, várias ervas medicinais e frutas, verduras e legumes.
- Sim, suculentas, orquídeas, rosa, pé de sobirà.
- Não, pois morre tudo. Quem cultivava é a minha mãe.
- Não.
- Não chego a cultivar.
- Sim, salsinha, couve e algumas suculentas e samambaias.

Nesta questão a maioria dos estudantes relata já ter plantado alguma planta.

Questão 6. O que você gostaria de aprender sobre as plantas? (Você pode escolher mais de uma opção).

Gráfico 5 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas dos alunos da turma 202/B na questão 6 do questionário 1



Fonte: elaboração da autora, 2022

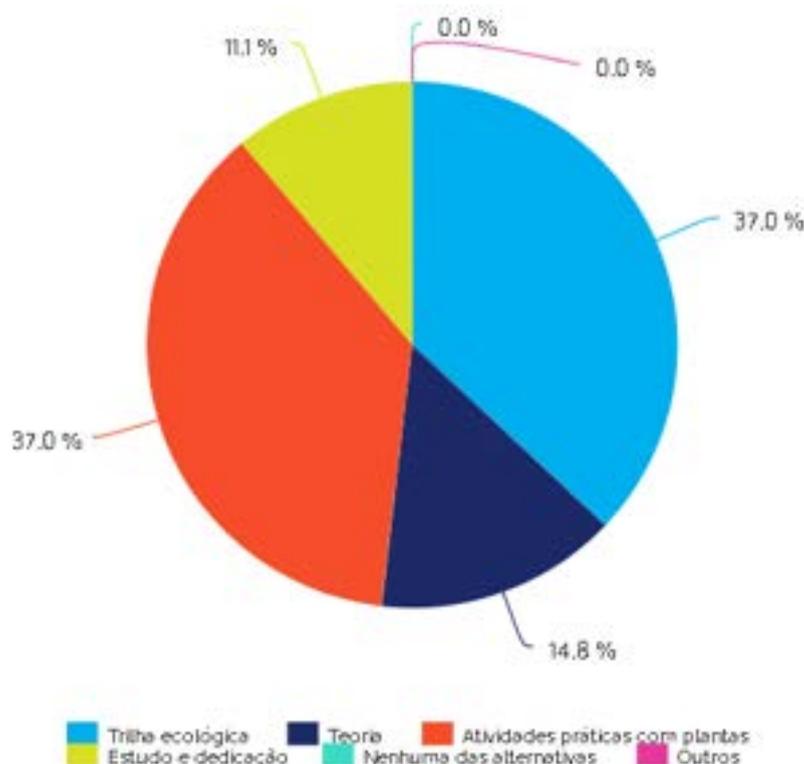
Através dos dados do gráfico podemos observar que, a maioria dos estudantes gostaria de aprender sobre a Evolução(34,8%), Fisiologia(30,4%), a Morfologia(30,4%) das plantas e, 4,3% assinalou outros e colocou que gostaria de estudar sobre os medicamentos feitos a partir de plantas.

Nenhuma das três SDI trata desse assunto especificamente, no entanto, como foi sugerido o tema pelos alunos, algumas atividades foram desenvolvidas posteriormente sobre algumas plantas medicinais, já que foi despertada a curiosidade dos alunos.

Fazendo uma análise dos três relatórios, foi possível observar que os estudantes das três turmas assinalaram que o que mais gostariam de aprender sobre as plantas seria sobre a Evolução delas.

Questão 7. Complete a frase: Nas aulas do conteúdo de Botânica não pode faltar... (Você pode escolher mais de uma opção).

Gráfico 6 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/B na questão 7 do questionário 1



Fonte: elaboração da autora, 2022

Pelos dados apresentados através do gráfico, a maioria dos estudantes assinalou que o que não pode faltar nas aulas dos conteúdos de Botânica são as atividades práticas com plantas (38,1%). Ainda, 38,1% também veem a necessidade de fazer trilha ecológica; 14,3% assinalaram que é preciso de estudo e dedicação; 4,8 % assinalaram que não pode faltar a teoria e 4,8% assinalaram que não é preciso nenhuma das alternativas apresentadas.

Ao incentivar um aluno a praticar, pesquisar, observar, trabalhar em grupo e tirar suas próprias conclusões, o discente poderá ter uma melhor construção de conhecimentos, tornando-se protagonista da sua própria aprendizagem. Ao ministrar sua aula, o docente pode utilizar diversos recursos e estratégias visando despertar um maior interesse por parte dos discentes. O docente, diante desse contexto do desenvolvimento de aulas práticas, precisa considerar que a tarefa dele é mediar e orientar o processo de aprendizagem por intermédio da investigação do estudante. De acordo com Ronqui (2009), às aulas práticas, com experimentos laboratoriais ou não, acabam despertando uma curiosidade e um interesse maior por parte dos alunos.

A partir das respostas às questões do primeiro questionário, a SDI direcionada para esta turma foi a do Herbário Escolar (Apêndice - D) com a produção de exsicatas.

7.4.2 Resultados do questionário 2

Para o segundo questionário, as questões buscaram coletar dados sobre o aprendizado dos alunos no conteúdo de Botânica após a realização das atividades práticas, que foram desenvolvidas no viés investigativo.

Algumas questões que estavam presentes no primeiro também estão presentes no segundo questionário, a fim de possibilitar a comparação sobre a percepção dos alunos sobre as plantas e o conteúdo de Botânica no Ensino Médio.

RELATÓRIO - turma 201

O segundo questionário apresentou 5 questões discursivas, e foi aplicado no dia 06 de julho de 2021, após a finalização da SDI, sendo que 8 alunos responderam o questionário.

A primeira questão (abaixo), estava presente no questionário 1, logo é possível fazer um comparativo com o que os alunos apresentaram antes da realização da SDI.

Questão 1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Respostas:

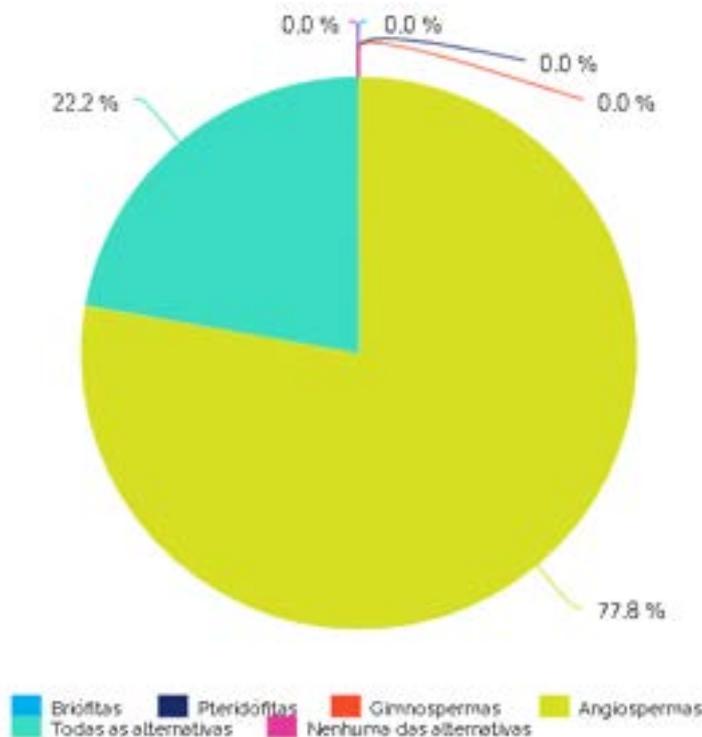
- Sim, para conhecer melhor algo tão presente no nosso planeta.
- Sim, pois elas são muito importantes para o nosso mundo.
- Sim. O estudo das plantas apresenta diversas curiosidades, aprendemos muito sobre elas, e elas estão muito presentes no nosso cotidiano.
- Sim, pois aprendemos sobre a nossa natureza, conhecemos mais sobre a nossa fauna e flora, muitas vezes até guardamos plantas que são venenosas ou medicinais.
- Sim, para termos conhecimento de como elas são e como elas funcionam.
- Sim, porque é com algumas plantas que tem frutos e é importante saber como elas se formam.
- Sim, pois aí aprendemos como funciona a sua respiração, alimentação e crescimento.
- Sim, por estudar plantas podemos descobrir como tratar doenças e entender a funcionalidade de cada uma.

Diferente das respostas do primeiro questionário, em que os alunos relataram sobre a importância de estudar sobre as plantas pois fazem parte da nossa alimentação e nos trazem

benefícios, no segundo questionário, os alunos relataram sobre a importância delas para o planeta, de conhecê-las para entender como esses organismos funcionam. Senti que a visão antropocêntrica, segundo a qual estes seres vivos estariam aqui apenas para nos servir, saiu do foco da maioria dos estudantes.

Questão 2. Qual(is) dos principais grupos de plantas encontrados no Reino Plantae, você tem mais facilidade em reconhecer? (Você pode escolher mais de uma opção).

Gráfico 7 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 201 na questão 2 do questionário 2



Fonte: elaboração da autora, 2022

Ao interpretar o gráfico, constatamos que os alunos da turma 201 apresentam mais facilidade em reconhecer as angiospermas, talvez porque são as plantas mais numerosas do planeta e por apresentarem flores e frutos. No entanto, alguns alunos relatam que possuem facilidade em identificar os demais grupos de plantas.

Questão 3. Você compreendeu com mais facilidade o conteúdo de Botânica com as atividades que foram desenvolvidas nas aulas de Biologia? Justifique.

Respostas:

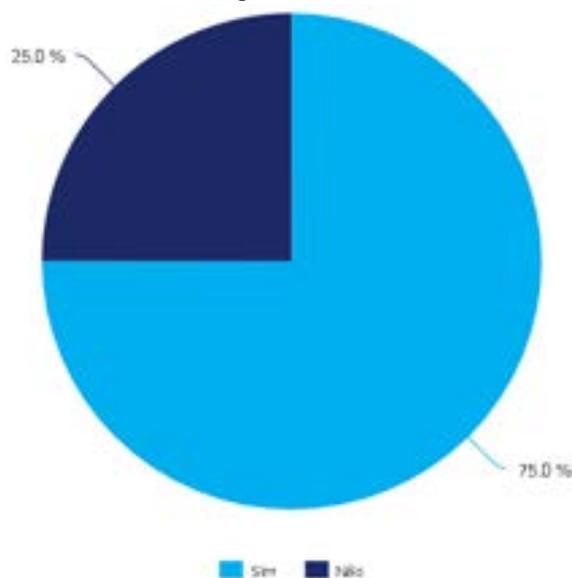
- Sim, pois pude compreender melhor as espécies de plantas.

- Sim, pois usamos plantas para estudar.
- Sim. Com as aulas “práticas” conseguimos ter muito mais conhecimento sobre as plantas, podemos vê-las mais de perto, tocá-las.
- Sim, pois era uma aula diferente com mais conexão com as plantas.
- Sim, aulas práticas são melhores para aprender.
- Sim, como elas se formam, tecidos, folhas, ambiente e formatos.
- Sim. Como estudar e trazer plantas para a aula podemos entender que tipo de planta é, e classificar.

Fiquei muito feliz com as respostas, pois, através das atividades da SDI, os alunos puderam ter contato com plantas e aprender de forma significativa o conteúdo de Botânica. Com as respostas é possível perceber que tendo mais contato com as plantas e observando suas características, os alunos aprenderam o conteúdo de prática.

Questão 4. Você passou a observar mais as plantas no ambiente em que vive, após a realização das atividades práticas?

Gráfico 8 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 201 na questão 4 do questionário 2



Fonte: elaboração da autora, 2022

Nesta questão, 75% dos estudantes assinalaram que começaram a perceber mais as plantas no ambiente em que vivem após a realização das atividades da SDI. No entanto, 25% dos alunos apresentam dificuldade em perceber as plantas no ambiente ou, já as percebiam mesmo antes das atividades.

Questão 5. Deseja fazer alguma pergunta ou dar alguma sugestão sobre o conteúdo de Botânica? (Em caso de sim, descreva brevemente).

Respostas:

- Não.

- Foi uma ótima experiência, acho que deveria ter mais aulas como essas.

Nesta questão, a maioria dos alunos respondeu que não, sendo que apenas um relata que foi uma experiência ótima, e que gostaria que ocorressem mais aulas assim.

RELATÓRIO - turma 202/A

O segundo questionário foi realizado no dia 15 de julho de 2021 e, apenas 3 alunos responderam o questionário.

Questão 1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Respostas:

- Sim, as plantas fazem parte da nossa sobrevivência, pois geram oxigênio, medicamentos, alimento.

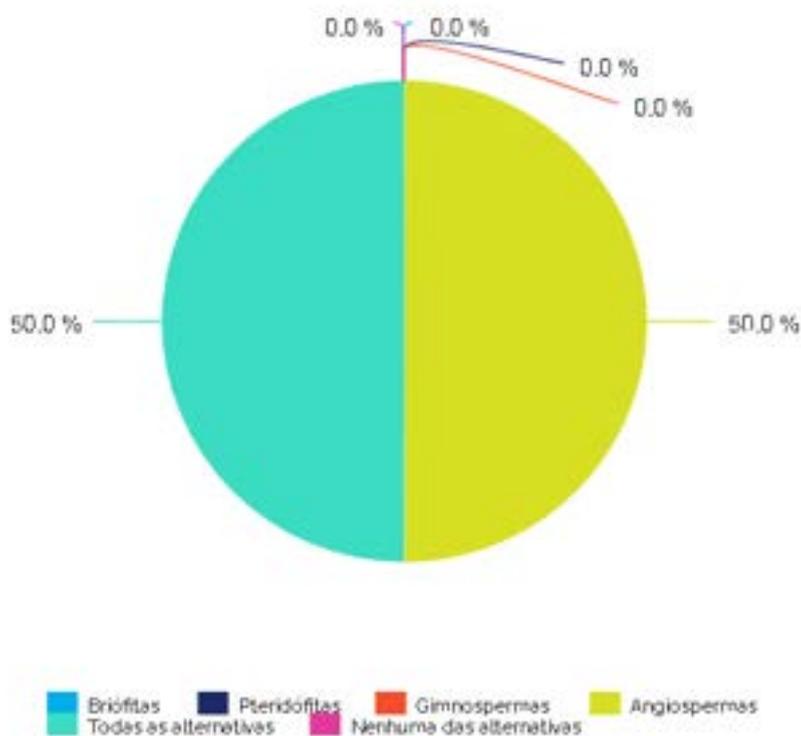
- Sim, as plantas sempre estão presentes em nosso dia a dia então acho importante estudarmos mais sobre elas.

- Sim, pois é importante sabermos como funciona sua respiração, alimentação e crescimento das plantas. Além de produzirem oxigênio que é essencial para a vida do planeta.

No questionário 1, os alunos relatam a importância de estudar as plantas pois são importantes para nós e para o meio ambiente. No segundo questionário, os alunos responderam que é importante estudá-las para conhecer melhor como estes organismos vivem. Mas é notório a visão antropocêntrica.

Questão 2. Qual(is) dos principais grupos de plantas encontrados no Reino Plantae, você tem mais facilidade em reconhecer? (Você pode escolher mais de uma opção).

Gráfico 9 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/A na questão 2 do questionário 2



Fonte: elaboração da autora, 2022.

Observando o gráfico, observa-se que 50% dos estudantes relatam ter facilidade em reconhecer as angiospermas, enquanto que 50% assinalaram que conseguem identificar todos os quatro grupos de plantas.

Questão 3. Você compreendeu com mais facilidade o conteúdo de Botânica com as atividades que foram desenvolvidas nas aulas de Biologia? Justifique.

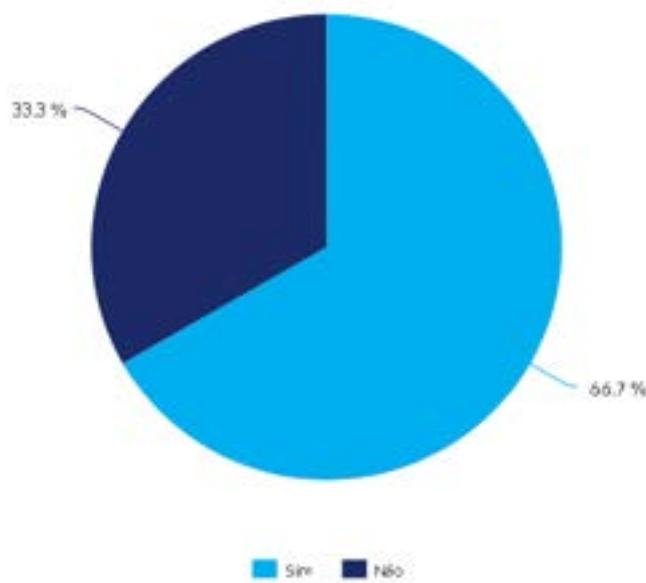
Respostas:

- Sim, consegui aprender melhor sobre as plantas e reconhecer as angiospermas.
- Algumas coisas sim e também aprendi coisas novas.
- Sim, pois com as atividades foi aprofundando os conhecimentos e aprendido o que não sabíamos.

Nesta questão os alunos relatam que, compreenderam os conteúdos de Botânica com mais facilidade após a realização das atividades da SDI.

Questão 4. Você passou a observar mais as plantas no ambiente em que vive, após a realização das atividades práticas?

Gráfico 10 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/A na questão 4 do questionário 2



Fonte: elaboração da autora, 2022

Nesta questão, 66,7% dos alunos assinalaram que passaram a observar as plantas no seu dia a dia após as atividades da SDI.

Questão 5. Deseja fazer alguma pergunta ou dar alguma sugestão sobre o conteúdo de Botânica? (Em caso de sim, descreva brevemente).

Respostas:

- Não, achei a atividade ótima.
- Não.

Nesta questão os alunos não fizeram nenhuma pergunta referente ao conteúdo.

RELATÓRIO - turma 202 B

O segundo questionário foi realizado no dia 20 de julho de 2021 e 9 alunos responderam.

Questão 1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

Respostas:

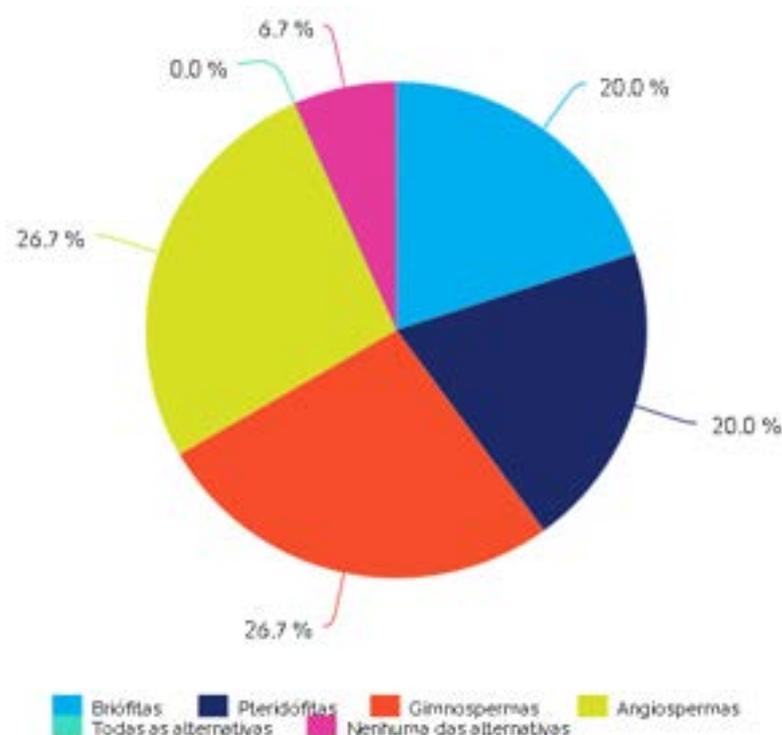
- Sim, acho o estudo de botânica importante para termos um conhecimento melhor das plantas e suas variedades, para aprendermos sobre suas propriedades e utilidades, como identificar uma espécie.

- Sim, assim como os seres humanos têm sua importância, as plantas também são importantes e fazem parte do nosso planeta.
- Sim, para termos um conhecimento maior em relação às plantas, principalmente aquelas que estão ao nosso redor e temos contato maior, é interessante conhecê-las.
- Sim, pois as plantas são muito importantes para o planeta e para a humanidade, acho importante saber identificá-las e como elas funcionam.
- Sim, acho importante saber como funciona a vida das plantas.
- Sim, existem muitas plantas medicinais, então o estudo e conhecimento das plantas podem trazer benefícios.
- Sim, pois aprendemos quais são frutíferas, onde elas se multiplicam e porque elas são fáceis de entender.
- Sim, ainda mais das plantas da própria região, pois sabemos diferenciar e cuidar dela de forma certa.
- Sim, mais pela questão de aprender sobre a flora da sua região.

No primeiro questionário, os alunos relataram que acham importante estudar sobre as plantas, uma vez que as plantas são importantes para nós. A maioria relatou a importância das plantas como medicamentos. Já no segundo questionário, os alunos relataram que é importante conhecer estes organismos e como são classificados, além de conhecer as plantas da nossa região e as que estão à nossa volta para preservá-las.

Questão 2. Qual(is) dos principais grupos de plantas encontrados no Reino Plantae, você tem mais facilidade em reconhecer? (Você pode escolher mais de uma opção).

Gráfico 11 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/B na questão 2 do questionário 2



Fonte: elaboração da autora, 2022

Nesta questão, interpretando o gráfico, percebo que não ficou bem claro para os estudantes a identificação das plantas em seus respectivos grupos. No entanto, 26,7% conseguem identificar as plantas angiospermas e gimnospermas, e 20% conseguem identificar as briófitas e pteridófitas no ambiente. Ainda, 6,7% não possuem facilidade em reconhecer nenhum dos grupos de plantas.

Questão 3. Você compreendeu com mais facilidade o conteúdo de Botânica com as atividades que foram desenvolvidas nas aulas de Biologia? Justifique.

Respostas:

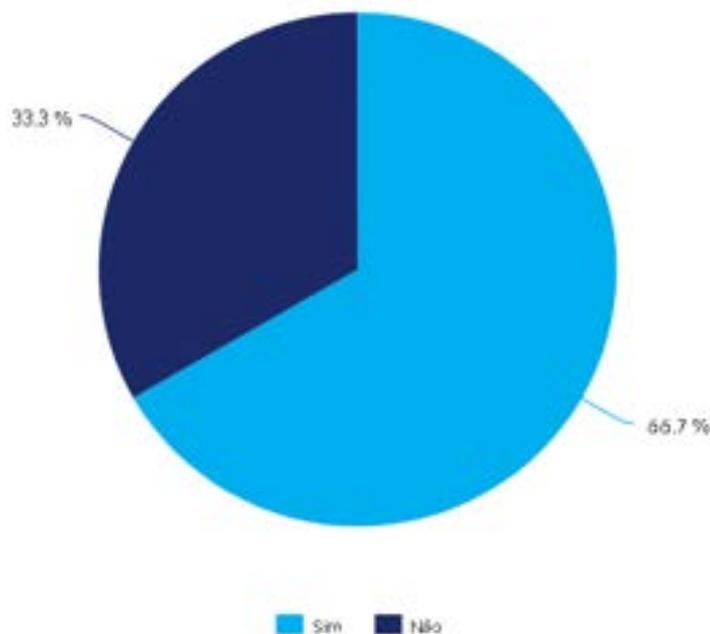
- Sim, as atividades práticas ajudaram a ter um melhor conhecimento das diferentes plantas e suas origens.
- Ainda estou aprendendo, mas tenho muita dificuldade em conhecer por suas características.
- Sim, foi uma maneira mais fácil de conhecer e entender as plantas. No início pareceu difícil mas depois, se tornou fácil e muito legal de fazer.
- Sim, pois é mais fácil aprender sobre as plantas tendo exemplos da diversidade de espécies ao vivo.
- Sim, porque estamos acostumados a conviver com elas.

- De certa forma sim, tinha pouco conhecimento sobre as plantas, e depois das aulas descobri várias coisas que não tinha conhecimento.
- Sim, porque compreendi como secar as plantas, aprendi mais sobre as plantas da região.
- Sim, pois trouxemos várias espécies da região, que muitos ainda nem sabiam que essa espécie existia.
- Sim, por ter entrado em maior contato com as plantas.

Nesta questão os alunos relatam que compreenderam com mais facilidade os conteúdos de Botânica com a realização das atividades da SDI uma vez que o contato com as plantas facilitou a compreensão desses organismos. O que chama atenção é que os alunos relataram que através da SDI seus conhecimentos sobre as plantas expandiram com as atividades, e também que gostaram de realizá-las.

Questão 4. Você passou a observar mais as plantas no ambiente em que vive, após a realização das atividades práticas?

Gráfico 12 - Gráfico representando a porcentagem das respostas obtidas da turma 202/B na questão 4 do questionário 2



Fonte: elaboração da autora, 2022

Interpretando o gráfico, 66,7% dos alunos assinalaram que passaram a observar mais as plantas após a realização das atividades da SDI. No entanto, 33,3% dos alunos, assinalaram que não passaram a observar mais estes organismos após as atividades.

Questão 5. Deseja fazer alguma pergunta ou dar alguma sugestão sobre o conteúdo de Botânica? (Em caso de sim, descreva brevemente).

Respostas:

- Não tenho dúvidas nem sugestões sobre o conteúdo.
- Não.
- Acho que podíamos fazer mais vezes.
- Sim, fazer trilhas para trabalhar o conteúdo.

Nesta questão os alunos relataram que gostariam de fazer mais atividades como as que foram realizadas, sendo que um ainda citou que gostaria de fazer trilhas para expandir os conhecimentos que adquiriram durante as atividades da SDI.

7.5 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DESENVOLVIDAS

A aplicação de uma Sequência Didática, aliada ao uso de atividades elaboradas com abordagem investigativa, proporciona motivação e engajamento dos alunos, que assumem uma personalidade mais ativa e dinâmica no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, o material didático a ser utilizado é de extrema importância, pois ele deve instigar os alunos e, ao mesmo tempo, encaminhá-los a uma resolução, sem que seja cansativo, repetitivo e ultrapassado. (CARVALHO, 2013).

Nas SDI apresentadas neste trabalho, foram abordados os seguintes conteúdos de Botânica: Taxonomia, Morfologia, Fisiologia, Filogenia, Sistemática, Reprodução dos vegetais e Fitofisionomia. Após o desenvolvimento das atividades, os alunos demonstraram mais interesse pelos assuntos abordados nas atividades. Também demonstraram interesse por aulas com atividades na abordagem investigativa já que, os alunos, precisam colocar a mão na massa para poder desenvolvê-las. Os autores Batistoni et al. (2015) consideram o ensino por investigação como uma abordagem didática promissora para a apropriação de práticas epistêmicas, visto que pressupõe um ambiente de aprendizagem no qual o estudante participa de forma ativa na investigação.

Diante desse contexto, Krasilchik (2004) critica a postura de alguns professores que não se preparam para as aulas ou ficam acomodados sem buscar novas metodologias para ressignificar suas metodologias. Para que o professor esteja inserido em um processo de ressignificação sobre o ensino, deve refletir sobre as estratégias didáticas para potencializar a aprendizagem. Desta forma é importante que o professor conheça a sua turma e, a partir de suas observações, faça planejamentos e elabore atividades que vão de encontro com a vivência dos estudantes, aliando conceitos e conteúdo que deseja abordar.

O ensino de Botânica pode conduzir os estudantes, não apenas à memorização de conceitos, leis e teorias, mas pode propiciar condições para que os estudantes possam desenvolver habilidades que são primordiais para sua atuação na sociedade, de uma forma crítica, reflexiva e transformadora. (CHASSOT, 2018).

Em todas as SDI foram elaboradas situações para que os estudantes compreendessem que, através das atividades das SDI, é possível estudar as plantas de forma prazerosa e ativa. O engajamento nas atividades investigativas pode proporcionar aos estudantes uma compreensão sobre como o conhecimento científico é construído de maneira coletiva por meio de processos de proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento (BATISTONI, 2015). Segundo Carvalho (2018, p 767), a principal diretriz de uma “atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema.” Para a autora, estes dois itens são bastante importantes, porque são as questões colocadas que vão desencadear o raciocínio dos alunos, e sem liberdade intelectual, eles não terão coragem de expor seus pensamentos, raciocínios e argumentos.

Durante as atividades, os alunos foram estimulados a trabalhar em pares, resolver problemas, realizar atividades investigativas e práticas tão importantes no Ensino de Botânica. Segundo Sasseron e Carvalho (2011), atividades investigativas no ensino de ciências devem propiciar aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas. Além desses procedimentos, é preciso incluir nas atividades investigativas a motivação e o estímulo para que os alunos possam refletir, discutir, explicar e relatar características essenciais para uma investigação científica (TRIVELATO & TONIDANDEL, 2015). Atividades investigativas devem se preocupar com o processo de aprendizagem dos estudantes, com foco na aquisição de conteúdos científicos e no desenvolvimento de habilidades que são próximas do “fazer científico”. (TRIVELATO & TONIDANDEL, 2015).

Na abordagem investigativa é importante que os professores criem situações problemas que estejam alinhadas com o dia-a-dia dos estudantes e, em seguida, deve dar

espaço para que os estudantes formulem as primeiras ideias para que possam explicar o problema. Todo o processo deve ser feito de forma científica, de maneira que sejam construídas sínteses, hipóteses e até mesmo novos problemas. (CAMPOS, NIGRO; 1999).

Os alunos da turma 201 tiveram a oportunidade de construir um jardim didático com plantas suculentas, onde foi possível observar o desenvolvimento das plantas e as diferentes espécies que foram utilizadas, com suas formas e cores diferenciadas, além de serem estimulados a classificar as plantas e identificar seus nomes populares e científicos. Para os autores Oliveira et al., (2017), é importante que os estudantes façam registros ao longo do processo investigativo, pois esta prática é extremamente produtiva, pois auxilia no desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes, e funciona como um suporte no decorrer da investigação científica, contribuindo com o processo de aprendizagem através da pesquisa. No estudo realizado por Oliveira et al., (2021) com alunos do 1º e 2º ano do EM sobre Coleções Botânicas, com a construção de horta escolar (coleção botânica viva), os alunos foram capazes de observar diferentes variáveis, como o crescimento e o desenvolvimento das plantas, as diferenças entre cultivos por estacas e por sementes, e também a quantidade de água, luz e temperatura necessárias para cada planta (pois algumas plantas preferem sol e outras preferem sombra).

Os alunos da turma 202/B puderam confeccionar exsicatas com plantas da região, aprendendo quais as plantas que fazem parte do bioma de mata atlântica, região em que os alunos estão inseridos. Segundo os autores Freire et al., (2021), através da criação de um Herbário os problemas apresentados nos livros didáticos de biologia sobre o conteúdo de Botânica podem ser minimizados, com isso, o herbário desempenha um papel importante no processo de aprendizagem. Um herbário é um recurso didático que pode contribuir para aprendizagem significativa e, auxilia a alfabetização científica, onde os alunos podem ter contato direto com as plantas. Já, no ambiente escolar, o herbário pode ser utilizado de forma didática visando auxiliar o ensino de Botânica (FREIRE et al., 2021).

Ainda, os estudantes da turma 202/A puderam observar e fazer registros de plantas que fazem parte do seu dia-a-dia, conhecendo mais sobre esses organismos e sua importância para nós e o meio ambiente. Também utilizaram imagens para a criação de um mural virtual. A possibilidade de livre acesso a conteúdos disponibilizados virtualmente pode ocasionar um desdobramento maior para a capacitação e formação tanto de docente quanto dos discentes (COSTA et al., 2016), o que pode contribuir na construção de uma aprendizagem significativa.

Para os autores Silva e Ghilard-Lopes (2014), às coleções botânicas podem desempenhar diversas funções e promover uma aprendizagem diferente sobre a biodiversidade, oportunizando aos alunos contato com uma variedade de espécies de plantas que podem ser observadas, direta ou indiretamente.

É importante ressaltar o impacto das tecnologias no ensino e aprendizagem dos alunos. Por diversas vezes, os alunos solicitaram a utilização do celular durante as aulas para realizar pesquisas, além da utilização do livro didático. Também, com o uso do celular, os alunos tiveram contato com aplicativos de identificação de plantas e puderam registrar fotos de plantas e suas partes. Com a ampla utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação na atual sociedade, os *smartphones* estão se tornando itens indispensáveis para a nossa existência e que estão sendo inseridos também no ambiente escolar, possibilitando a adoção de metodologias que envolvem os estudantes em uma aprendizagem mais interativa e significativa com o uso da tecnologia. (COLMAN, 2019).

Foi possível observar um maior engajamento dos alunos nas atividades realizadas em grupos. Para os autores Souza et al., (2013, p. 33) “aulas práticas, especialmente com as coleções didáticas, proporcionam aos discentes suas próprias interpretações e deduções acerca dos problemas estudados.” Desta forma, os alunos puderam interagir entre os pares, levantando hipóteses para resolver os problemas apresentados, fazer pesquisas e experimentos para comprovar ou não suas hipóteses. Na apresentação dos resultados, alunos que geralmente não gostavam de fazer apresentações, apresentaram resultados com seus colegas. Como observado por Kelly e Chen (1999), as discussões e atividades desenvolvidas no contexto do ensino por investigação promovem uma melhor apropriação do discurso científico por parte dos estudantes. Discussões realizadas em sala de aula, bem como as atividades experimentais, permitem aos alunos um ensaio da linguagem científica, adequado para o contexto escolar (CAPECCHI, 2004). Para Sutton (2003), os estudantes precisam compreender que o procedimento científico vai além de realizar experimentos ou descobrir coisas. Durante as aulas é necessário que os estudantes desenvolvam uma linguagem científica para poder discutir suas observações, apresentar suas ideias por meio de evidências observando também o que os outros colegas apresentam. (TRIVELATO & TONIDANDEL, 2015).

A partir das respostas dos questionários foi possível analisar que os estudantes acham importante estudar sobre as plantas. Muitos alunos percebem as plantas no seu dia-a-dia, mas outros não. Os alunos também acham importante aulas contextualizadas para o ensino de botânica, que devem conter atividades práticas com plantas. Trivelato e Tonidandel (2015) relatam que, do ponto de vista da prática científica, nem todos os conteúdos de biologia

podem ser estudados por meio de procedimentos experimentais como, por exemplo, narrativas históricas e comparações de evidências, que são métodos típicos da biologia evolutiva. Os alunos relataram que, através das atividades das SDI foi possível compreender com mais facilidade os conteúdos de Botânica.

Um dos conteúdos de botânica que mais interessa aos estudantes, segundo o questionário 1, é conhecer e estudar sobre a Evolução das plantas. Através das respostas, é notório perceber que os alunos tiveram um aproveitamento significativo das aulas e, puderam aprender de forma investigativa mais sobre as plantas o que, sugere que os impactos da cegueira botânica foram diminuídos no ambiente escolar. Neves et al. (2019) buscaram em seu trabalho analisar, através de publicações realizadas entre os anos 1997 a 2017, se a cegueira botânica pode ser superada a partir da educação. Os autores, analisaram 48 artigos e resumos, e os resultados da pesquisa indicaram que “a inclusão das plantas de forma mais contextualizada e atrativa no cotidiano escolar dos estudantes representa um caminho à superação da cegueira botânica, e, por consequência, ao reconhecimento e valorização da biodiversidade vegetal”. (NEVES et al., 2019, p. 745).

Atividades diversificadas durante a educação básica, em especial no ensino médio, favorecem uma formação humana mais abrangente e eficaz no sentido de estimular a percepção pela observação, comparação, constatação e pelo raciocínio sobre as atividades em que os estudantes estiveram envolvidos (OLIVEIRA, 2021). Atividades investigativas devem aproximar os jovens do objeto de estudo, podendo ajudá-los a aprender conceitos como os vistos em Botânica, colocando-os na situação de construtores do conhecimento.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem dos conteúdos de Botânica no Ensino Médio tem sido feita, em sua maior parte, de forma descontextualizada, teórica e sem atividades diferenciadas, como as atividades práticas com plantas. A falta de contextualização desses conteúdos pode provocar um desinteresse por parte dos alunos sobre o tema.

Ensinar botânica pode ser um desafio para muitos professores, um obstáculo que precisa ser superado. Durante a formação, os professores devem aprender a refletir sobre sua prática, seja ela inserida em um contexto social ou que faz parte da vivência dos alunos, reconhecendo que a sistematização de conteúdo ou a repetição de conceitos não torna a prática profissional uma ferramenta que instiga os alunos a serem críticos.

A formação de professores é um momento em que métodos de ensino, troca de saberes e consolidação da prática devem ser discutidos, e a distância entre método e o comportamento docente começa a se expandir. Apesar das pesquisas em educação apontarem para uma mudança no ensino, que busca trabalhar conceitos de forma contextualizada e dinâmica em sala de aula, ainda encontramos professores enraizados no modelo tradicional, preocupados mais com a transmissão de conceitos do que com o aprender, o que pode comprometer o processo ensino-aprendizagem.

Aulas práticas com atividades na abordagem investigativa permitem ao aluno um processo de aprendizagem significativa por meio da interação com seres vivos como as plantas, em que o professor não fica refém da teoria e pode tornar o conteúdo de Botânica mais acessível e agradável. O ensino por investigação não possui uma “receita” de como utilizar o enfoque investigativo, mas sim uma “essência” de um ensino diferenciado, para contribuir no ensino-aprendizagem da educação básica” (CAVALLI; FERRAZ, 2016, p. 161). Este ensino pode ser entendido como uma abordagem que auxilia na compreensão do mundo partindo de um elemento natural, devendo estimular a curiosidade dos alunos. A utilização de instrumentos de aprendizagem que dinamizam as práticas educacionais como aulas práticas, visitas guiadas, textos educacionais, trilhas, entre outros, estimula os alunos a ter prazer em vir para a escola pois aguçam a sua curiosidade.

Nesse sentido, o professor deve saber que ensinar por investigação não é apenas “desenvolver a resposta dos alunos a determinados estímulos” e não deve pensar que “os alunos não têm ideias próprias para explicar os fatos e os fenômenos” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 16). Assim, é necessário que o professor seja um questionador e comece a trabalhar com o aluno um ensino investigativo em que haja espaço para a argumentação. O importante

não é apenas a resposta correta com caráter finalista, mas o processo em que se constrói o entendimento e se apropria do conhecimento, afinal, “não buscamos verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo” (CARVALHO; 2018).

Conteúdos trabalhados em sala de aula são de suma importância para a vivência no mundo cotidiano dos alunos. O professor, enquanto mediador do ensino investigativo, deve propor diferentes estratégias em sua prática, analisando qual a melhor estratégia para a turma e observando suas peculiaridades e singularidades a fim de proporcionar a melhor abordagem para cada conteúdo, com foco tanto nas questões conceituais quanto nas metodológicas.

Com as atividades da SDI feitas com plantas suculentas, foi observado que estas trabalharam habilidades de interação entre os pares, a interação com plantas proporcionou uma aproximação com estes seres vivos, em que os alunos puderam analisar e observar as características que as plantas suculentas possuem. Na SDI de plantas secas, os alunos puderam coletar plantas e suas partes para estudá-las, conhecendo técnicas de secagem de plantas com a confecção de prensas e exsicatas, conhecendo um pouco da flora da região onde estão inseridos, bem como analisando características das plantas como folhas, galhos e flores. Para a SDI de imagens de plantas, o uso do aparelho celular foi indispensável e os alunos puderam utilizar deste instrumento para estudar as plantas.

As aulas teóricas, mesmo sendo importante para o aprendizado, podem ser desanimadoras, principalmente para os conteúdos de botânica, uma vez que as plantas são seres vivos de fácil acesso e que podem ser encontrados nos mais diversos ambientes. Com as atividades das SDI, foi possível aliar teoria à prática, tornando as aulas mais próximas do cotidiano dos alunos, que participam mais ativamente, sendo capazes de construir seu próprio conhecimento. Com o contato direto com plantas, os impactos da cegueira botânica podem diminuir no ambiente escolar. Foi possível observar que as atividades das SDI ajudaram os alunos no processo de construção da aprendizagem, despertando o interesse e aguçando a curiosidade, tornando-os mais participativos nas aulas.

Todas as atividades presentes neste trabalho buscaram aumentar o protagonismo dos estudantes no seu processo de ensino-aprendizagem. A participação dos mesmos foi essencial durante a realização das atividades, proporcionando autonomia e confiança em suas ações para que as atividades fossem desenvolvidas.

O estudo de Botânica deve ser incentivado pois as plantas são a base da cadeia alimentar e, sem esses organismos no meio ambiente, o ecossistema estaria desequilibrado e a vida da maioria dos organismos estaria comprometida.

Portanto, este trabalho oferece aos professores de Biologia ferramentas para reduzir o distanciamento dos alunos com a prática científica e as ciências naturais, tão importantes para transpor barreiras. Isso oferece aos estudantes a oportunidade de conhecerem melhor o mundo vegetal e, alinhado ao letramento científico, diminui os impactos da cegueira botânica.

REFERÊNCIAS

- AMADEU, S. O.; MACIEL, M. D. A dificuldade dos professores de Educação Básica em implantar o ensino prático de Botânica. **Revista de produção discente em Educação Matemática, São Paulo**, v.3, n.2, p. 225-235, 2014.
- ARRAIS, M. das G. M.; SOUZA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio – nº 7**, out. 2014.
- ALVES, R. M. (2020). **Ensino de botânica na educação superior: investigação e análise dos obstáculos no processo de ensino - aprendizagem em instituições públicas do Amapá, Brasil**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia/ Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA, Brasil. 2020.
- ARAÚJO, Míria Simões; MIGUEL, João Rodrigues. Herbário Didático no ensino da Botânica. **Pesquisa em ensino de Ciências e Matemática: questões atuais**, v. 1, n. 1, 2013.
- BATISTONI, M., GEROLIN, E. C., & TRIVELATO, S. L. F. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 905-933, 2018.
- BECKER, F. **O que é construtivismo**. Ideias. São Paulo: FDE, 1993.
- BORGES, R. M. R.; LIMA, VM do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.
- BRASIL, Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. DEPUTADOS, C. D. Brasília DF: Edições Câmara 2012.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretária da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino médio**. Brasília: MEC, 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>> Acesso em: 19 ago. 2020.
- CAMILLO, C. M; MEDEIROS, L. M. **Teorias da educação**. 2018.
- CARVALHO. A. M. P et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

- CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por Investigação – Condições para implementação em sala de aula; 1ª ed. São Paulo: **Cengage Learning**. 2013.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Revista Contexto e Educação**, São Paulo, v.22, n.77,p.25-49, 2007.
- CARVALHO, A. M. P., RICARDO, E. C., SASSERON, L. H., Abib, M. L. V. S., & Pietrocola, M. Ensino de Física. São Paulo; **Cengage Learning**. 2010.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.
- CAPECCHI, M. C. Aspectos da cultura científica em atividade de experimentação nas aulas de física. 2004. 264 f. **Tese (Doutorado em Educação)** – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.
- CARVALHO LEITE, J.; RODRIGUES, M. A.; JÚNIOR, C. A. de O. M. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2015.
- CAVALCANTE, I. C.; DE NOVAES PEREIRA, A. F; DE MORAIS, C. S. Aulas práticas no ensino de botânica para a formação inicial de professores de ciências da natureza. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 6, n. 1, p. 25-53. 2022.
- CAVALLI, M. B; FERRAZ, D. F. Impactos do PIBID acerca do ensino por investigação na visão dos professores supervisores. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO** , v. 7, n. 21, pág. 151-165, 2016.
- CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.2, 2006, p.335-337.
- COLMAN, C. B. **Utilização do aplicativo QR CODE no ensino de ciências**. 2019.
- CONCEIÇÃO, A. R.; FIREMAN, E. C. O ensino de botânica: proposta de ensino investigativo para o 2º ano do ensino fundamental. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 1, p. 168-188, 2021.
- CORRÊA, A K. **Plano de aula: apoio e fundamentos para prática docente**. Ribeirão Preto: Escola Enfermagem Ribeirão Preto/USP, 2015. Livro eletrônico ISBN 978-85-86862-66-3.
- COSTA, J. C. M., LUCAS, F. C. A., GOIS, M. A. F., LEÃO, V. M., & LOBATO, G. D. J. M. Herbario virtual e universidade: biodiversidade vegetal para ensino, pesquisa e extensão. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, p. 1-11, 2016.
- CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: Escolhendo entre Cinco Abordagens**. Penso Editora, 2014.

CUNHA, K. R., & LIBANO, A. **Aplicação da técnica de glicerinação para a conservação de frutos carnosos**. 2012. Disponível em:
<<https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/6438>> Acesso em: 19 de jan. 2022.

CUSTÓDIO, L. N. (2019). **A unidade de Botânica nos livros didáticos de ciências aprovados no Programa Nacional do Livro Didático –PNLD/2017**.

DEBOER, G. E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of research in science teaching**, v. 37, n.6, p. 582 - 601, 2000.

DOURADO, D. A. O., & RANGEL, C. D. F. C. B. (2021). Alfabetização e Iniciação Científica na escola: conceitos e perspectivas nas áreas de Botânica no Ensino Médio. **Diversitas Journal**, 6(1), 1318-1345.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. In: POZO, J. I. (org.). A solução de problemas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 1675-8, 2006.

FERREIRA, M. M. Tabuleiro humano: uma forma inovadora de ensinar botânica no ensino médio. **Agroforestalis News**, v.1, n. 1, p. 25-30, 2016.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2 ed., 1996.

FUSARI, J. C. O planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de respostas. **Série Ideias**, v. 8, n. 1, p. 44-53, 1990.

FREIRE, G. da S.; BANDEIRA, R. P. C.; DE ARAUJO, Yzila L. F. M. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA ATRAVÉS DA CRIAÇÃO DE UM MINI-HERBÁRIO. **HOLOS**, v. 8, p. 1-16, 2021.

GONÇALVES, H. F; MORAES, M. G. de. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 7, n. 13, p. 1608-1618, 2011.

JACKSON, P. W.; MILLER, J.S. Developing a World Flora Online - a 2020 challenge to the world's botanists from the international community. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 939-946, 2015.

JÓFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. **Educação: teorias e práticas**, v. 2, n. 2, p. 191-208, 2002.

JOENK, I. K. Uma Introdução ao Pensamento de Vygotsky. An Introduction to the Thought of Vygotsky. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 3, n. 1, 2007.

- JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 3. ed. São Paulo: Nacional, 777 p, 1976.
- KANG, J.; KEINONEN, T. The Effect of Student-Centered Approaches on Students' Interest and Achievement in Science: Relevant Topic-Based, Open and Guided Inquiry-Based, and Discussion-Based Approaches. **Research in Science Education**, v.48, n.4, 2018.
- KELLY, G. J.; CHEN, C. The sound of music: Constructing science as a sociocultural practice through oral and written discourse. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 8, Reston, p. 883- 915, 1999.
- KINOSHITA, L. S., TORRES, R. B., TAMASHIRO, J. Y., & FORNI-MARTINS, E. R. (Eds.). **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. RiMa, 2006.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2004.
- LEAL, R. B. Planejamento de ensino: peculiaridades significativas. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 37, n. 3, p. 1-6, 2005.
- LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, n. 107, p. 187-206, 1999.
- LIBÂNEO, J. C. **O planejamento escolar. Didática**. São Paulo: Cortez, p. 221-247, 1991.
- LIMA, A. A. O ensino de botânica: desafios e possibilidades. **South american journal of education, technical and technological**. 7(2). 2020.
- LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências: Um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999.78 p.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3,n.1, p. 37-50, 2001.
- MARTINS, T. G.; NOGUEIRA, G. F. Novas tecnologias aplicadas ao ensino construtivista: Uma aproximação à visão da Intel para a educação. **EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama**, v. 17, n. 1, p. 131-144, jan./jun. 2017.
- MENEZES, L. C., DE SOUZA, V. C., NICOMEDES, M. P., DA SILVA, N. A., QUIRINO, M. R., DE OLIVEIRA, A. G., ... & DOS SANTOS, B. A. C. (2008). **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio**. XI Encontro de Iniciação à Docência da UFPB-PRG.
- MICHEL, R.; SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. R.. Uma Busca na Internet por Ferramentas para a Educação Química no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, n. 19, p. 3-7, 2004
- MOREIRA, L. H. L., FEITOSA, A. A. F. M. A. & QUEIROZ, R. T. de. Estratégias pedagógicas para o ensino de botânica na educação básica. **Experiências em ensino de ciências**, 14. 2019.

MOURA, C. E. B. S. de. O ensino por investigação como estratégia de mediação na formação inicial de professores de ciências. 2021. 82 f., il. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

NASCIMENTO SILVA, J.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, 2014.

NEVES, A., BUNDCHEN, M. & LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da educação? **Ciênc. Educ.**, bauru. 25 (3), 745 - 762, 2019.

OLIVEIRA, A. M.; GEREVINI, A. M.; STROHSCHOEN, A. A. G. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 10, n. 22, p. 119-132, 2017.

OLIVEIRA, D. N., da CRUZ, H. R. R., & de OLIVEIRA BRITO, W. R. **Coleções botânicas: uma importante ferramenta para a Alfabetização Científica de estudantes do ensino médio.** 2021.

OLIVEIRA, R. P. O Direito à Educação na Constituição Federal de 1988 e seu restabelecimento pelo sistema de Justiça. **Revista brasileira de educação**, v. 11, p. 61-74, 1999.

PEIXOTO, A. L.; MORIM, M. P. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência & Cultura**, n.55, v.3, p.21-48, 2003.

PIAGET, J.; **LINGUAGEM, A. o pensamento da criança.** 1973.

PINHEIRO, L. F., B., O. H., de S. M., R. M., C., B. E., & de L., E. M. P. **Percepção dos alunos de ensino médio sobre a botânica.** 1-388, 2021.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p. 257-274, 2016.

RISSI, M. N; CAVASSAN, O. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru-SP. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 1, p. 26-41, 2013.

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

SANTOS, D. Y. A. C. et al. **A botânica no cotidiano**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.

SANTOS, F. S. **A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?**. In: SILVA, C. C. (Org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídio para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, p. 223-243, 2006.

SANTOS, F. S. **A botânica no ensino médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?** In: Silva, C.B. (org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. Editora livraria da física, 2016.

SANTOS, MI, P., AN, & J., ADSM. Percepção dos docentes de biologia sobre a presença da "cegueira botânica" nas escolas públicas do Estado do Pará. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, 10 (13), e216101321106-e216101321106, 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SCARPA, D. L; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SCHWANTES, J., PUTZKE, M. T. L., PUTZKE, J., & DAL-FARRA, R. A. **O Trabalho em Campo no Ensino de Botânica: O processo de ensino e aprendizagem e a Educação Ambiental**. Educação ambiental em ação, v. 43, 2013.

SILVA, Erivaldo Correia. A IMPORTÂNCIA DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NA APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE BOTÂNICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UMA PERSPECTIVA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO. 2020.

SILVA, J. N.; GHILARD-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SILVA, G. F.; SIL, J. S.; SILVA. K. F.; SILVA; K. M. Percepção da escola sobre a importância das aulas práticas no processo ensino-aprendizagem de biologia: um estudo de caso nas escolas de ensino médio da cidade de Bom Jesus–Piauí. **Diálogos e Contrapontos: estudos interdisciplinares**, v. 1, n. 2, p. 31-53, 2017.

SILVA, P. G. P. **O ensino de botânica no nível fundamental: Um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru, 2008.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, p. 1-6, 2015.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, Y. R.; DE ABREU, M. C. As coleções botânicas sob a perspectiva de alunos da educação básica. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazônia, Amazonian Biota)**, v. 9, n. 4, p. 33-36, 2019.

SMITH, K. A. **Experimentação nas Aulas de Ciências**. In: CARVALHO, A. M. P.; 1975. Stanski, C., Luz, C. F. P., Rodrigues, A. R. F. & Nogueira, M.K. de S. Ensino de botânica no ensino fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**, 43 (1), 19 -25, 2016.

TATSCH, Helene Mochetti; SEPEL, Lenira Maria Nunes. O ensino de ensino em espaços não é formado por alunos de ensino fundamental em uma aula de campo. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 4, pág. e48411427393-e48411427393, 2022.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 97-114, 2015.

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

VALENTIM, D. S. S; COSTA-CAMPOS, C. E.. A coleção didática de anfíbios no ensino de ciências em escola da rede estadual do município de Macapá, Amapá. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2017.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, p. 93-104, 2003.

VYGOTSKY, L.S. (1984). **Formação Social da Mente**. S. Paulo: Martins Fontes.

WAGENSBERG, J. Museu pra criança ver (e sentir, tocar, ouvir, cheirar e conversar). In: MASSARANI, L. (Org.). **Ciência e criança: a divulgação científica para o público infante-juvenil**. Rio de Janeiro: Museu da Vida /Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2008.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v.47, p.2-9, 2002.

WYKROTA, J. L. M.; NASCIMENTO, S. S. Conhecendo uma árvore. **Presença Pedagógica**, ano 1, n. 1, p. 45-55, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Assentimento Informado Livre e Esclarecido (TALE)



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Título da pesquisa: O uso de Coleções Botânicas como ferramenta didática no Ensino Médio

Nome da pesquisadora: Prof^a. Fernanda de Souza Pereira

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Mayara Krasinski Caddah

Olá aluno, tudo bem?

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa científica muito interessante, que servirá para melhorar as aulas nas escolas sobre o conteúdo de Botânica no Ensino Médio. Esta pesquisa será realizada na escola, onde serão desenvolvidas, atividades práticas com plantas, de forma prazerosa e de fácil acesso que auxiliarão futuramente, professores de Biologia de ensino médio, a melhorarem a forma de ensinar o conteúdo de Botânica. Todas as atividades que serão desenvolvidas neste projeto, após a sua finalização, serão disponibilizadas aos professores de Biologia, em forma de *ebook* (livro digital), gratuitamente. Esta pesquisa está associada ao projeto de mestrado de autoria de Fernanda de Souza Pereira(RG: 4668448), professora de Ciências e Biologia na E.E.B. São Tarcísio, estudante no programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia (PROFBIO) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo a principal pesquisadora desta pesquisa.

Este documento contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que será realizada. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo e não se apresse em decidir.

Esta pesquisa tem por objetivos:

- Refletir sobre as atividades do Ensino de Botânica no Ensino Médio e produzir materiais pedagógicos que possam motivar e incentivar outros professores de Biologia e seus alunos a trabalharem e estudarem o conteúdo de Botânica utilizando de atividades que envolvam plantas;
- Elaboração de atividades práticas com plantas, a partir de atividades preexistentes e que possam ser aplicadas em qualquer região do país;
- Aplicar as atividades com plantas com os alunos de 2^o ano do Ensino Médio da E.E.B. São Tarcísio, analisando por meio de questionários (respectivamente antes e após a realização das atividades práticas), os conhecimentos prévios e os adquiridos dos alunos sobre as plantas.

Durante a pesquisa, você responderá a dois questionários. O primeiro questionário, será sobre os conhecimentos que você tem sobre plantas, e o segundo, será realizado ao final das atividades que serão desenvolvidas nas aulas de Botânica com plantas, para coletar os dados sobre o que você aprendeu sobre as plantas e o conteúdo de Botânica.

Após o primeiro questionário, terá início o conteúdo de Botânica com atividades práticas que serão desenvolvidas com plantas, onde serão feitas coletas de algumas delas em locais próximos da escola ou na sua residência, sendo esta coleta essencial para o desenvolvimento desta atividade, que consiste na confecção de exsicatas (para estudar as plantas e suas partes), que serão produzidas no laboratório da escola.

A outra atividade consiste na produção de fotos sobre plantas ou partes delas, podendo estas, ser tiradas em qualquer lugar em que frequentem (na escola, em casa, em ambientes em que o seu filho frequenta).

Por fim, teremos outra atividade, esta que consiste no plantio e observação do desenvolvimento de plantas suculentas que será desenvolvida no pátio da escola.

Todas as atividades que serão desenvolvidas durante esta pesquisa, serão registradas no caderno de anotações do professor responsável pela pesquisa, e em fotos.

Os dados obtidos durante a pesquisa, serão utilizados em eventuais publicações, como o Trabalho Final de Mestrado (TCM) da pesquisadora, artigos científicos, eventos, etc.

Durante a realização da pesquisa, serão obtidas as assinaturas dos participantes e da pesquisadora/professora sempre que necessário, em duas vias, ficando uma com a pesquisadora/professora, e outra, com o aluno.

Durante a pesquisa, serão realizados questionários e atividades práticas com plantas, registros em caderno e fotos, sendo que os riscos previstos com essas atividades são mínimos.

Seus dados pessoais, que serão coletados em algum momento da pesquisa, serão mantidos em sigilo garantindo sua privacidade. Com relação às fotos em que, possivelmente você possa aparecer, estas serão editadas e seus rostos serão cobertos nas imagens, a fim de garantir a sua privacidade. As fotos serão tiradas sempre que necessário durante o processo de execução das atividades, sendo que estas, serão utilizadas como parte do registro da pesquisa, ficando a pesquisadora e sua orientadora, responsáveis por quaisquer problemas advindos dessa divulgação. Poderá haver possibilidade, ainda que remota, de quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencional, e suas potenciais consequências na vida pessoal e profissional dos participantes. Todos os dados que serão produzidos e coletados na pesquisa, ficarão guardados por um tempo mínimo de cinco anos com a pesquisadora.

Havendo eventuais desconfortos e constrangimentos durante a pesquisa, você terá a liberdade de desistir ou de interromper sua colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, sem penalização e sem prejuízo à sua saúde ou bem-estar físico, sendo que, o aluno, terá acompanhamento constante da pesquisadora responsável e assistência imediata durante todo o processo de desenvolvimento das atividades para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa.

Com relação aos questionários, se o aluno se sentir desconfortável para respondê-los, terá a liberdade, se desejar, de não continuar ou interromper sua participação a qualquer momento sem nenhum prejuízo para seu atendimento. O mesmo será válido para as demais atividades da pesquisa.

Se por algum motivo, você não desejar mais fazer parte da pesquisa, outras atividades relacionadas ao tema Botânica serão desenvolvidas enquanto você estiver na escola, como o desenvolvimento de

atividades do livro didático, ou trabalhos de pesquisa. Durante este processo, você deverá permanecer na sala de aula e desenvolver as atividades preestabelecidas, sendo que, toda vez que o professor e os alunos participantes da pesquisa se ausentar da sala de aula para o desenvolvimento das atividades, um representante da equipe gestora da escola ficará presente na sala de aula para acompanhá-los.

Em todas as atividades a pesquisadora/professora estará a disposição para resolver qualquer problema que relatarem e que a qualquer momento, seja por indisposição, algum desconforto ergonômico, estresse, qualquer tipo de dor ou aborrecimento com a atividade, eles poderão pedir para cessar sua participação e que isso não implicará em nenhuma penalidade e nem seu nome será exposto frente a turma.

O aluno participante da pesquisa, não receberá qualquer tipo de remuneração ou recompensa, sendo sua participação exclusivamente voluntária.

Durante a pesquisa, você não terá despesas com materiais. Qualquer material necessário para a realização das atividades da pesquisa, será de inteira responsabilidade da pesquisadora principal. Se você tiver algum gasto ou dano decorrente da pesquisa, seja ele previsto ou não no presente termo, este será indenizado nos termos da Lei (itens IV.3.h e IV.4.c da res. 466/12 e art. 9o., inc. VII, art. 10o. e art. 19o., par. 2o. da res. 510/16), que garante o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação durante a realização da pesquisa.

O aluno participante da pesquisa, contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema do Ensino de Botânica no Ensino Médio, o que ajudará professores de Biologia e seus alunos a melhorar seu conhecimento nesta área, sendo que existe pouco material e estudo sobre o tema.

Caso o aluno participante ou seu responsável da pesquisa desejar, poderá pessoalmente, ou por meio de telefone, entrar em contato com a pesquisadora responsável para tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.

Os resultados desta pesquisa, poderão ser divulgados em publicações científicas, sendo que, as pesquisadoras, responsabilizam-se por quaisquer problemas advindos dessa divulgação.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato diretamente com a pesquisadora/professora: Fernanda de Souza Pereira, no endereço de trabalho: Rua 29 de Dezembro, Centro, S/N, Escola de Educação Básica São Tarcísio, São Bonifácio/SC - Brasil. Telefone para contato (48) 36656524, e-mail: 659902@profe.sed.sc.gov.br.

Você também poderá entrar em contato com a orientadora da pesquisa: Prof^{fa}. Dr^a. Mayara Krasinski Caddah, no endereço de trabalho: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, CCB/Depto. de Botânica, Trindade/Florianópolis, SC – Brasil, telefone: (48) 37216157, e-mail: mayara.caddah@gmail.com.

E também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC). O CEPSH (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos) é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Contato com o CEPSH-UFSC, pelo endereço: Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400, Contato:

(48) 3721-6094, cep.propesq@contato.ufsc.br.

A sua participação é importante e voluntária, e vai gerar informações que serão úteis para o Ensino de Botânica nas escolas, principalmente para o Ensino Médio.

Este termo será assinado em duas vias, por você e pela pesquisadora/professora, sendo que uma via ficará com você, e a outra, será arquivada pela pesquisadora responsável.

Acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito do que li ou foi lido para mim, sobre a pesquisa: O uso de Coleções Botânicas como ferramenta didática no Ensino Médio.

Eu, _____, concordo de livre e espontânea vontade em participar da pesquisa “O Uso de Coleções Botânicas como Ferramenta Didática no Ensino Médio”. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido deste aluno, para a sua participação neste estudo.

_____/_____/_____
Assinatura do pesquisador

São Bonifácio – SC.

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Título da pesquisa: O uso de Coleções Botânicas como ferramenta didática no Ensino Médio



Nome da pesquisadora: Prof.^a Fernanda de Souza Pereira

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mayara Krasinski Caddah

Caro responsável,

Seu filho está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos desenvolvendo. A participação e colaboração do seu filho neste estudo será de muita importância para nós, mas, se o mesmo desistir a qualquer momento, isso não lhe causará nenhum prejuízo.

Esta pesquisa busca trabalhar com atividades práticas com plantas, de forma prazerosa e de fácil acesso para auxiliar futuramente, professores de Biologia de ensino médio a diminuir os problemas encontrados no ensino deste conteúdo. Todas as atividades que serão desenvolvidas nesta pesquisa, após a sua finalização, serão disponibilizadas aos professores de Biologia, em forma de *ebook* (livro digital), gratuitamente. Esta pesquisa está associada ao projeto de mestrado de autoria de Fernanda de Souza Pereira (RG: 4668448), professora de Ciências e Biologia na E.E.B. São Tarcísio, estudante no programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia (PROFBIO) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo a principal pesquisadora desta pesquisa.

Esta pesquisa tem por objetivos:

- Refletir sobre as atividades do Ensino de Botânica no Ensino Médio e produzir materiais pedagógicos que possam motivar e incentivar outros professores de Biologia e seus alunos a trabalharem e estudarem o conteúdo de Botânica utilizando de atividades que envolvam plantas;
- Elaboração de atividades práticas com plantas, a partir de atividades preexistentes e que possam ser aplicadas em qualquer região do país;
- Aplicar as atividades com plantas com os alunos de 2^o ano do Ensino Médio da E.E.B. São Tarcísio, analisando por meio de questionários (respectivamente antes e após a realização das atividades práticas), os conhecimentos prévios e os adquiridos dos alunos sobre as plantas.

Durante esta pesquisa, seu filho responderá a dois questionários, o primeiro será sobre os conhecimentos prévios sobre plantas, e o segundo, será realizado ao final das atividades práticas aplicadas. Este último tem por finalidade, a coleta de dados sobre os conhecimentos adquiridos sobre as plantas e o conteúdo de Botânica.

Após o primeiro questionário, seu filho participará das atividades práticas que serão desenvolvidas com plantas, onde serão feitas coletas de algumas delas nos arredores da escola ou na residência do aluno, sendo esta coleta essencial para o desenvolvimento da primeira atividade, que consiste na confecção de exsicatas (para estudar as plantas e suas partes).

A segunda atividade consiste na produção de fotos sobre plantas ou partes delas, podendo estas, ser tiradas em qualquer lugar em que o aluno se encontre (na escola, em casa, em ambientes em que o seu filho frequenta). Por fim, a terceira atividade consiste no plantio e observação do desenvolvimento de plantas suculentas que será desenvolvida no pátio da escola.

Todas as atividades que serão desenvolvidas durante esta pesquisa, serão registradas no caderno de anotações do professor responsável pela pesquisa, e em fotos. Os dados obtidos durante a pesquisa, serão utilizados em eventuais publicações, como o Trabalho Final de Mestrado (TCM) do pesquisador, e ou em artigos e eventos científicos.

Durante a realização da pesquisa, serão obtidas as assinaturas dos participantes e da pesquisadora/professora sempre que necessário, em duas vias, sendo que uma ficará arquivada com a pesquisadora/professora, e outra, com o aluno.

Durante a pesquisa, serão realizados questionários e atividades práticas com plantas, registros em caderno e fotos, sendo que os riscos previstos com essas atividades são mínimos. Os dados pessoais dos alunos, que serão coletados durante a pesquisa, serão mantidos em sigilo garantindo privacidade ao aluno.

Com relação às fotos em que, possivelmente seu filho possa aparecer, estas serão editadas e seus rostos serão cobertos nas imagens a fim de garantir a privacidade dos estudantes. As fotos serão tiradas sempre que necessário durante o processo de execução das atividades, sendo que estas, serão utilizadas como parte do registro da pesquisa, ficando a pesquisadora e sua orientadora, responsáveis por quaisquer problemas advindos dessa divulgação. Poderá haver possibilidade, ainda que remota, de quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencional, e suas potenciais consequências na vida pessoal e profissional dos participantes.

Todos os dados da pesquisa, ficam guardados por um tempo mínimo de cinco anos com a pesquisadora. Havendo eventuais desconfortos e constrangimentos durante a pesquisa, o estudante terá a liberdade de desistir ou de interromper sua colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, sem penalização e sem prejuízo à sua saúde ou bem-estar físico.

O aluno terá acompanhamento constante da pesquisadora responsável e assistência imediata durante todo o processo de desenvolvimento das atividades para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente da pesquisa. Com relação aos questionários, o aluno ao se sentir desconfortável para respondê-los, terá a liberdade, se desejar, de não continuar ou interromper sua participação a qualquer momento sem nenhum prejuízo para seu atendimento. O mesmo será válido para as demais atividades da pesquisa.

Se por algum motivo, o aluno não desejar participar da pesquisa, outras atividades relacionadas ao tema Botânica serão desenvolvidas enquanto o aluno estiver na escola, como o desenvolvimento de atividades do livro didático, ou trabalhos de pesquisa. Durante este processo, os alunos deverão permanecer na sala de aula e desenvolver as atividades preestabelecidas, sendo que, toda vez que o professor e os alunos participantes da pesquisa se ausentar para o desenvolvimento das atividades, um representante da equipe gestora da escola se fará presente na sala de aula e acompanhará estes estudantes que não participaram da pesquisa.

Em todas as atividades a pesquisadora/professora estará a disposição para resolver qualquer problema que relatarem e que a qualquer momento, seja por indisposição, algum desconforto ergonômico, estresse, qualquer tipo de dor ou aborrecimento com a atividade, eles poderão pedir para cessar sua participação e que isso não implicará em nenhuma penalidade e nem seu nome será exposto frente a turma.

O aluno participante da pesquisa, não receberá qualquer tipo de remuneração ou recompensa, sendo

sua participação exclusivamente voluntária. Durante a pesquisa, o aluno não terá despesas com materiais. Qualquer material necessário para a realização das atividades da pesquisa, será de inteira responsabilidade da pesquisadora principal. Se o aluno tiver algum gasto ou dano decorrente da pesquisa, seja ele previsto ou não no presente Termo, este será indenizado nos termos da Lei (itens IV.3.h e IV.4.c da res. 466/12 e art. 9o., inc. VII, art. 10o. e art. 19o., par. 2o. da res. 510/16), garantindo o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes da participação do estudante durante a pesquisa.

O aluno participante da pesquisa, contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema do Ensino de Botânica no Ensino Médio, o que ajudará professores de Biologia e seus alunos a melhorar seu conhecimento nesta área, sendo que existe pouco material e estudo sobre o tema.

Caso o aluno participante ou seu responsável da pesquisa desejar, poderá pessoalmente, ou por meio de telefone, entrar em contato com a pesquisadora responsável para tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.

Os resultados desta pesquisa, poderão ser divulgados em publicações científicas, sendo que, as pesquisadoras, responsabilizam-se por quaisquer problemas advindos dessa divulgação.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora/professora: Fernanda de Souza Pereira, no endereço de trabalho: Rua 29 de Dezembro, Centro, S/N, Escola de Educação Básica São Tarcísio, São Bonifácio/SC - Brasil. Telefone para contato (48) 36656524, e-mail: 659902@profes.ed.sc.gov.br. Você também poderá entrar em contato com a orientadora da pesquisa: Prof^a. Dr^a. Mayara Krasinski Caddah, no endereço de trabalho: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, CCB/Depto. de Botânica, Trindade/Florianópolis, SC - Brasil, telefone: (48) 37216157, e-mail: mayara.caddah@gmail.com.

Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC). O CEPSH (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos) é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à 2 de 1 Universidade Federal de Santa Catarina, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Contato com o CEPSH-UFSC, pelo endereço: Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400, Contato: (48) 3721-6094, cep.propesq@contato.ufsc.br.

A participação de seu filho é importante e voluntária, e vai gerar informações que serão úteis para o Ensino de Botânica nas escolas, principalmente para o Ensino Médio.

Este termo será assinado em duas vias, por você e pelo responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder, e outra será arquivada com a pesquisadora.

Acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito do que li ou foi lido para mim, sobre a pesquisa: O uso de Coleções Botânicas como ferramenta didática no Ensino Médio.

Ficaram claros para mim os propósitos do estudo, os procedimentos, garantias de sigilo, de esclarecimentos permanentes e isenção de despesas.

Eu, _____, concordo de livre e espontânea vontade com a participação do(a) menor _____ por quem sou responsável legal, na pesquisa “O Uso de Coleções Botânicas como Ferramenta Didática no Ensino Médio”. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deste representante legal, para a participação de seu filho neste estudo.

_____/_____/_____

Assinatura da pesquisadora

São Bonifácio – SC.

APÊNDICE C - COLEÇÃO DE PLANTAS VIVAS UTILIZANDO SUCULENTAS

a) Conteúdos: Taxonomia; Morfologia; Fisiologia; Sistemática; Reprodução;

b) Objetivos

- Criar uma coleção de plantas vivas com espécies de plantas suculentas para estudar o processo de reprodução vegetativa dessas plantas no ensino de Botânica na escola com os alunos do Ensino Médio.
- Organizar um espaço no ambiente escolar para a implantação de um jardim didático, para o manuseio e desenvolvimento das plantas a serem estudadas;
- Tornar mais significativa a aprendizagem no ensino de Botânica através das atividades que serão desenvolvidas com plantas;
- Estimular os alunos a terem plantas ornamentais em suas casas, desenvolvendo maior afinidade com este grupo de seres vivos.

c) Justificativa

Esta é uma coleção que pode ser utilizada por professores que queiram trabalhar com plantas vivas, em especial, com as plantas suculentas. Nos dias atuais, essas plantas são encontradas com facilidade em muitas regiões do país, inclusive em floriculturas e alguns supermercados, com preços bem acessíveis, além de jardins domésticos e muitas vezes invadindo terrenos baldios. As plantas suculentas são capazes de armazenar água nos tecidos (parênquima) de uma ou mais de suas partes (caule, folhas e/ou raízes). Além dessas características, é um dos poucos grupos de plantas que apresenta gemas em suas folhas, de maneira que sua propagação vegetativa é muito facilitada, que apresentando várias vantagens: rapidez na produção de mudas; reprodução fiel à planta mãe; possibilidade de multiplicação de plantas que não florescem por motivos de adaptação e de plantas cujas sementes são estéreis; maior precocidade das plantas produzidas (GROLLI, 2008).

Nessa coleção, o professor pode construir um jardim didático, estimulando os alunos a levarem mudas das plantas para suas casas, com o objetivo de aproximá-los destes seres vivos. Plantas ornamentais como as suculentas podem ser propagadas utilizando-se de técnicas vegetativas como a Estaquia (retirada de parte da planta), que pode ser feita através de suas folhas, utilizando-se as lâminas foliares inteiras ou fracionadas (GROLLI, 2008).

Para o sucesso do desenvolvimento das plantas, segundo Grolli (2008), alguns cuidados precisam ser tomados, como:

- higiene: o local de trabalho deve ser limpo e organizado, evitando contaminações;
- seleção adequada das matrizes: plantas bem nutridas, sadias e com as características desejadas;
- emprego das técnicas apropriadas: de acordo com cada tipo de planta;
- controle das condições climáticas: o controle da temperatura, da luminosidade e da umidade é de fundamental importância no processo de propagação de plantas.

Competências das Ciências da Natureza contempladas da BNCC

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para

propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades das Ciências da Natureza contempladas da BNCC

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

d) Público-alvo

11 estudantes do 2^o ano do Ensino Médio da E.E.B. São Tarcísio de São Bonifácio-SC

e) Tempo de duração previsto

Aproximadamente, 8 aulas de 00:45 min.

- Primeira aula: realização do questionário sobre coleções;
- Segunda aula: sistematização do questionário; levantamento de hipóteses à questão problematizadora; organização dos grupos para trazer suculentas e recipientes para implantar a coleção de suculentas na escola;
- Terceira e quarta aula: identificação das espécies de plantas que os grupos trouxeram; confecção das mudas a partir das plantas que os alunos trouxeram; escolha do local e implantação do jardim de suculentas;
- Quinta e sexta aula: finalização do jardim de suculentas; questionário envolvendo a morfologia, fisiologia, taxonomia, filogenia e sistemática das plantas suculentas;
- Sétima e oitava aula: sistematização do questionário de suculentas; finalização da atividade com a apresentação da coleção viva de plantas suculentas a comunidade escolar;

f) Estratégias pedagógicas

1^o Problematização (2 aulas de 00:45min)

Propõe-se realizar a abordagem inicial com uma lista de perguntas/levantamento de informações.

- Procedimentos:

- 1^o – O professor organiza a turma em grupos de até três alunos;

- 2^o – Distribui uma “lista de perguntas/levantamento das informações” - Roteiro do Aluno 1- para os alunos discutirem (cada aluno receberá um roteiro). Será solicitado que os alunos anotem suas respostas em uma folha à parte. Tempo previsto para essa atividade: 00:45 min.
- 3^o – Discussão geral no grande grupo, com exposição das respostas pelos integrantes dos grupos. Tempo previsto: 25 min.

ROTEIRO DO ALUNO 1

Lista de Perguntas – Levantamento de Informações

- O que é uma coleção?
- Quais coleções você conhece?
- Qual a importância das coleções?
- O que são coleções biológicas?
- O que podemos encontrar em um jardim botânico?
- Você possui alguma coleção? Se sim, qual(is)?
- Qual(is) coleção(es) você gostaria de fazer na escola?
- - Faça um tour virtual por 9 belos Jardins Botânicos espalhados pelo mundo, e comente o que mais lhe chamou atenção. Disponível em:
<<https://followthecolours.com.br/traveluv/tour-virtual-9-belos-jardins-botanicos-pelo-mundo/>> Acesso em: 22 de fev. de 2021.

Os questionamentos são importantes para realizar a sistematização inicial, na qual os alunos apresentam seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Se for necessário, pode-se usar o livro didático ou outra fonte de pesquisa.

Após a exposição das respostas às questões do roteiro inicial no grande grupo, o professor lança a questão problematizadora: A Botânica é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo das plantas. Sabendo disso, como poderíamos estudar botânica utilizando plantas suculentas? Quais as vantagens de ter uma coleção de plantas suculentas na escola?

Propõe-se que seja feita uma breve discussão com a turma para o levantamento de hipóteses. Após, um vídeo será passado aos estudantes sobre as suculentas e suas formas de cultivo.

Ideias criativas com suculentas.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=a9LiO1QX4-U>> Acesso em: 06 de jun. de 2021.

Em seguida, os alunos, em duplas ou trios, partem para a realização da investigação.

2^o Investigação (4 aulas de 00:45 min)

Com a apresentação das hipóteses preliminares, o professor direciona a turma a construir um jardim didático com plantas suculentas na escola. Neste momento, o professor deve questionar os alunos quais espécies de suculentas eles conhecem e que podem ser utilizadas para compor uma coleção viva naquele ambiente. Em seguida, cada grupo se organiza para trazer as espécies de suculentas e os recipientes que irão compor o jardim das suculentas na escola.

Organizados em grupos, os alunos devem identificar cada uma das plantas que trouxeram, para isso, podem utilizar sites e aplicativos de identificação de plantas. Após feita a identificação de cada uma das plantas, os alunos devem organizá-las em seus respectivos recipientes, para serem colocadas no jardim. Para este momento, algumas folhas destas plantas devem ser separadas para

produzir mudas, demonstrando a capacidade peculiar que esses vegetais têm de desenvolver qualquer órgão a partir das gemas foliares.

Com o jardim implantando na escola, formando uma coleção de plantas suculentas, o questionário abaixo, envolvendo questões sobre morfologia, taxonomia, filogenia e sistemática destas plantas, será apresentado aos grupos.

Atividade 3 - Questionário de identificação e classificação das plantas suculentas

Integrantes do grupo:

Com o jardim implantado na escola com as várias espécies de suculentas que, vocês e seus colegas trouxeram, respondam o questionário abaixo que envolve questões sobre as plantas que seu grupo trouxe e implantou no jardim.

1. O que as plantas têm em comum? Você consegue imaginar por que elas são assim?
2. Em que tipo de ambiente a adaptação dessas plantas seria interessante? Onde você acha que essas plantas evoluíram/ocorrem naturalmente?
3. Considerando essa característica (caule grosso e carnudo) das plantas suculentas, você acha que devemos regar as plantas com mais frequência ou com menos frequência que as outras plantas não suculentas que cultivamos? Justifique.
4. Ao identificar as plantas, quantas espécies seu grupo trouxe para implantar no jardim? Quantos gêneros e famílias foram identificados?
5. As plantas que seu grupo trouxe para compor o jardim de suculentas, pertencem às quais grupos dos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas ou Angiospermas? Justifique.
6. Quais as semelhanças e as diferenças que vocês conseguem identificar nas plantas que trouxeram?
7. Como podemos fazer mudas de plantas suculentas? Vocês conseguem imaginar vantagens e desvantagens desse tipo de reprodução? Descreva.
8. Vocês acham que as plantas-filhas serão iguais ou diferentes da planta-mãe? Justifique.
9. Qual a importância do jardim de suculentas para o ambiente escolar?
10. Como podemos divulgar este jardim à comunidade escolar? Quais estratégias podem ser realizadas?

3^o Sistematização (2 aulas de 00:45 min)

Após a implantação do jardim didático e com o questionário realizado pelos estudantes, é o momento da sistematização dos resultados. Nesse momento, o professor media a sistematização, e um representante de cada grupo apresenta as respostas. É o momento de socialização das espécies de plantas que cada grupo trouxe e implantou no jardim, fazendo comparações com as cores das plantas e formato das folhas.

Para finalizar, o professor deve propor aos alunos que compartilhem o que produziram com a comunidade escolar, onde os alunos, se desejarem, podem produzir novas mudas e distribuí-las. Os alunos também serão orientados a apresentar a coleção por eles produzida às outras turmas da escola, aumentando o protagonismo e proporcionando um importante momento de conscientização da preservação das espécies e do cuidado que se deve ter com as plantas.

g) Formas de avaliação

A avaliação dos estudantes se dará de forma contínua e não fragmentada, através de observações realizadas ao longo de todo o percurso formativo da atividade. Ou seja, desde a realização das questões iniciais em grupos, participação na identificação das plantas, implantação do jardim, sistematização dos resultados no grande grupo. Durante a busca por novos conhecimentos e a partir dos passos apresentados anteriormente, o professor poderá inferir sobre o processo de assimilação e aquisição de saberes dos alunos, podendo diagnosticar, orientar, e auxiliar os estudantes ao longo de todo o processo, intervindo nos momentos que houver maior necessidade de sua participação, porém possibilitando a autonomia dos envolvidos e as capacidades de aprendizagem ativa e protagonizada pelos discentes.

h) Materiais

Para o desenvolvimento das atividades serão utilizados os seguintes materiais:

- Caderno;
- Recursos de mídias;
- Caneta, lápis de escrever e coloridos;
- Fita adesiva;
- Tesoura;
- EVA;
- Local para o desenvolvimento das mudas das plantas;
- Local para o plantio de plantas;
- Plantas suculentas de diferentes espécies;
- Recipientes para colocar as plantas;
- Terra (substrato);
- *Smartphone*;
- Internet;

Para a pesquisa inicial, problematização, investigação e sistematização, serão utilizados, além do livro didático e dos *smartphones* dos alunos, diversos recursos *online*, como notícias, reportagens, vídeos, imagens, postagens em *blogs* e nas redes sociais. Segue abaixo os materiais que podem ser utilizados:

- - Mesmo com importância crescente, coleções biológicas permanecem invisíveis. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/reportagens/mesmo-com-importancia-crescente-colecoes-biologicas-permanecem-invisiveis/> Acesso em 27 de jan. de 2021.
- - Coleções Biológicas. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/colecoes-biologicas> Acesso em: 27 de jan. de 2021.
- - Jardins dos Jardim. Disponível em: <http://www.jardimbotanico.df.gov.br/espacos-jbb/jardins-do-jardim/> Acesso em: 27 de jan. de 2021.
- - Coleções Científicas. Disponível em: <http://jardimbotanico.recife.pe.gov.br/pt-br/colecoes-cientificas> Acesso em: 27 de jan. de 2021.
- - O que é um jardim Botânico? Disponível em: <https://jardinagempaisagismo.com/jardim-botanico-pequena-historia/> Acesso em: 27 de jan. de 2021.
- - Artigos de jardinagem. Disponível em: <http://terral.agr.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=28> Acesso em: 27 de jan. de 2021.

- - Como fazer mudas de suculentas só com folhas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=56V8LDDZxfs>> Acesso em: 27 de jan. de 2021.
- - Como fazer mudas de suculentas por estacas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=N2-pA-EjonA>> Acesso em: 27 de jan. de 2021.
- - Faça um tour virtual por 9 belos Jardins Botânicos espalhados pelo mundo. Disponível em: <<https://followthecolours.com.br/traveluv/tour-virtual-9-belos-jardins-botanicos-pelo-mundo/>> Acesso em: 22 de fev. de 2021.

REFERÊNCIAS

GROLLI, P. R. Propagação de plantas ornamentais. Plantas ornamentais - aspectos para a produção. **2ed. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo**, p. 59-69, 2008.

MENDONÇA. Vivian L. **Ensino Médio Biologia. 2º ed.** São Paulo: AJS, 2016.

SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, Y. R.; DE ABREU, M. C. As coleções botânicas sob a perspectiva de alunos da educação básica. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 9, n. 4, p. 33-36, 2019.

APÊNDICE D - HERBÁRIO ESCOLAR - COLEÇÃO DE PLANTAS SECAS

a) Conteúdos: Taxonomia; Morfologia; Sistemática; Filogenia; Reprodução;

b) Objetivos:

- Possibilitar aos estudante, uma saída de campo para observação e coleta de plantas (ou partes delas), para a confecção de exsicatas;
- Criar uma coleção de plantas secas da região para desenvolver o estudo de Botânica;
- Despertar a sensibilidade da diversidade de espécies da flora da região;

c) Justificativa

Hoje em dia, muitos estudantes não têm contato com a natureza, ou não tem percepção dos seres vivos que compõem em que ele está inserido. As plantas, segundo a Cegueira Botânica, não são tão atrativas comparando-as com os animais, por exemplo, o que talvez venha a prejudicar a sua presença no ambiente.

Com o objetivo de despertar o interesse, sensibilidade e percepção dos estudantes pelas plantas da região, a coleção de plantas secas foi elaborada para ser desenvolvida no ambiente escolar. Esta coleção pode e deve ser utilizada por professores de Biologia de todas as regiões, podendo ser adaptada para cada flora.

Para formar a coleção, será recolhida plantas(ou partes delas), para a confecção das exsicatas(estudo de partes de plantas desidratadas através de técnica de herborização), onde professores e alunos podem construir um Herbário dentro da escola com espécimes de plantas encontradas na região, propiciando aos educandos, protagonismo durante as aulas desenvolvidas nos conteúdos de Botânica.

As coleções de herbário constituem uma poderosa ferramenta para o conhecimento sistemático e o entendimento das relações evolutivas e fitogeográficas da flora de uma determinada área, região ou continente (FAGUNDES e GONZALES, 2006). Fagundes e Gonzales (2006), afirmam que um herbário escolar, consegue aliar o conhecimento científico com estratégias de envolvimento pedagógico numa forma de iniciação científica sem o intuito ou a preocupação em formar pesquisadores. Para Oliveira et al., (2019), os herbários escolares podem ser entendidos como coleções botânicas didáticas, que visam tornar o ensino de botânica mais lúdico e contextualizado com a realidade dos alunos.

Competências das Ciências da Natureza contempladas da BNCC

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

HABILIDADES CONTEMPLADAS DA BNCC

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados

experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

d) Público-alvo

7 estudantes do 2^o ano do Ensino Médio da E.E.B. São Tarcísio de São Bonifácio-SC.

e) Tempo de duração previsto

Aproximadamente, 8 aulas de 00:45 min.

- Primeira aula: exposição de imagem, vídeo e questão problematizadora; levantamento de hipótese para confeccionar um herbário escolar;
- Segunda e terceira aula: coleta de plantas (ou partes delas), para a confecção das exsicatas; organização das amostras nas prensas;
- Quarta e quinta aula: após a secagem, confecção das exsicatas;
- Sexta e sétima aula: apresentação das exsicatas ao grande grupo;
- Oitava aula: exposição das exsicatas a comunidade escolar;
- Nona aula: avaliação formal;

f) Estratégias pedagógicas

1^o Momento (Problematização) (1 aula de 00:45 min)

Propõe-se realizar a abordagem inicial, com a imagem abaixo:



Disponível

em:<<https://catequesehoje.org.br/outro-olhar/tempo-da-delicadeza/360-deus-mora-na-saudade>> Acesso em: 10 de maio de 2021.

Com a exposição da imagem, o professor questiona os alunos sobre o que esta imagem representa para eles, se eles já fizeram este processo alguma vez e porque o fizeram. Durante todo o processo, que deve ser realizado em um tempo de 15 min, o professor anota no quadro todas as respostas e hipóteses levantadas pelos alunos. Após, os alunos se organizam em grupos de até três estudantes.

Em seguida, o professor passa um vídeo abaixo sobre Herbário:

- HERBÁRIO, UMA COLEÇÃO DE PLANTAS QUE CONTA A HISTÓRIA DO TEMPO

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=g1PHM8Y9XEA>> Acesso em 03 de fev. de 2021.

Após a exposição do vídeo, o professor lança as questões problematizadoras:

- Como poderíamos construir um herbário na escola para estudar as plantas da região?

Após a abordagem inicial, propõe-se que seja feita uma breve discussão para o levantamento de hipóteses sobre a questão problematizadora. Em seguida, os alunos organizados em grupos partem para a realização da investigação.

2^o Momento (Investigação) (4 aulas de 00:45 min)

Em seguida, o professor instiga os alunos com a possibilidade de fazer exsicatas na escola, utilizando as plantas encontradas na região para estudá-las. Neste momento, o professor propõe que os estudantes realizem uma busca por plantas nas proximidades de suas casas, e observem e coletem plantas ou partes delas, para a confecção de exsicatas.

Para a coleta das plantas, cada grupo receberá previamente um roteiro (Anexo A) contendo informações dos materiais necessários e orientações de como coletar as amostras. Será um importante momento de investigação, trabalho e discussão em grupo. Realizada a trilha e colhida as amostras, parte-se para a produção das exsicatas. Cada grupo receberá um roteiro (Anexo B) explicativo, de como armazenar as amostras coletadas, das espécies de plantas coletadas.

Para a realização das exsicatas, é necessário colocar as amostras para secar em uma prancha que será confeccionada de jornal e papelão, onde as amostras são colocadas para secar, num processo de aproximadamente 15 dias. Durante o processo de secagem das amostras, o professor pode trabalhar com alunos os conteúdos de Botânica previstos no planejamento anual, como a classificação, morfologia e fisiologia dos vegetais.

Passado os 15 dias, os alunos serão levados ao local onde foram armazenadas as prensas contendo as amostras. Cada grupo, receberá um roteiro (Anexo C) de como as amostras devem ser organizadas, colocando as amostras que estão nas prensas, em papel sulfite ou cartolina, catalogando cada uma delas. Para a confecção das exsicatas, será necessário que cada grupo coloque informações que acharem pertinentes como: o local da coleta da amostra, características do entorno, características morfológicas da planta, nome popular e científico, data da coleta, coletor(aluno), colaboração(demais alunos), tamanho aproximado da amostra, entre outras características que os alunos acharem necessárias.

3^o Momento (Sistematização) (2 aulas de 00:45 min)

Após a produção das exsiccatas, cada grupo apresenta o que produziu para o grande grupo. É o momento de trocas de informações e experiências, de testar as hipóteses levantadas, se conseguiram estudar as plantas da região ao realizarem a coleta e produzir exsiccatas, estas que podem ser armazenadas e utilizadas por outros estudantes e professores no futuro.

Ao final, o professor questiona os alunos, de como eles poderiam apresentar o que produziram a comunidade escolar, oportunizando mais um momento de protagonismo aos educandos. Espera-se que os estudantes organizem uma exposição para apresentar suas exsiccatas. Encerrada a exposição, o professor sugere aos alunos, armazenem as exsiccatas na escola, em local adequado para que outros alunos tenham acesso ao acervo nos próximos anos.

g) Formas de Avaliação

O aluno será avaliado durante todo o processo, sendo a avaliação diagnóstica e processual levando em conta o conteúdo que foi trabalhado durante toda a sequência investigativa. Também terá caráter formativo, pois visa o desenvolvimento das competências e habilidades em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). O professor pode realizar uma avaliação em grupo, se desejar, onde os alunos respondem um questionário sobre as atividades realizadas.

Questionário: (1 aula de 00:45 min)

- 1 – Quantas famílias de plantas foram coletadas pelo seu grupo durante a coleta das amostras?
- 2 – Qual a importância das exsiccatas?
- 3 – Quantas plantas Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas seu grupo coletou?
- 4 – Por que devemos estudar Botânica na escola?
- 5 – Quais foram as dificuldades encontradas durante as atividades?
- 6 – O que pode ser melhorado para tornar a atividade mais interessante?
- 7 – O que você mais gostou de fazer durante as atividades?

h) Materiais

- Tesoura;
- Papelão;
- Jornal;
- Cartolina;
- Folha sulfite A4;
- Giz;
- Cola;
- Fita adesiva;
- Cordão;
- Plantas (ou partes delas);
- Caneta;
- Roteiros;
- Caneta;
- Lápis de escrever;
- Smartphone;
- Internet;
- Caderno para anotações.

i) Fontes para pesquisa

Sites

- INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. Disponível em: <<http://inct.florabrasil.net/reflora/>> Acesso em: 02 de fev. de 2021.
- Herbário Virtual Auguste Glasiou. Disponível em: <<http://glaziou.cria.org.br/hv>> Acesso em: 02 de fev. de 2021.
- Brasil Bioma. Disponível em: <<https://brasilbioma.com.br/o-que-e-botanica-tudo-sobre-botanica-e-meio-ambiente/>> Acesso em: 02 de fev. de 2021.

Artigo

- Mas de que te serve saber Botânica? Disponível em:
<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000200177&script=sci_arttext> Acesso em:
02 de fev. de 2021.

Vídeo

-HERBÁRIO, UMA COLEÇÃO DE PLANTAS QUE CONTA A HISTÓRIA DO TEMPO
Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=g1PHM8Y9XEA>> Acesso em 03 de fev. de
2021.

Reportagem

- Herbário. Disponível em: <<https://www.pucpr.br/escola-de-ciencias-da-vida/infraestrutura/herbario/>>
Acesso em: 02 de fev. de 2021.

j) Referências

FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio. **Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 1675-8, 2006.**

MENDONÇA. Vivian L. **Ensino Médio Biologia. 2º ed.** São Paulo: AJS, 2016.

OLIVEIRA, J. F. C.; FREIXO, A. A. Contribuições de um Herbário Escolar para o Ensino de Ciências no Contexto da Educação do Campo. **Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR, v. 12, n. 2, 2019.**

SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, Y. R.; DE ABREU, M. C. As coleções botânicas sob a perspectiva de alunos da educação básica. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 9, n. 4, p. 33-36, 2019.**

Anexo A - ROTEIRO DO ALUNO -1**Trilha - Coleta das plantas ou partes delas****Materiais necessários:**

- *smartphone* ou câmera digital;
- tesoura sem ponta;
- sacola plástica;
- lápis de escrever;
- fita crepe;
- caderno ou folhas para anotações;

Coleta

- Respeitar a biodiversidade (coletar apenas o que for necessário);
- Para árvores e arbustos coletar: folhas, ramos com estrutura reprodutiva;
- Para Herbáceas(plantas pequenas), coletar toda a planta;

- Anotar informações: data, local, coletor(aluno), colaboração(demais alunos), tamanho aproximado da amostra, características do entorno(exemplo: perto de um rio/lago; úmido; seco; coloração das folhas, flores, etc;).

Anexo B - ROTEIRO DO ALUNO - 2

Montagem das Prensas

Materiais:

- Jornal;
- Papelão;
- folha sulfite A4 ou cartolina;
- Amostra (plantas/ou partes delas);
- Tesoura;
- Barbante;

Montagem das prensas

- Camadas: papelão – jornal - amostra - jornal – papelão – barbante;
- Mostrar as duas faces das folhas;
- Destacar as flores quando houver.

Anexo C - ROTEIRO DO ALUNO - 3

Montagem das exsicatas

Materiais:

- folha sulfite A4 ou cartolina;
- Amostra (plantas/ou partes delas);
- Tesoura;
- Fita adesiva;
- Cola líquida;
- Caneta;

Montagem das exsicatas

- Em uma folha branca, posicionar a amostra;
- Fixar a amostra com fita, cola;
- Identificação (nome popular e científico);
- Incluir informações sobre a coleta;
- Incluir outras informações de interesse;

APÊNDICE E - COLEÇÃO DE IMAGENS/FOTOS DE PLANTAS DA REGIÃO

a) Conteúdos: Taxonomia; Morfologia; Fitofisionomia; Filogenia.

b) Objetivos

- Observar os impactos da “Cegueira Botânica” – incapacidade de perceber as plantas ao seu redor – instigando os alunos à leitura, à escrita e à reflexão sobre o tema;
- Elaborar uma coleção de imagens/fotos de plantas (ou de partes delas) da região, durante o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica;
- Sensibilizar os alunos a perceberem, reconhecerem e valorizarem as plantas que fazem parte do seu dia a dia.

c) Justificativa

A falta de infraestrutura nas escolas, como a de laboratórios e jardins, faz com que muitos professores tenham dificuldade em planejar atividades práticas ou demonstrativas, e acabem por não contextualizar os conteúdos de Botânica em sala de aula. Esta sequência didática foi pensada e elaborada para professores que não dispõem de materiais ou locais adequados para a realização de atividades práticas com plantas.

A atividade de obtenção de fotos e imagens de plantas (ou de partes delas) é interativa, oferecendo-se como uma alternativa para incentivar os alunos a utilizarem as tecnologias para a interação com o conteúdo. Nesta perspectiva, Moran (2015) aponta que as tecnologias que possuímos hoje fazem uma aproximação do tempo e do espaço, na qual ocorre uma ligação do real e do virtual no contexto do processo de ensino-aprendizagem. Uma das Competências Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio da BNCC é descrita como:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018).

Neste sentido, espera-se que a participação dos alunos nas atividades da sequência didática aumentem o protagonismo dos estudantes no desenvolvimento das tarefas durante as aulas estimulando o interesse pelos conteúdos de botânica.

Competências das Ciências da Natureza contempladas da BNCC

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

HABILIDADES CONTEMPLADAS DA BNCC

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

d) Público-alvo

11 estudantes do 2^o ano do Ensino Médio da E.E.B. São Tarcísio de São Bonifácio-SC.

e) Tempo de duração previsto

Seis aulas de 00:45 min.

- Primeira e segunda aula: realização de uma dinâmica com imagem de plantas e animais da região; Apresentação e discussão de um trecho do texto: “Mas de que te serve saber Botânica?”; Apresentação das questões problematizadoras e investigação das respostas;
- Terceira aula: captura e seleção de imagens de plantas;
- Quarta aula: classificação das fotos/imagens, análise e reformulação das hipóteses iniciais;
- Quinta aula: sistematização coletiva; apresentação e discussão no grande grupo das imagens e pesquisa realizada;
- Sexta aula: finalização da sequência didática com a construção de uma página na web para divulgação das fotos/imagens das plantas classificadas.

f) Estratégias pedagógicas

1^o etapa – Problematização (2 aulas de 00:45 min)

Primeiramente, o professor apresenta as imagens abaixo para os alunos. Neste momento, o professor pede aos alunos que observem as imagens e anotem no caderno o que mais lhe chama atenção.

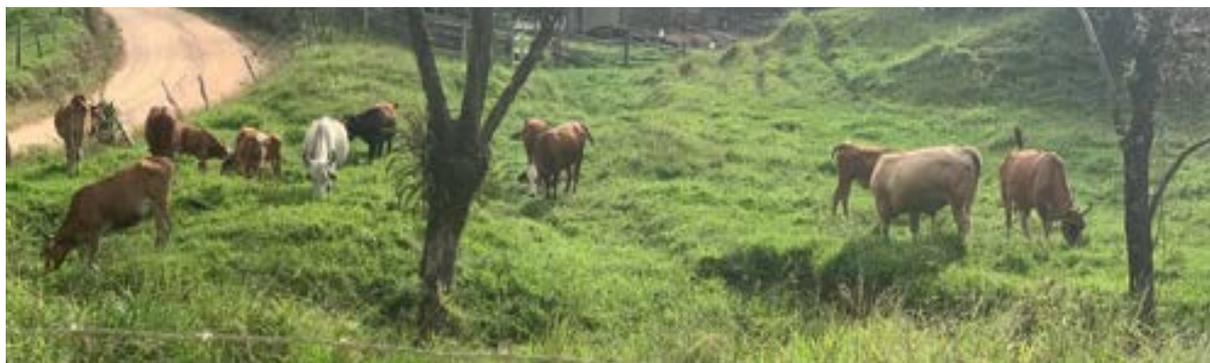


Figura 1. Plantas e bovinos compondo a paisagem. Fonte: a autora. Abril de 2021.



Figura 2. Plantas e carneiros compondo a paisagem. Fonte: a autora. Abril de 2021.

Logo após a exposição das imagens, o professor dá início à discussão, os alunos expõem suas análises e impressões acerca das imagens. Neste momento, o professor deve registrar no quadro as informações levantadas pela turma. Espera-se que, com esta dinâmica, os alunos percebam não somente os animais mas, também as plantas que estão compondo o ambiente. Após a exposição e discussão das imagens, o professor apresenta o trecho selecionado do artigo abaixo: Mas de que te serve saber Botânica” de Salatino e Buckeridge (2016);

Leia o texto a seguir

“Imaginemos uma foto típica da savana africana, mostrando árvores, arbustos, gramíneas e girafas. Se apresentássemos essa foto a uma pessoa escolhida aleatoriamente e perguntássemos o que se vê na foto, provavelmente ela diria: "girafas". A probabilidade de que ela mencionasse as plantas na foto seria mínima. No entanto, não apenas elefantes, girafas, gnus, hipopótamos, rinocerontes e zebras são seres interessantes na savana africana. Por exemplo, as folhas de acácias (como as de *Acacia cornigera*, *Leguminosae*) são alimento não só de girafas, mas também de elefantes. Os enormes espinhos que elas possuem surpreendentemente não são um problema para as girafas nem para os elefantes.”

(Fonte: SALATINO, A; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?.
Estudos avançados, v. 30, n. 87, p. 178, 2016.)

Após a explanação do trecho acima, o professor lança as questões problematizadoras abaixo:

- Por que, ao observarmos imagens como as do início, geralmente identificamos primeiro os animais?
- Todas as plantas são iguais? Como podemos diferenciá-las umas das outras?

- Você é capaz de reconhecer as plantas que são mais comuns aqui na Serra do Tabuleiro, Bioma de Mata Atlântica onde nós vivemos? Como poderíamos estudá-las?

Durante a discussão inicial das questões, o professor anota as hipóteses levantadas pelos alunos no quadro. Esse é um importante momento para que seja feito, o levantamento de idéias, hipóteses, e outras perguntas sobre o tema. A partir da problematização, os alunos serão orientados para a investigação.

2^o etapa – Investigação (2 aula de 00:45 min)

Após a discussão, o professor irá solicitar que os alunos se organizem em grupos de dois e três integrantes (respeitando as regras de distanciamento), e acessem os materiais didáticos disponibilizados (Roteiro 1 - Anexos), para que eles fundamentem suas respostas às questões problematizadoras. Espera-se que os alunos, relacionem a dinâmica com a “Cegueira Botânica”, que segundo os cientistas Wandersee e Schussler (2002) autores do termo, diz respeito à incapacidade das pessoas de ver ou notar as plantas no ambiente onde vivem.

Realizada a pesquisa inicial, será feita a sistematização das respostas elaboradas e fundamentadas com no grande grupo. Logo após, ainda em grupos, os estudantes serão orientados a fotografar plantas (ou partes delas) da região, que fazem parte do dia a dia pelo período de uma semana. Para esta atividade, os alunos devem tirar fotos de plantas, ou partes delas, que encontrarem em suas residências, na escola, na rua, nas refeições, ou em quaisquer outros locais, ambientes e contextos que eles costumam frequentar ou vivenciar. Para a realização desta atividade, um roteiro será disponibilizado para cada grupo (Roteiro 2 - Anexos).

Durante esse período, os estudantes devem compartilhar as imagens capturadas com seu grupo junto a algumas informações como: o local, o nome popular e científico da planta, quais as principais características observadas (cor, formato da folha, presença de flores, sementes, frutos, etc.), discutindo a escolha das plantas fotografadas por cada um e buscando explorar a habilidade de identificação e percepção de cada espécie de planta encontrada.

3^o etapa - Sistematização coletiva (2 aulas de 00:45 min)

Neste momento cada grupo deverá expor o que produziu para o grande grupo. A apresentação pode ser feita através de slides, cartazes ou outras formas, desde que previamente combinadas com o professor. Este é o momento de socializar as imagens registradas e as pesquisas realizadas. A partir dos relatos sobre o caminho trilhado pelos estudantes, o professor, atuando como mediador, deve direcionar questionamentos aos estudantes, conduzindo esse importante momento de sistematização. Também deve dar espaço e oportunidade para o estudante expor as dúvidas e perguntas em torno do assunto, assim como contribuir com outras informações e vivências.

Com base no que será exposto, os estudantes poderão analisar como cada grupo produziu e conduziu a atividade, outras dúvidas e hipóteses podem surgir, assim como plantas da mesma espécie podem ser apresentadas por mais de um grupo.

Para finalizar, o professor discute com os alunos de que forma eles poderiam expor o que produziram para toda comunidade escolar, propondo que os alunos divulguem o que produziram em uma página na web, podendo ser no site da escola ou em uma página que eles mesmos possam construir (Site/Facebook/Instagram). Com essa atividade, os alunos poderão divulgar a coleção de imagens de plantas da região que eles mesmos construíram, diminuindo os efeitos da Cegueira Botânica.

Durante todo o processo da sequência didática investigativa, o professor poderá inferir sobre o processo de assimilação e aquisição de saberes dos alunos, de maneira a orientar e auxiliar os estudantes, intervindo nos momentos que houver maior necessidade de sua participação, porém possibilitando a autonomia dos envolvidos e o desenvolvimento das capacidades de aprendizagem ativa protagonizada pelos discentes. Segundo Carvalho (2018), no ensino por investigação, o professor deve criar condições em sala de aula para que os alunos pensem, falem, leiam e escrevam sobre o conteúdo. Neste sentido, uma sequência didática deve trabalhar o mesmo conteúdo de diferentes formas, a fim de atingir o maior número de alunos. Em consequência, o professor não deve buscar verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo (CARVALHO, 2018)

g) Formas de avaliação

Os alunos serão avaliados durante todo o período de realização da atividade, uma vez que a avaliação deve ser contínua e cumulativa, sendo observada a construção do conhecimento consolidada. Os materiais produzidos durante as interações didáticas (fotos e pesquisa) e sistematização em grupo, as discussões e as interações durante a atividade investigativa servirão de subsídio para fazer a avaliação dos estudantes.

Instrumentos	Critérios	Pontuação
Registro de participação nos grupos	Nível de participação durante as discussões em sala de aula	
Envolvimento na dinâmica das imagens da 1 ^o etapa	Anotações individuais no caderno e exposição	
Apresentação das imagens e pesquisa para o grande grupo	Compreensão do tema	
Avaliação entre grupos	Cada grupo faz uma avaliação de todos os grupos, perante a apresentação das imagens e pesquisas realizadas	

h) Materiais didáticos

- Sala de aula;
- Computador/notebook/smartphone;
- Internet;
- Página web site(Facebook/Instagram) criada pelos alunos com mediação do professor;
- Câmera fotográfica/celular;
- Imagens/fotos de plantas (ou partes delas) da região;
- Caderno e caneta para as anotações dos grupos.

Para a pesquisa pós-dinâmica da 1^o etapa, serão utilizados, além do livro didático, os recursos abaixo apresentados como artigos, notícias, reportagens, vídeos e imagens.

- Artigos

- “Mas de que te serve saber botânica?” Disponível em:
<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000200177&script=sci_arttext>
Acesso em: 26 de jan. de 2021

- Notícias

- Importância das plantas. Disponível em:
<<https://biologo.com.br/bio/importancia-das-plantas/>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.
- Cegueira Botânica, Você sabe o que é? Disponível em:
<<http://botanicaonline.com.br/site/14/pg13.asp#:~:text=Os%20autores%20Wandersee%20e%20Schussler.humanos%3B%20incapacidade%20de%20apreciar%20a>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.

- Sites

- Escola de Botânica. Disponível em: <<https://www.escoladebotanica.com.br/aescola>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.

j) Bibliografia utilizada

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.

MENDONÇA. Vivian L. **Ensino Médio Biologia**. 2^o ed. São Paulo: AJS, 2016.

MORAN, J. M. I. **Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, p.15-33, 2015.

SOUZA, P. T; DA COSTA FERNANDES, S. D. Material Didático Online sobre Classificação Vegetal para Escolas sem acesso às áreas verdes. **Revista Eixo**, v. 7, n. 2, p. 13-20, 2018.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v.47, p.2-9, 2002.

WIETH, S. H. **As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

Anexos

ROTEIRO 1 - PESQUISA

ORIENTAÇÕES

- Recomendo fazerem a busca das informações no livro didático, nos materiais disponibilizados e em sites confiáveis;

Sugestões de materiais para pesquisa:

- “Mas de que te serve saber botânica?” Disponível em:
<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000200177&script=sci_arttext> Acesso em: 26 de jan. de 2021
- Importância das plantas. Disponível em: <<https://biologo.com.br/bio/importancia-das-plantas/>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.
- Cegueira Botânica, Você sabe o que é? Disponível em:
<<http://botanicaonline.com.br/site/14/pg13.asp#:~:text=Os%20autores%20Wandersee%20e%20Schussler,humanos%3B%20incapacidade%20de%20apreciar%20a>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.
- Escola de Botânica. Disponível em: <<https://www.escoladebotanica.com.br/aescola>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.

- Cada grupo deverá entregar uma cópia, das respostas das questões problematizadoras ao Professor.

ROTEIRO 2 – REGISTRANDO PLANTAS DA MINHA REGIÃO

ORIENTAÇÕES

- Essa pesquisa poderá ser feita em grupo de forma online ou presencial (respeitando o distanciamento);

- O grupo pode trabalhar utilizando ferramentas digitais como o WhatsApp, ou outras ferramentas que acharem necessárias;

-Cada grupo deve registrar fotos de plantas (ou partes delas), que estão presentes no seu dia a dia (por exemplo, em casa, na escola, na rua, jardins, praças e sítios que você costuma frequentar).

- Seleção das fotos. Cada grupo deve selecionar 10 imagens de plantas (ou partes delas), para serem utilizadas na atividade. Os critérios de seleção das plantas, devem ser estabelecidos em conjunto por cada grupo;

- Escolhida as imagens, cada grupo deverá fazer uma pesquisa sobre cada uma das plantas escolhidas (sugestão: nome popular, nome científico, grupos: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, local, cor).

- Preparar uma apresentação sobre o trabalho realizado (slides ou imagens impressas com cartazes)



APÊNDICE F

QUESTIONÁRIO 1 - CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE PLANTAS



QUESTIONÁRIO 1 – CONHECIMENTO PRÉVIO SOBRE PLANTAS

EEB São Tarcísio - São Bonifácio/SC

Disciplina: Biologia

Conteúdo: Botânica

Professora: Fernanda de Souza Pereira

Data: ____/____/2021

Olá, estudante! Atualmente estou cursando o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, desenvolvendo o Projeto Intitulado: O USO DE COLEÇÕES BOTÂNICAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO.

Você faz parte desta pesquisa, e assim sendo, peço sua colaboração para responder este questionário.

Caro(a) aluno(a), este questionário não é uma prova ou uma avaliação dos seus conhecimentos.

Por favor, responda a partir do que você conhece, procurando ser o mais sincero possível.

Não é necessário identificar-se em nenhum momento do questionário.

Também, não se preocupe se está certo ou errado, se você já estudou isso ou nunca estudou na escola.

Sua participação é muito importante neste momento.

VAMOS LÁ?

Qual a sua idade? (apenas números)

Você estuda em qual período?

() Matutino

() Noturno

Você possui celular com câmera ou câmera digital?

() Sim () Não

Você possui acesso a internet?

() Sim () Não

Você utiliza o aplicativo WhatsApp?

() Sim () Não

1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

-
-
2. Você tem contato com plantas no seu dia a dia? Onde? Como é este contato?

3. Você já observou uma planta? Se sim, descreva brevemente o que mais lhe chama atenção neste ser vivo.

4. No local onde você mora, existem plantas? Se sim, qual(is) você reconhece?

5. Você já cultivou ou cultiva alguma espécie de planta? Se sim, qual?

6. O que você gostaria de aprender sobre as plantas? (Você pode escolher mais de uma opção)

- Evolução das plantas;
 Morfologia (estrutura, classificação, especificidades das plantas);
 Fisiologia (metabolismo, desenvolvimento, reprodução, e outros aspectos das plantas);
 Nenhuma das alternativas;
 Outros; _____

7. Complete a frase: Nas aulas do conteúdo de Botânica não pode faltar... (Você pode escolher mais de uma opção)

- Trilha ecológica;
 Teoria;
 Atividades práticas com plantas;
 Estudo e dedicação;
 Nenhuma das alternativas.
 Outros; _____

Muito obrigada por sua colaboração!



APÊNDICE G



QUESTIONÁRIO 2 - PERCEPÇÕES SOBRE O CONTEÚDO DE BOTÂNICA

QUESTIONÁRIO 2 - PERCEPÇÕES SOBRE O CONTEÚDO DE BOTÂNICA

EEB São Tarcísio - São Bonifácio/SC

Disciplina: Biologia

Conteúdo: Botânica

Professora: Fernanda de Souza Pereira

Data: ____/____/2021

Caro(a) estudante, este questionário está relacionado com o conteúdo de Botânica (não vale nota). O mesmo tem por objetivo, coletar informações a respeito das atividades que foram realizadas e sobre o conteúdo estudado.

Este questionário é parte da pesquisa intitulada: O USO DE COLEÇÕES BOTÂNICAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO. Sendo assim, peço sua colaboração para respondê-lo.

Não é necessário identificar-se em nenhum momento do questionário.

Responda procurando ser o mais sincero possível.

Não se preocupe se está certo ou errado.

Sua participação é muito importante neste momento.

1. Você acha importante estudar sobre as plantas? Justifique.

2. Qual(is) dos principais grupos de plantas encontrados no Reino Plantae, você tem mais facilidade em reconhecer? (Você pode escolher mais de uma opção).

- a) Briófitas
- b) Pteridófitas
- c) Gimnospermas
- d) Angiospermas
- e) Todas as alternativas
- f) Nenhuma das alternativas

3. Você compreendeu com mais facilidade o conteúdo de Botânica com as atividades que foram desenvolvidas nas aulas de Biologia? Justifique.

4. Você passou a observar mais as plantas no ambiente em que vive, após a realização das atividades práticas? () Sim () Não

5. Deseja fazer alguma pergunta ou dar alguma sugestão sobre o conteúdo de Botânica? (Em caso de sim, descreva brevemente).

6. O que mais chamou a sua atenção nas atividades que foram desenvolvidas?

Muito obrigada por sua colaboração!

ANEXOS

ANEXO A– PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DE COLEÇÕES BOTÂNICAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: FERNANDA DE SOUZA PEREIRA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 43348821.0.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.672.052

Apresentação do Projeto:

Resumo:

As plantas são seres vivos com quem convivemos diariamente. Nesse sentido, o entendimento sobre Botânica, parte da Biologia que estuda as plantas, torna-se indispensável ao ser humano. No processo ensino-aprendizagem, este conteúdo vem enfrentando dificuldades, sendo cada vez mais subvalorizado por professores de Biologia, que por medo e insegurança, chegam a evitar este conteúdo no Ensino Médio. Um dos pontos importantes para melhor aproveitamento do ensino de Botânica é o enfoque evolutivo, que leva à coerência da classificação vegetal. Nesse contexto, surgem as coleções botânicas, que funcionam como centros de registro de material biológico, podendo ser formadas por plantas vivas ou mortas, para fins de estudo e melhorar a aprendizagem dos alunos nos conteúdos de Botânica. Levando em consideração que o material biológico vegetal é adequado para se fazer atividades práticas, será produzido inicialmente um roteiro com atividades práticas que serão abordadas com os alunos de Zoologia do Ensino Médio. Pretende-se elaborar atividades com três diferentes coleções botânicas, sendo uma coleção de plantas vivas, uma coleção de plantas secas, e, por fim, uma coleção de imagens/fotos de plantas. Posteriormente, para promover o ensino de Botânica nas escolas, será produzido um e-book com o objetivo de oferecer, de forma acessível e gratuita aos professores de Biologia de Ensino Médio, as propostas das atividades que serão desenvolvidas durante este trabalho.

Hipótese:

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-8094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.672.052

A abordagem do conteúdo de Botânica com atividades práticas com plantas no Ensino Médio facilita o aprendizado no conteúdo.

Metodologia Proposta:

O presente trabalho propõe-se a elaborar atividades pedagógicas com diferentes coleções botânicas, e de forma acessível, para que professores de Biologia possam trabalhar com diferentes tipos de plantas, dentro do conteúdo de Botânica, aliando teoria à prática nas escolas. Através de artigos e outros recursos disponíveis na internet, serão buscadas atividades práticas com plantas, que serão adaptadas para serem realizadas no contexto escolar, ou informações que respaldem a criação de novas atividades. Pretende-se elaborar atividades com três diferentes coleções botânicas, sendo uma coleção de plantas vivas, uma coleção de plantas (ou partes delas) secas, para construção de um herbário e, por fim, uma coleção de imagens/fotos de plantas. A proposta, é disponibilizar um material com algumas opções na mesma concepção, e que o professor de Biologia, consiga utilizar pelo menos uma delas dentro da sua realidade, nas aulas de Botânica de ensino médio. Para a elaboração da coleção com plantas vivas, a proposta inicial é trabalhar com plantas suculentas. A atividade será desenvolvida no pátio da escola, onde será implantado um jardim com uma ou mais espécies de plantas. A escolha dessas plantas se deu pela sua forma de propagação vegetativa, feita através das folhas de onde nascem os brotos, uma forma encantadora de representar o conteúdo da reprodução assexuada dos vegetais, além de poder estudar outras características como morfologia, classificação e evolução, e estimular os alunos a terem plantas ornamentais em suas casas, de maneira a estreitar os laços afetivos entre eles e esses organismos. Para a coleção seca, será elaborado um Herbário Escolar, com a produção de, pelo menos, uma exsicata por aluno, no qual, pretende-se estudar as estruturas das plantas, bem como as espécies de plantas que compõem a flora da região. As exsicatas (estudo de partes de plantas desidratadas através de técnica de herborização), serão produzidas pelos alunos mediados pelo professor, que farão descrições de partes morfológicas da planta, dando informações sobre o local da coleta da espécie, cumprindo a função de armazenar e acondicionar as coleções de plantas para serem estudadas. Na coleção de imagens/fotos de plantas, os alunos serão convidados a registrarem fotos de plantas de vários lugares da região como: jardins, praça, trilhas, em casa, na escola. Todas as atividades, após elaboração cuidadosa, serão aplicadas com os alunos de 2º ano do Ensino Médio da E.E.B. São Tarcísio, localizada no município de São Bonifácio/SC. A escolha do conteúdo de Botânica, se deu pela falta de atividades práticas diferenciadas nestes conteúdos, e por sentir afinidade com o tema. Está turma foi escolhida, pois é onde o conteúdo de Botânica é abordado no Ensino Médio. Para fins de análise a respeito dos conhecimentos dos alunos, serão

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefons: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.672.052

aplicados questionários, um antes de iniciar o conteúdo de Botânica, com intuito de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as plantas, e outro posteriormente, após a realização das atividades. A coleta de dados, será feita com base em relatos, observações, questionários e imagens durante a pesquisa (CRESWELL, 2014). Todas as sequências didáticas, terão início com um questionário sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre plantas. Logo após, dar-se-á a aplicação das atividades práticas, e para finalizar, um questionário será aplicado para analisar os avanços feitos pelos alunos sobre os conteúdos de Botânica. A análise de dados será feita de forma qualitativa onde a coleta de dados será feita em campo, e também, com análise de conteúdo (discurso), que busca analisar os relatos dos alunos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Este trabalho visa refletir sobre as atividades de ensino de Botânica e produzir materiais pedagógicos que possam motivar e incentivar professores de Biologia e seus alunos a trabalharem e estudarem o conteúdo de Botânica de forma contextualizada com plantas. Para tanto será produzido um roteiro de atividades práticas pedagógicas utilizando Coleções Botânicas variadas, para tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas aos alunos de Ensino Médio.

Objetivo Secundário:

Pesquisar atividades práticas existentes na área de Botânica, e a partir de uma análise preliminar, buscar ajustes direcionando para aplicação no Ensino Médio;Elaborar atividades práticas acessíveis e diversificadas para que professores de Biologia possam trabalhar com plantas e materiais acessíveis em diferentes regiões do país;

Aplicar as atividades práticas elaboradas com alunos do 2o ano do Ensino Médio em uma escola pública de Santa Catarina;Analisar, por meio de questionários, os conhecimentos prévios e os adquiridos dos alunos sobre as Plantas, respectivamente antes e após a realização das atividades práticas;Produzir um e-book com as sugestões das atividades elaboradas no trabalho, a ser disponibilizado gratuitamente na internet.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos com essa pesquisa são mínimos, sendo que o estudante, se sentir desconfortável ao responder alguma pergunta dos questionários, tem a liberdade de não responder ou interromper a participação em qualquer momento, sem nenhum prejuízo para seu atendimento. Durante a pesquisa, serão realizados questionários e atividades práticas com plantas, registros em caderno e

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.872.052

fotos, sendo que os riscos previsto com essas atividades são mínimos. Os dados pessoais dos alunos, que serão coletados durante a pesquisa, serão mantidos em sigilo garantindo privacidade ao aluno. Com relação às fotos em que, possivelmente o aluno possa aparecer, estas serão editadas e seus rostos serão cobertos nas imagens a fim de garantir a privacidade dos estudantes. As fotos serão tiradas sempre que necessário durante o processo de execução das atividades, sendo que estas, serão utilizadas como parte do registro da pesquisa, ficando a pesquisadora e sua orientadora, responsáveis por quaisquer problemas advindos dessa divulgação. Poderá haver possibilidade, ainda que remota, de quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencional, e suas potenciais consequências na vida pessoal e profissional dos participantes.

Benefícios:

A pesquisa contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema do Ensino de Botânica no Ensino Médio, o que ajudará a professores de Biologia e alunos a melhorar seu conhecimento nesta área, sendo que existe pouco material e estudo neste ensino. Além disso, será disponibilizado ao final do projeto, um ebook contendo todas as atividades realizadas de forma gratuita, para os professores de Biologia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Dissertação de mestrado de Fernanda de Souza Pereira do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade Federal de Santa Catarina, orientada por Mayara Krasinski Caddah. Estudo nacional unicêntrico prospectivo.

Financiamento próprio: R\$ 150,00

País de origem: Brasil

Número de participantes no Brasil: 40

Aterrou início da coleta de dados para 17/05/2021

Previsão de término em 25/02/2022

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

Recomendações:

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 232, sala 401

Bairro: Trindade

CEP: 88.049-900

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3721-8004

E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.672.052

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomendo a aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES BASICAS DO PROJETO 1667465.pdf	16/04/2021 16:38:38		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoColecoesBotanicas.pdf	16/04/2021 16:37:26	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Outros	Cartadependencias.pdf	16/04/2021 16:36:57	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	16/04/2021 16:36:00	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	16/04/2021 16:35:49	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	16/04/2021 16:35:25	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Parecer Anterior	Cartaderespostaaspendencias.pdf	17/03/2021 08:54:23	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO.pdf	15/03/2021 14:14:53	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	15/03/2021 14:14:21	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Solicitacao.pdf	10/02/2021 09:38:53	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoInstituicao.pdf	09/02/2021 18:40:57	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito
Outros	questionarios.pdf	09/02/2021 18:37:36	FERNANDA DE SOUZA PEREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
 Telefone: (48)3721-8094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 4.673.052

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANÓPOLIS, 26 de Abril de 2021

Assinado por:
Maria Luiza Bazzo
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 232, sala 401
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propresq@contato.ufsc.br

Sequências Didáticas Investigativas para o Ensino de Botânica

COLEÇÕES BOTÂNICAS

Este *e-book* contém atividades contextualizadas para o Ensino de Botânica no Ensino Médio

Autora
Fernanda de Souza Pereira



Produto Educacional

Neste *e-book*, você professor(a) irá encontrar três sequências didáticas investigativas abordando diferentes Coleções Botânicas:

- Coleção de plantas vivas: Jardim das Suculentas;
- Coleção de plantas secas: Herbário Escolar;
- Coleção de imagens de plantas da região.

Mestranda

Fernanda de Souza Pereira

Orientação

Prof^a. Dr^a. Mayara Krasinski Caddah

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de financiamento 001.



Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pereira, Fernanda de Souza

O uso de coleções botânicas como ferramenta didática no Ensino Médio / Fernanda de Souza Pereira ; orientadora, Mayara Krasinski Caddah, 2022.

230 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2. Ensino de Biologia. 3. Botânica. 4. Sequência didática. 5. Ensino por investigação. I. Krasinski Caddah, Mayara. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

SUMÁRIO

- Apresentação.....	05
- Introdução.....	07
- Coleções Botânicas no Ensino de Botânica.....	08
- Alfabetização Científica e o Ensino por Investigação.....	09
- Objetivos.....	10
- Material e Métodos.....	11
- Sequência Didática Investigativa: Coleção de plantas vivas.....	13
- Sequência Didática Investigativa: Coleção de plantas secas.....	25
- Sequência Didática Investigativa: Coleção de imagens de plantas.....	37
- Bônus: Atividades de Aplicação em Sala de Aula (AASA).....	49
• <i>As plantas produzem energia?</i> Proposta de sequência didática investigativa para o ensino da Fotossíntese.....	50
• <i>Estudando as plantas através de desenhos.</i> Proposta de sequência didática investigativa para o ensino de Botânica.....	58
- Sobre a autora.....	65
- Referências.....	66

APRESENTAÇÃO

Este material é um produto gerado pelo projeto de minha dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), realizado com o apoio da CAPES e sob orientação da Profa. Dra. Mayara Krasinski Caddah.

Agradeço às instituições supracitadas pela oportunidade de viabilizar este material.

A ideia base para a realização deste trabalho surgiu como uma forma de produzir atividades para o Ensino de Botânica com abordagem investigativa e, disponibilizar para professores de todo Brasil. Após 10 anos atuando na educação, ouvi queixas de colegas da área sobre a dificuldade de trabalhar com conteúdo, seja pela forma teórica ou, pela falta de materiais ou local apropriado. Pude observar também, que grande parte dos estudantes do Ensino Médio apresenta uma certa resistência, classificando essa área da Biologia como difícil e/ou chata. Infelizmente, muitos professores também não possuem muito interesse pela Botânica, o que acarreta em um menor tempo dedicado ao assunto durante as aulas. Pensando nisso, dediquei dois anos para produzir este material para que, professores de Biologia possam trabalhar com o conteúdo de Botânica de forma contextualizada e prazerosa com seus alunos.

As atividades desenvolvidas nas Sequências Didáticas Investigativas (SDI) foram realizadas com plantas da Mata Atlântica em sua maioria, uma vez que, é o Bioma onde a escola que apliquei as atividades, está inserida. No entanto, você Professor(a) pode substituí-las por plantas que fazem parte do Bioma onde você estão inseridos.

As plantas suculentas, que foram utilizadas em uma das SDI deste trabalho, também podem ser substituídas por outro grupo de plantas que fazem parte da vivência dos(as) alunos(as).



APRESENTAÇÃO

Na SDI de Imagens de Plantas, foram utilizadas imagens (que eu mesma fiz com meu celular) da região para fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Estas, podem e devem ser substituídas por imagens da região onde os(as) alunos(as) estão inseridos(as) despertando ainda mais a curiosidade dos estudantes e, estimulando sua participação nas atividades.

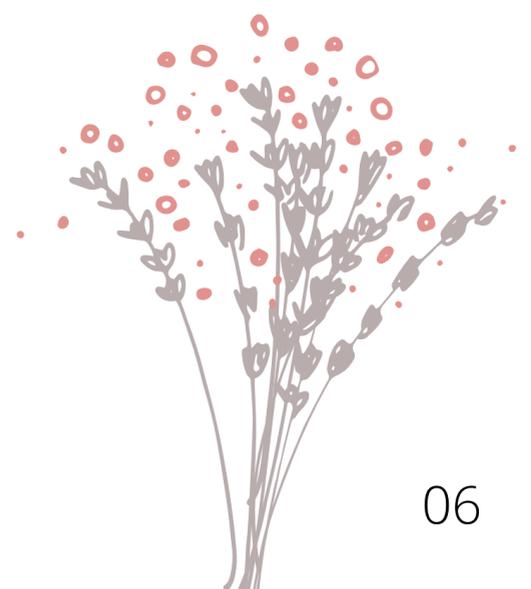
Portanto, as atividades presentes nas SDI deste trabalho, podem ser usadas na sua intriga, ou parcialmente, fica a seu critério Professor(a), como deseja utilizar este material.

Mas lembre-se, ensinar por investigação não é apenas “desenvolver a resposta dos alunos a determinados estímulos” e não deve pensar que “os alunos não têm ideias próprias para explicar os fatos e os fenômenos” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 16). Assim, é necessário que o professor seja um questionador e comece a trabalhar com o aluno um ensino investigativo em que haja espaço para a argumentação. O importante não é apenas a resposta correta com caráter finalista, mas o processo em que se constrói o entendimento e se apropria do conhecimento, afinal, “não buscamos verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo” (CARVALHO; 2018)

É, com muito carinho e esmero que disponibilizo este material e toda a sua composição para uso parcial ou integral. Disponibilizo ainda meu contato para *feedback*, consulta, críticas ou qualquer assunto relacionado a este trabalho.

desofernanda@gmail.com
fenda_gp@hotmail.com

Espero que gostem deste trabalho e possam utilizá-lo para aprimorar suas práticas no ensino de Botânica.



INTRODUÇÃO

Neste material o eixo temático previsto e obrigatório no Currículo Básico Comum (CBC) a ser desenvolvido é a “Biodiversidade” no Tema “Características fisiológicas e adaptações dos seres vivos nos diferentes ambientes da Terra” e na “competência específica 3” de Ciências da Natureza da Base Nacional Curricular Comum (BNCC).

Durante todo o processo de desenvolvimento de uma Sequência Didática Investigativa(SDI), o(a) professor(a) poderá inferir sobre o processo de assimilação e aquisição de saberes dos alunos, de maneira a orientar e auxiliar os estudantes, intervindo nos momentos que houver maior necessidade de sua participação, porém possibilitando a autonomia dos envolvidos e o desenvolvimento das capacidades de aprendizagem ativa protagonizada pelos discentes. Segundo Carvalho (2018), no ensino por investigação, o(a) professor(a) deve criar condições em sala de aula para que os alunos pensem, falem, leiam e escrevam sobre o conteúdo. Neste sentido, uma sequência didática deve trabalhar o mesmo conteúdo de diferentes formas, a fim de atingir o maior número de alunos. Em consequência, o(a) professor(a) não deve buscar verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo (CARVALHO, 2018).

Ao se trabalhar com o conteúdo de Botânica, o(a) professor(a) de Biologia tem a oportunidade de realizar atividades de interação com plantas criando situações-problemas. Nesse contexto surgem as coleções botânicas, que funcionam como centros que resguardam material e outros tipos de registros biológicos, podendo utilizar diferentes abordagens de armazenamento dos espécimes vegetais, que podem consistir em plantas vivas ou mortas.



COLEÇÕES BOTÂNICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA

Existem diferentes tipos de coleções botânicas, dependendo do tratamento destinado ao material vegetal, podendo este estar vivo ou morto (Souza et al., 2019).

Hoje, a sociedade como um todo, não apenas os cientistas, veem as coleções de botânicas como prioridade de pesquisa em biodiversidade, gestão sustentável de recursos naturais, restauração ambiental, ecoturismo, entre outros (PEIXOTO & MORIN, 2003).

O uso de coleções biológicas (animais e plantas) na educação básica permite a compreensão do mundo científico através da nomenclatura científica que cada espécie recebe quando é descrita pela primeira vez, o que fornece aos alunos uma interpretação de que os cientistas usam a taxonomia e sistemática (OLIVEIRA et al., 2021). Nesse sentido, as coleções são uma ferramenta muito útil para o processo de letramento científico.

O presente trabalho buscou, através das metodologias ativas elaborar atividades com abordagem investigativa, construindo três diferentes SDI utilizando o tema Coleções Botânicas.

A primeira sequência propõe o desenvolvimento de uma coleção de plantas vivas, utilizando plantas suculentas. A segunda utiliza plantas da região e suas estruturas para a confecção de uma coleção de exsicatas. E, a terceira utiliza imagens de plantas da região para confeccionar uma coleção iconográfica.

Todas as atividades foram desenvolvidas para serem realizadas com materiais de baixo custo, utilizando a estrutura escolar, recursos midiáticos e o livro didático.



ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Segundo Deboer (2000), é na escola que o mundo da Ciência é apresentado aos estudantes, assim como os questionamentos que ela suscita na sociedade.

Com a grande expansão dos meios de comunicação, muitas informações relacionadas às ciências vêm sendo divulgadas diariamente e chegam com muita facilidade aos estudantes. As informações não ficam mais restritas somente às escolas. No entanto, é importante ressaltar que, somente o acesso à informação não garante a compreensão adequada para gerar conhecimento científico (BATISTONI et al., 2018). É preciso problematizar, criar pontes, construir caminhos que levem os estudantes ao conhecimento científico. Para isso, é necessário que professores superem suas dificuldades ao fazer ciências, saiam do tradicional, estudem os conteúdos do currículo, relacionando-os com o cotidiano do aluno (DOURADO & RANGEL, 2021).

Tomando a Botânica como exemplo, ela é uma ferramenta poderosa para aproximar a teoria da prática, já que os vegetais são muito importantes para o ser humano, estando ligados à cultura popular e sendo utilizados nas mais diversas atividades, além de apresentarem importância para os animais e microrganismos, em suas múltiplas interações ecológicas, fundamentais para o equilíbrio de gases na atmosfera e para a manutenção dos ecossistemas (DOURADO & RANGEL, 2021). O conteúdo da sala de aula deve ser relevante para o cotidiano dos alunos, como questões da sociedade contemporânea e as mudanças socioeconômicas e políticas que ocorrem no planeta (DOURADO & RANGEL, 2021).

O ensino por investigação é uma abordagem que utiliza estratégias didáticas que propiciam aos alunos construir sua própria aprendizagem (SCARPA e CAMPOS, 2018). Desta forma, é necessário que os estudantes tenham contato com conceitos científicos, que participem ativamente de ações e debates que permitam a resolução de problemas e a construção de explicações, e que o professor, enquanto orientador e mediador da sala de aula, possa oferecer esses subsídios aos seus alunos (SOLINO et al., 2015).

OBJETIVOS DESTE TRABALHO

Geral

Este material visa apresentar atividades com abordagem investigativa para a construção do conhecimento científico a partir do conteúdo de Botânica no Ensino Médio.

Específicos

- Apresentar três sequências didáticas investigativas com atividades práticas acessíveis e diversificadas para que professores de Biologia possam trabalhar com plantas em diferentes regiões do país durante as aulas do conteúdo de botânica;
- Possibilitar aos estudantes a construção do conhecimento científico por meio das atividades propostas;
- Sensibilizar professores sobre a importância de utilizar atividades investigativas no conteúdo de Botânica;
- Diminuir os impactos causados pela cegueira botânica no ambiente escolar.



MATERIAL E MÉTODOS

As SDI são composta por atividades sobre temas relacionados à Botânica, divididos em (1) Coleção de plantas vivas; (2) Coleção de plantas secas; (3) Coleção de imagens de plantas, sendo que podem ser abordados os seguintes conteúdos: Taxonomia, Morfologia, Fisiologia, Sistemática, Reprodução, Taxonomia e Fitofisionomia.

Os planos de aula das SDI foram estruturados de maneira a apresentar a organização de cada atividade: conteúdo a ser abordado, objetivos, justificativa, habilidades e competências da BNCC, público alvo, tempo de duração previsto, estratégias pedagógicas, formas de avaliação e materiais disponibilizados aos estudantes.

Para a elaboração das atividades realizou-se ainda levantamento bibliográfico de livros impressos e digitais, artigos científicos e trabalhos acadêmicos, visando fundamentar teoricamente este trabalho. Através destes materiais, foram buscadas atividades com plantas, que foram adaptadas para serem realizadas no contexto escolar, com informações que respaldassem a criação de novas atividades trazendo a abordagem investigativa.

O desenvolvimento de atividades com abordagem investigativas deve trabalhar os conteúdos de forma planejada e levar em consideração, além das atividades de laboratório, de pesquisa, de discussão de textos históricos e resolução de problemas (CARVALHO, 2018), aumentando a motivação e interação dos estudante durante as aulas.



MATERIAL E MÉTODOS

Todas as SDI foram previamente aplicadas na EBB São Tarcísio, e a partir destas experiências, sofreram pequenos ajustes para adequação. O tempo estimado para cada atividade/SDI é baseado nestas experiências, mas pode ser adaptado por cada professor, diante da sua própria realidade.

As atividades da Coleção de plantas vivas e de plantas secas têm uma duração total estimada de 8 aulas de 45 minutos, enquanto que as atividades da Coleção de imagens de plantas têm duração total estimada de 5 aulas de 45 minutos.

Para a Coleção com plantas vivas, a proposta baseia-se no trabalho com suculentas, uma vez que geralmente são de fácil acesso e comumente são colecionadas. A escolha dessas plantas se dá principalmente pela sua forma de propagação vegetativa, feita através das folhas de onde nascem os brotos, uma forma encantadora de apresentar a reprodução assexuada dos vegetais, além de possibilitar o estudo de outras características como morfologia, classificação e evolução, e estimular os alunos a terem plantas em suas casas, estreitando os laços afetivos entre eles e esses organismos.

Para a Coleção de plantas secas, a proposta é trabalhar com a construção de exsicatas (montagem de partes de plantas desidratadas através de técnica de herborização) com plantas da região, na qual pelo menos uma exsicata é produzida por aluno, e pela qual podem ser estudadas as estruturas das plantas, bem como as espécies de plantas que compõem a flora da região.

Para a Coleção de imagens/fotos de plantas, a sequência tem como proposta convidar os alunos a registrarem fotos de plantas de vários lugares da região onde eles estão inseridos como: jardins, pracinhas, trilhas, em casa, na escola. Posteriormente, os alunos fazem pesquisas em livros, *sites* e aplicativos para identificar e classificar as plantas que foram registradas.

Sequência Didática Investigativa

**Coleção de Plantas Vivas -
Jardim didático das suculentas**



PRÉ-REQUISITOS

Para desenvolver esta sequência didática, é recomendável que o(a) professor(a) tenha noções sobre:

- Uso de tecnologias básicas como o *smartphone*, aplicativos (gratuitos ou não) para a identificação de plantas a partir de fotos;
- Taxonomia básica de botânica, o suporte de um taxonomista colaborador ou livros, *websites* ou aplicativos de celular que auxiliem na identificação de plantas;
- Legislação sobre direito autoral de imagem e uso de celular em sala de aula (muitos estados e municípios do Brasil possuem legislação própria, verifique a que se aplica a você).

Para desenvolver a sequência didática, é recomendável que os(as) alunos(as) tenham noções sobre:

- Reino dos seres vivos e taxonomia;
- Uso de tecnologias básicas como o *smartphone* e *websites*.



Competências das Ciências da Natureza contempladas da BNCC:

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades das Ciências da Natureza contempladas da BNCC:

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Conteúdos que serão abordados: Taxonomia; Morfologia; Fisiologia; Sistemática; Reprodução Vegetal;

Objetivos

- Criar uma coleção de plantas vivas com espécies de plantas suculentas para estudar o processo de reprodução vegetativa dessas plantas no ensino de Botânica com os alunos do Ensino Médio.
- Organizar um espaço no ambiente escolar para a implantação de um jardim didático, para o manuseio e desenvolvimento das plantas a serem estudadas;
- Tornar mais significativa a aprendizagem no ensino de Botânica através das atividades que serão desenvolvidas com plantas;
- Estimular os alunos a terem plantas ornamentais em suas casas, desenvolvendo maior afinidade com este grupo de seres vivos.

Público alvo: Alunos(as) do Ensino Médio Regular, de 2º ano (desejável) ou 3º ano, observando-se a matriz de referência para ensino de botânica da escola/rede.

Materiais:

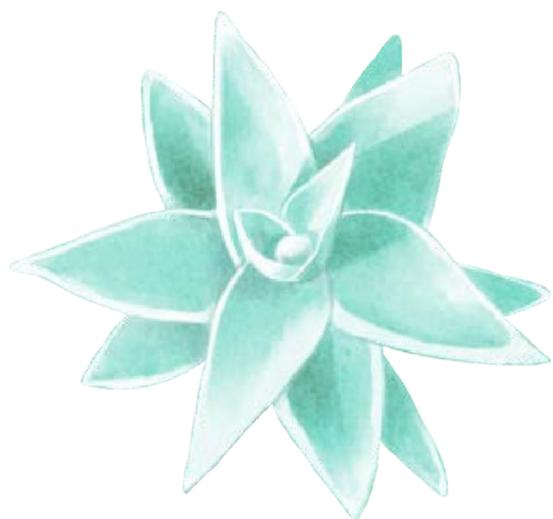
- *Smartphone* com câmera
- Acesso à *internet*
- Sala de aula física ou remota
- Computador e projetor
- Giz ou canetão
- Caderno
- Caneta, lápis de escrever e coloridos
- Fita adesiva
- Tesoura sem ponta
- EVA
- Local para o desenvolvimento das mudas das plantas
- Local para o plantio de plantas
- Plantas suculentas de diferentes espécies
- Recipientes para colocar as plantas
- Terra (substrato)



Duração da sequência didática: oito aulas presenciais de 45 minutos cada.

Breve descrição das atividades:

- Primeira aula: realização do questionário sobre coleções;
- Segunda aula: sistematização do questionário; levantamento de hipóteses à questão problematizadora; organização dos grupos para trazer plantas suculentas e recipientes para implantar do jardim didático na escola;
- Terceira e quarta aulas: identificação das espécies de plantas que os grupos trouxeram; confecção das mudas a partir das plantas que os alunos trouxeram; escolha do local e implantação do jardim de suculentas;
- Quinta e sexta aulas: finalização do jardim de suculentas; questionário envolvendo a morfologia, fisiologia, taxonomia, filogenia e sistemática das plantas suculentas;
- Sétima e oitava aulas: sistematização do questionário de suculentas; finalização da atividade com a apresentação da coleção viva de plantas suculentas à comunidade escolar;



Estratégias pedagógicas

1º Problematização (2 aulas de 45 min)

Propõe-se realizar a abordagem inicial com uma lista de perguntas/levantamento de informações.

- Procedimentos:

- 1º – O(A) professor(a) organiza a turma em grupos de até três alunos;
- 2º – Distribui uma “lista de perguntas/levantamento das informações” - Roteiro do Aluno 1- para os alunos discutirem (cada aluno(a) receberá um roteiro). Será solicitado que os alunos anotem suas respostas em uma folha à parte. Tempo previsto para essa atividade: 45 min;
- 3º – Discussão geral no grande grupo, com exposição das respostas pelos integrantes dos grupos. Tempo previsto: 25 min.

ROTEIRO 1 - (Atividade 1)

Lista de Perguntas – Levantamento de Informações

- O que é uma coleção?
- Quais coleções você conhece?
- Qual a importância das coleções?
- O que são coleções biológicas?
- O que podemos encontrar em um jardim botânico?
- Você possui alguma coleção? Se sim, qual(is)?
- Qual(is) coleção(es) você gostaria de fazer na escola?
- Faça um *tour* virtual por 9 belos Jardins Botânicos espalhados pelo mundo, e comente o que mais lhe chamou atenção. Disponível em <<https://followthecolours.com.br/traveluv/tour-virtual-9-belos-jardins-botanicos-pelo-mundo/>> Acesso em: 22 de fev. de 2021.

Observação: para esta última é recomendável a utilização de *smartphones* ou computadores com acesso a *internet*.

Os questionamentos são importantes para realizar a sistematização inicial, na qual os alunos apresentam seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Se for necessário, pode-se usar o livro didático ou outra fonte de pesquisa.

(Atividade 2) - Após a exposição das respostas às questões do roteiro inicial no grande grupo, o(a) professor(a) lança a **questão problematizadora**:

A Botânica é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo das plantas. Sabendo disso, como poderíamos estudar botânica utilizando plantas suculentas? Quais as vantagens de ter uma coleção de plantas suculentas na escola?

Propõe-se que seja feita uma breve discussão com a turma para o levantamento de hipóteses iniciais. Após a discussão, é exibido um vídeo aos estudantes sobre as suculentas e suas formas de cultivo disponível no *YouTube*.

Ideias criativas com suculentas.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=a9LiO1QX4-U>>

Acesso em: 06 de jun. de 2021.

Em seguida, os alunos organizados em duplas ou trios, partem para a realização da investigação.



2º Investigação (4 aulas de 45 min)

Com a apresentação das hipóteses preliminares, o(a) professor(a) orienta a turma a construir um jardim didático com plantas suculentas na escola. Neste momento, o(a) professor(a) questiona os alunos sobre quais espécies de suculentas eles conhecem e que podem ser utilizadas para compor uma coleção viva naquele ambiente. Em seguida, cada grupo se organiza para trazer as espécies de suculentas e os recipientes que irão compor o jardim na escola.

(Atividade 3) - Organizados em grupos, os alunos devem identificar cada uma das plantas que trouxeram, para isso, podem utilizar *sites* e aplicativos de identificação de plantas.

Sugestão de Aplicativo gratuito: Pl@ntNet. Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=pt_BR&gl=US Acesso em: 23 de fev. de 2022.

(Atividade 4) - Após feita a identificação de cada uma das plantas, os alunos devem organizá-las em seus respectivos recipientes, para serem colocadas no jardim. Para este momento, algumas folhas destas plantas devem ser separadas para produzir mudas, demonstrando a capacidade peculiar que esses vegetais têm de desenvolver qualquer órgão a partir das gemas foliares.

Com o jardim implantando na escola, formando uma coleção de plantas suculentas, o questionário abaixo envolvendo questões sobre morfologia, taxonomia, filogenia e sistemática destas plantas será apresentado e entregue aos grupos.



(Atividade 5) - **Questionário de identificação e classificação das plantas suculentas**

Integrantes do grupo:

Com o jardim implantado na escola com as várias espécies de suculentas que vocês e seus colegas trouxeram, respondam o questionário abaixo que envolve questões sobre as plantas que seu grupo trouxe e implantou no jardim.

1. O que as plantas têm em comum? Você consegue imaginar por que elas são assim?
2. Em que tipo de ambiente a adaptação dessas plantas seria interessante? Onde você acha que essas plantas evoluíram/ocorrem naturalmente?
3. Considerando essa característica (caule grosso e carnudo) das plantas suculentas, você acha que devemos regar as plantas com mais frequência ou com menos frequência que as outras plantas não suculentas que cultivamos? Justifique.
4. Ao identificar as plantas, quantas espécies seu grupo trouxe para implantar no jardim? Quantos gêneros e famílias foram identificados?
5. As plantas que seu grupo trouxe para compor o jardim de suculentas pertencem às quais grupos dos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas ou Angiospermas? Justifique.
6. Quais as semelhanças e as diferenças que vocês conseguem identificar nas plantas que trouxeram?
7. Como podemos fazer mudas de plantas suculentas? Vocês conseguem imaginar vantagens e desvantagens desse tipo de reprodução? Descreva.
8. Vocês acham que as plantas-filhas serão iguais ou diferentes da planta-mãe? Justifique.
9. Qual a importância do jardim de suculentas para o ambiente escolar?
10. Como podemos divulgar este jardim à comunidade escolar? Quais estratégias podem ser realizadas?

3º Sistematização (2 aulas de 45 min)

Após a implantação do jardim didático e com o questionário realizado pelos estudantes, acontece o momento da sistematização dos resultados.

Nesse momento, o(a) professor(a) media a sistematização, e um representante de cada grupo apresenta as respostas do questionário.

Este é o momento de socialização das informações das espécies de plantas que cada grupo trouxe e implantou no jardim, fazendo comparações com as cores das plantas e formato das folhas.

Para finalizar, o(a) professor(a) deve propor aos alunos que compartilhem o que produziram com a comunidade escolar, onde os estudantes, se desejarem, podem produzir novas mudas e distribuí-las.

Os alunos podem ser orientados a apresentar a coleção por eles produzida às outras turmas da escola, aumentando o protagonismo e proporcionando um importante momento de conscientização da preservação das espécies e do cuidado que se deve ter com as plantas.

Formas de avaliação

A avaliação dos estudantes se dará de forma contínua e não fragmentada, através de observações realizadas ao longo de todo o percurso formativo da atividade. Ou seja, desde a realização das questões iniciais em grupos, participação na identificação das plantas, implantação do jardim e sistematização dos resultados no grande grupo.

Durante a busca por novos conhecimentos e a partir dos passos apresentados anteriormente, o(a) professor(a) poderá inferir sobre o processo de assimilação e aquisição de saberes dos alunos, podendo diagnosticar, orientar e auxiliar os estudantes ao longo de todo o processo, intervindo nos momentos nos quais houver maior necessidade de sua participação, porém, possibilitando a autonomia dos envolvidos e as capacidades de aprendizagem ativa e protagonizada pelos discentes.

Sugestão de materiais para pesquisas

Seguem abaixo os materiais que podem ser utilizados durante a pesquisa inicial, problematização, investigação e sistematização.

- Mesmo com importância crescente, coleções biológicas permanecem invisíveis. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/reportagens/mesmo-com-importancia-crescente-colecoes-biologicas-permanecem-invisiveis/>>

Acesso em 27 de jan. de 2021.

- Coleções Biológicas. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/colecoes-biologicas>> Acesso em: 27 de jan. de 2021.

- Jardins do Jardim. Disponível em:

<<http://www.jardimbotanico.df.gov.br/espacos-jbb/jardins-do-jardim/>>

Acesso em: 27 de jan. de 2021.

- Coleções Científicas. Disponível em:

<<http://jardimbotanico.recife.pe.gov.br/pt-br/colecoes-cientificas>> Acesso

em: 27 de jan. de 2021.

- O que é um jardim Botânico? Disponível em:

<https://jardinagemepaisagismo.com/jardim-botanico-pequena-historia/>>

Acesso em: 27 de jan. de 2021.

- Artigos de jardinagem. Disponível em:

<<http://terral.agr.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=28>> Acesso

em: 27 de jan. de 2021.

- Como fazer mudas de suculentas só com folhas. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=56V8LDDZxfs>> Acesso em: 27 de jan.

de 2021.

- Como fazer mudas de suculentas por estacas. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=N2-pA-EjonA>> Acesso em: 27 de jan. de

2021.

- Faça um tour virtual por 9 belos Jardins Botânicos espalhados pelo mundo.

Disponível em: <<https://followthecolours.com.br/traveluv/tour-virtual-9-belos-jardins-botanicos-pelo-mundo/>>

Acesso em: 22 de fev. de 2021.

REFERÊNCIAS

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

GROLLI, P. R. Propagação de plantas ornamentais. **Plantas ornamentais - aspectos para a produção**. 2º ed. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, p. 59-69, 2008.

MENDONÇA. Vivian L. **Ensino Médio Biologia**. 2º ed. São Paulo: AJS, 2016.

SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, Y. R.; DE ABREU, M. C. As coleções botânicas sob a perspectiva de alunos da educação básica. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 9, n. 4, p. 33-36, 2019.

Figura 1. Imagens de plantas do jardim das suculentas produzido na EEB São Tarcísio em São Bonifácio.



Fonte: a autora. Julho de 2021.

Sequência Didática Investigativa

Coleção de Plantas Secas - HERBÁRIO ESCOLAR



PRÉ - REQUISITOS

Para desenvolver esta sequência didática, é recomendável que o(a) professor(a) tenha noções sobre:

- Uso de tecnologias básicas como o *smartphone*, aplicativos (gratuitos ou não) para a identificação de plantas a partir de fotos;
- Taxonomia básica de botânica, o suporte de um taxonomista colaborador ou livros, *websites* ou aplicativos de celular que auxiliem na identificação de plantas;
- Legislação sobre direito autoral de imagem e uso de celular em sala de aula (muitos estados e municípios do Brasil possuem legislação própria, verifique a que se aplica a você);
- Coletar plantas e partes dela (É importante se atentar que, segundo a legislação, não é permitido coletar plantas dentro de Unidades de Conservação sem autorização prévia do órgão ambiental);
- Construção de exsicatas.

Para desenvolver a sequência didática, é recomendável que os(as) alunos(as) tenham noções sobre:

- Reino dos seres vivos e taxonomia;
- Uso de tecnologias básicas como o *smartphone*, *websites*.



Competências das Ciências da Natureza contempladas da BNCC:

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades das Ciências da Natureza contempladas da BNCC:

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.



Duração da sequência didática: nove aulas presenciais de 45 minutos cada.

Breve descrição das atividades:

- Primeira aula: exposição de imagem, vídeo e questão problematizadora; levantamento de hipótese para confeccionar um herbário escolar;
- Segunda e terceira aulas: coleta de plantas (ou partes delas), para a confecção das exsicatas; organização das amostras nas prensas;
- Quarta e quinta aulas: tempo de secagem das amostras; conteúdo programático de Botânica;
- Sexta aula: confecção das exsicatas;
- Sétima aula: apresentação das exsicatas ao grande grupo;
- Oitava aula: exposição das exsicatas à comunidade escolar.



Conteúdos que serão abordados: Taxonomia; Morfologia; Fisiologia; Sistemática; Reprodução Vegetal.

Objetivos:

- Possibilitar aos estudantes uma saída de campo para observação e coleta de plantas (ou partes delas) para a confecção de exsicatas;
- Criar uma coleção de plantas secas da região para desenvolver o estudo de Botânica;
- Despertar a sensibilidade da diversidade de espécies da flora da região.

Público alvo: Alunos(as) do Ensino Médio Regular, de 2º ano (desejável) ou 3º ano, observando-se a matriz de referência para ensino de botânica da escola/rede.

Materiais:

- *Smartphone* com câmera
- Acesso à *internet*
- Sala de aula física ou remota
- Computador e projetor
- Tesoura sem ponta
- Papelão
- Jornal
- Cartolina
- Folhas A4
- Giz ou canetão
- Cola
- Fita adesiva
- Barbante
- Plantas (ou partes delas)
- Canetas
- Roteiros
- Lápis de escrever
- Caderno para anotações

Estratégias pedagógicas

1º Problematização (1 aula de 45 min)

Propõe-se realizar a abordagem inicial, com a imagem abaixo:



Figura 2. Disponível em: <<https://catequesehoje.org.br/outro-olhar/tempo-da-delicadeza/360-deus-mora-na-saudade>> Acesso em: 02 de fev. de 2022.

Com a exposição da imagem, o(a) professor(a) questiona os(as) alunos(as) sobre:

- O que esta imagem representa para vocês?
- O que aconteceu com a planta?
- Vocês já fizeram este processo alguma vez? Por que o fizeram?

Durante todo o processo, que deve ser realizado em um tempo de 15 min, o(a) professor(a) anota no quadro todas as respostas e hipóteses levantadas pelos(as) alunos(as).

Após a discussão da imagem, os(as) alunos(as) se organizam em grupos de até três estudantes.

Em seguida, o(a) professor(a) passa o vídeo abaixo sobre Herbário:

- HERBÁRIO, UMA COLEÇÃO DE PLANTAS QUE CONTA A HISTÓRIA DO TEMPO. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=g1PHM8Y9XEA>> Acesso em 02 de fev. de 2022.

Após a exposição do vídeo, o(a) professor(a) lança a questão **problematizadora**:

- **Como poderíamos construir um herbário na escola para estudar as plantas da região?**

Após a abordagem inicial, propõe-se que seja feita uma breve discussão para o levantamento de hipóteses sobre a questão problematizadora. Em seguida, os(as) alunos(as) organizados em grupos partem para a realização da investigação.

2º Investigação (4 aulas de 45 min)

Nesta etapa, o(a) professor(a) instiga os(as) alunos(as) sobre a possibilidade de fazer exsicatas na escola, utilizando as plantas encontradas na região para estudá-las. Neste momento, o(a) professor(a) propõe que os estudantes realizem uma busca por plantas nas proximidades de suas casas, e observem e coletem plantas ou partes delas para a confecção de exsicatas.

Para a coleta das plantas, cada grupo de estudantes receberá previamente o roteiro 1, que se encontra na próxima página, contendo informações dos materiais necessários e orientações de como coletar as amostras.



ROTEIRO -1

Coleta das plantas ou partes delas

Materiais:

- *smartphone*
- tesoura sem ponta
- sacola plástica
- lápis de escrever
- fita crepe
- caderno ou folhas para anotações

Coleta

- Respeitar a biodiversidade (coletar apenas o que for necessário);
- Para árvores e arbustos, coletar: folhas, ramos com estrutura reprodutiva;
- Para herbáceas (plantas pequenas), coletar toda a planta;
- Anotar informações: data, local, coletor (aluno(a)), colaboração (demais alunos), tamanho aproximado da amostra, coloração das estruturas (folhas, flores e frutos), características do local (exemplo: perto de um rio/lago; úmido; seco).

Realizada a coleta das amostras, parte-se para a produção das exsiccatas. Cada grupo receberá o roteiro 2 abaixo, orientando como as amostras de plantas coletadas devem ser armazenadas.

ROTEIRO - 2

Montagem das Prensas

Materiais:

- Jornal
- Papelão
- Amostra (plantas/ou partes delas)
- Tesoura sem ponta
- canetão
- Barbante

Montagem das prensas

- Camadas: papelão – jornal - amostra - jornal – papelão – barbante
- Mostrar as duas faces das folhas
- Destacar as flores quando houver
- Anotar o nome dos alunos no jornal para a identificação das prensas

Observações: para a realização das exsicatas, é necessário colocar as amostras para secar em uma prancha que será confeccionada de jornal e papelão, nas quais as amostras são colocadas para secar, num processo de aproximadamente 15 dias. Escolher um local bem arejado (uma sala que fique com as janelas abertas durante o dia, por exemplo) mantendo a prensa pegando sol por algumas horas, se for possível. Dependendo do tempo, quantidade de sol e o local onde as prensas vão ficar armazenadas, pode levar menos de 15 dias para ficar prontas. Algumas plantas também podem secar antes dos 15 dias (plantas delicadas secam rápido). Durante esse tempo, é importante sempre verificar as prensas. Ainda, durante o processo de secagem das amostras, o(a) professor(a) pode trabalhar com alunos os conteúdos de Botânica previstos no planejamento anual, como a classificação, morfologia e fisiologia dos vegetais.

Passado os 15 dias, os(as) alunos(as) devem ser levados ao local onde foram armazenadas as prensas contendo as amostras. Cada grupo, receberá o roteiro 3, que se encontra abaixo, contendo orientações de como as amostras devem ser organizadas, em papel sulfite ou cartolina, catalogando cada uma delas.

ROTEIRO - 3

Montagem das exsicatas

Materiais:

- folha A4 ou cartolina;
- Amostra (plantas/ou partes delas);
- Tesoura sem ponta;
- Fita adesiva ou cola líquida;
- Etiqueta;
- Caneta esferográfica de tinta preta ou azul.

Montagem das exsicatas

- Em uma folha branca, posicionar a amostra;
- Fixar a amostra com fita, cola;
- Identificação (nome popular e científico);
- Incluir informações sobre a coleta no canto da folha ou, em uma etiqueta (incluir outras informações de interesse).

Para a confecção das exsicatas, será necessário que cada grupo coloque informações que acharem pertinentes como: o local da coleta da amostra, características do entorno, características morfológicas da planta, nome popular e científico, data da coleta, coletor (aluno(a)), colaboração (demais alunos), tamanho aproximado da amostra, entre outras características que os alunos acharem necessárias.

3º Sistematização (2 aulas de 45 min)

Após a produção das exsicatas, cada grupo deve apresentar o que produziu para o grande grupo. É o momento de trocas de informações e experiências, de testar as hipóteses levantadas, se conseguiram estudar as plantas da região ao realizarem a coleta e produzir exsicatas, estas que podem ser armazenadas e utilizadas por outros estudantes e professores no futuro.

Ao final, o(a) professor(a) questiona os grupos sobre como eles poderiam apresentar o que produziram à comunidade escolar, oportunizando mais um momento de protagonismo aos educandos. Os estudantes podem organizar uma exposição para apresentar suas exsicatas. Ao se encerrada a exposição, o(a) professor(a) sugere aos alunos que armazenem as exsicatas na escola, em local adequado para que outros alunos tenham acesso ao acervo nos próximos anos.

Formas de avaliação

O(a) aluno(a) será avaliado durante todo o processo, sendo a avaliação diagnóstica e processual, levando em conta o conteúdo que foi trabalhado durante toda a sequência investigativa. Também terá caráter formativo, pois visa o desenvolvimento das competências e habilidades em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). O(a) professor(a) pode realizar uma avaliação final em grupo, se desejar, na qual os(as) alunos(as) respondem um questionário sobre as atividades realizadas.

Questionário (1 aula de 45 min)

1. Quantas famílias de plantas foram coletadas pelo seu grupo durante a coleta das amostras?
2. Qual a importância das exsicatas?
3. Quantas plantas Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas seu grupo coletou?
4. Por que devemos estudar Botânica na escola?
5. Quais foram as dificuldades encontradas durante as atividades?
6. O que pode ser melhorado para tornar a atividade mais interessante?
7. O que você mais gostou de fazer durante as atividades?

Sugestão de materiais para pesquisas

Seguem abaixo materiais que podem ser utilizados durante a pesquisa inicial, problematização, investigação e sistematização.

- INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. Disponível em: <<http://inct.florabrasil.net/reflora/>> Acesso em: 02 de fev. de 2022.

- Herbário Virtual Auguste Glaziou. Disponível em: <<http://glaziou.cria.org.br/hv>> Acesso em: 02 de fev. de 2021.

- Fidalgo e Bononi 1989 Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Disponível em:

<https://www.academia.edu/38593254/Fidalgo_e_Bononi_1989_T%C3%A9cnicas_de_coleta_preserva%C3%A7%C3%A3o_e_herboriza%C3%A7%C3%A3o_de_material_bot%C3%A2nico> Acesso em: 24 de abr. de 2022.

-HERBÁRIO, UMA COLEÇÃO DE PLANTAS QUE CONTA A HISTÓRIA DO TEMPO. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=g1PHM8Y9XEA>> Acesso em 02 de fev. de 2022.

- Herbário. Disponível em: <<https://www.pucpr.br/escola-de-ciencias-da-vida/infraestrutura/herbario/>> Acesso em: 02 de fev. de 2022.



Figura 3. Plantas secas após 15 dias na prensa. Fonte: a autora. Julho de 2021.

REFERÊNCIAS

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

FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 1675-8, 2006.

MENDONÇA. Vivian L. **Ensino Médio Biologia**. 2º ed. São Paulo: AJS, 2016.

OLIVEIRA, J. F. C.; FREIXO, A. A. Contribuições de um Herbário Escolar para o Ensino de Ciências no Contexto da Educação do Campo. **Ciência & Desenvolvimento**-Revista Eletrônica da FAINOR, v. 12, n. 2, 2019.

SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, Y. R.; DE ABREU, M. C. As coleções botânicas sob a perspectiva de alunos da educação básica. **Biota Amazônia** (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 9, n. 4, p. 33-36, 2019.

Figura 4. Exemplos de exsicatas.



Disponível em: <<http://www.herbarioflor.ccb.ufsc.br/>> Acesso em: 02 de fev. de 2022.

Sequência Didática Investigativa

Coleção de Imagens de Plantas da Região

Figura 5. Foto de planta registrada no pátio da EEB São Tarcísio em São Bonifácio - SC.



Fonte: a autora. Abril de 2021.

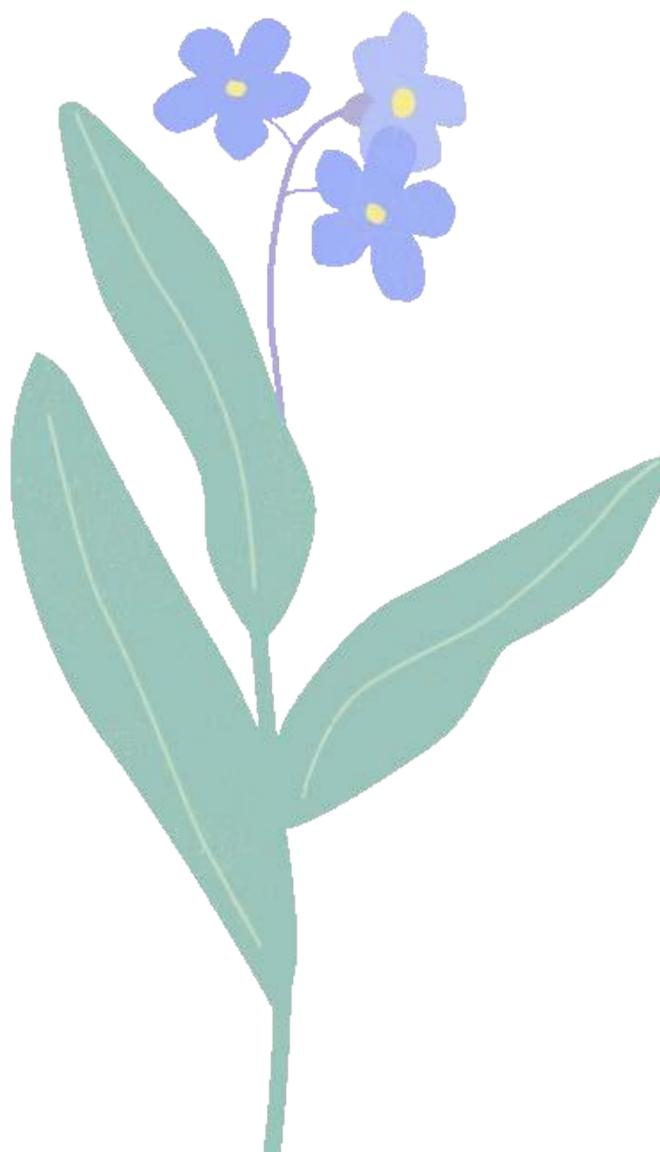
PRÉ - REQUISITOS

Para desenvolver esta sequência didática é recomendável que o(a) professor(a) tenha noções sobre:

- Uso de tecnologias básicas como o *smartphone*, aplicativos (gratuitos ou não) para a identificação de plantas a partir de fotos;
- Taxonomia básica de botânica, o suporte de um taxonomista colaborador ou livros, *websites* ou aplicativos de celular que auxiliem na identificação de plantas;
- Legislação sobre direito autoral de imagem e uso de celular em sala de aula (muitos estados e municípios do Brasil possuem legislação própria, verifique a que se aplica a você).

Para desenvolver a sequência didática, é recomendável que os(as) alunos(as) tenham noções sobre:

- Reino dos seres vivos e taxonomia;
- Uso de tecnologias básicas como o *smartphone*, *websites* e aplicativos de comunicação (por exemplo, *WhatsApp*).



Competências das Ciências da Natureza contempladas da BNCC:

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades das Ciências da Natureza contempladas da BNCC:

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

Conteúdos que serão abordados: Taxonomia; Morfologia; Fitofisionomia; Filogenia.

Objetivos:

- Elaborar uma coleção de imagens/fotos de plantas (ou de partes delas) da região, durante o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica;
- Sensibilizar alunos e alunas a perceberem, reconhecerem e valorizarem as plantas que fazem parte do seu dia a dia;
- Observar os impactos da “Cegueira Botânica” – incapacidade de perceber as plantas ao seu redor – instigando os alunos à leitura, à escrita e à reflexão sobre o tema.

Público alvo: Alunos(as) do Ensino Médio Regular, de 2º ano (desejável) ou 3º ano, observando-se a matriz de referência para ensino de botânica da escola/rede.

Materiais:

- *Smartphone* com câmera
- Acesso à *internet*
- Aplicativo de comunicação (*WhatsApp*)
- Sala de aula física ou remota
- Computador e projetor
- Sala de aula
- Página *website* (*Padlet*) criada pelos alunos com mediação do(a) professor(a)
- Imagens/fotos de plantas (ou partes delas) da região
- Caderno
- Canetas



Duração da sequência didática: cinco aulas presenciais de 45 minutos cada.

Breve descrição das atividades

- Primeira e segunda aulas: realização de uma dinâmica com imagem de plantas e animais da região; Apresentação e discussão de um trecho do texto: “Mas de que te serve saber Botânica?”; Apresentação das questões problematizadoras e investigação das respostas;
- Terceira aula: classificação das fotos/imagens;
- Quarta aula: sistematização coletiva; apresentação e discussão no grande grupo das imagens e pesquisa realizada. Análise e reformulação das hipóteses iniciais;
- Quinta aula: Finalização da sequência didática com a construção de uma página na *web* para divulgação das fotos/imagens das plantas classificadas.



Estratégias pedagógicas

1º Problematização (2 aulas de 45 min)

Primeiramente, o(a) professor(a) deve apresentar para os alunos imagens da região onde os alunos residem, como as apresentadas abaixo .

Neste momento, o(a) professora) pede aos alunos que observem as imagens e anotem no caderno o que mais lhe chama atenção.

Figura 6. Foto obtida no interior da cidade de São Bonifácio.



Fonte: a autora. Fevereiro de 2021.

Figura 7. Foto obtida no interior da cidade de São Bonifácio.



Fonte: a autora. Fevereiro de 2021.

Após a exposição das imagens

O(A) professor(a) dá início à discussão, convidando os(as) alunos(as) a exporem suas análises e impressões acerca das imagens. Neste momento, o(a) professor(a) deve registrar no quadro as informações levantadas pela turma. Espera-se que, com esta dinâmica, os(as) alunos(as) percebam não somente os animais mas, também as plantas que compõem o ambiente.

Após a exposição e discussão das imagens, o(a) professor(a) apresenta o trecho abaixo selecionado do artigo: "Mas de que te serve saber Botânica" de Salatino e Buckeridge (2016);

"Imaginemos uma foto típica da savana africana, mostrando árvores, arbustos, gramíneas e girafas. Se apresentássemos essa foto a uma pessoa escolhida aleatoriamente e perguntássemos o que se vê na foto, provavelmente ela diria: "girafas". A probabilidade de que ela mencionasse as plantas na foto seria mínima. No entanto, não apenas elefantes, girafas, gnus, hipopótamos, rinocerontes e zebras são seres interessantes na savana africana. Por exemplo, as folhas de acácias (como as de *Acacia cornigera*, Leguminosae) são alimento não só de girafas, mas também de elefantes. Os enormes espinhos que elas possuem surpreendentemente não são um problema para as girafas nem para os elefantes."

(Fonte: SALATINO, A; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?. Estudos avançados, v. 30, n. 87, p. 178, 2016.)

Após a explanação do trecho acima, o(a) professor(a) lança as **questões problematizadoras abaixo**:

- **Por que, ao observarmos imagens como as do início, tendemos a identificar primeiro os animais?**
- **Todas as plantas são iguais? Como podemos diferenciá-las umas das outras?**
- **Você é capaz de reconhecer as plantas que são mais comuns aqui na Serra do Tabuleiro, Bioma de Mata Atlântica onde nós vivemos? Como poderíamos estudá-las?**

Observação: o professor(a) pode adaptar as questões conforme a sua realidade.

Durante a discussão inicial das questões, o(a) professor(a) deve anotar as hipóteses levantadas pelos alunos(as) no quadro. Esse é um importante momento para que seja feito o levantamento de hipóteses iniciais, e outras perguntas sobre o tema. A partir da problematização, os(as) alunos(as) devem ser orientados para a investigação.

2º Investigação (2 aula de 45 min)

Após a discussão, o(a) professor(a) deve solicitar que os estudantes se organizem em grupos de dois ou três integrantes, e acessem os materiais didáticos disponibilizados abaixo (Roteiro-1), para que eles fundamentem suas respostas às questões problematizadoras. Espera-se que os(as) alunos(as), relacionem a dinâmica com a “Cegueira Botânica”, que segundo os cientistas Wandersee e Schussler (2002), autores do termo, diz respeito à incapacidade das pessoas de ver ou notar as plantas no ambiente onde vivem.

ROTEIRO 1 - PESQUISA

ORIENTAÇÕES

- Recomendo fazerem a busca das informações no livro didático, nos materiais disponibilizados e em sites confiáveis;

Sugestões de materiais para pesquisa:

- “Mas de que te serve saber botânica?” Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000200177&script=sci_arttext> Acesso em: 26 de jan. de 2021
- Importância das plantas. Disponível em: <<https://biologo.com.br/bio/importancia-das-plantas/>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.
- Cegueira Botânica, Você sabe o que é? Disponível em: <<http://botanicaonline.com.br/site/14/pg13.asp#:~:text=Os%20autores%20Wandersee%20e%20Schussler,humanos%3B%20incapacidade%20de%20apreciar%20a>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.
- Escola de Botânica. Disponível em: <<https://www.escoladebotanica.com.br/aescola>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.

Realizada a pesquisa inicial, pode ser feita a sistematização das respostas elaboradas e fundamentadas no grande grupo.

Logo após a sistematização, ainda organizados em grupos, o professor(a) orienta os alunos a fotografar plantas (ou partes delas) da região, que fazem parte do seu dia a dia, por pelo menos uma semana. Para esta atividade, os(as) alunos(as) devem tirar fotos de plantas, ou partes delas que encontrarem em suas residências, na escola, na rua, nas refeições, ou em quaisquer outros locais, ambientes e contextos que eles costumam frequentar ou vivenciar.

Para a realização desta atividade, o roteiro 2 abaixo deve ser disponibilizado para cada grupo.

ROTEIRO 2 – REGISTRANDO PLANTAS DA MINHA REGIÃO

ORIENTAÇÕES

- Essa pesquisa poderá ser feita em grupo de forma *online* ou presencial;
- O grupo pode trabalhar utilizando ferramentas digitais como o *WhatsApp*, ou outras ferramentas que acharem necessárias;
- Cada grupo deve registrar fotos de plantas (ou partes delas), que estão presentes no seu dia a dia (por exemplo, em casa, na escola, na rua, jardins, praças e sítios que você costuma frequentar).
- Seleção das fotos. Cada grupo deve selecionar 10 imagens de plantas (ou partes delas), para serem utilizadas na atividade. Os critérios de seleção das plantas, devem ser estabelecidos em conjunto por cada grupo;
- Escolhida as imagens, cada grupo deverá fazer uma pesquisa sobre cada uma das plantas escolhidas (sugestão: nome popular, nome científico, grupos: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, local, cor).
- Preparar uma apresentação sobre o trabalho realizado (*slides* ou imagens impressas com cartazes).

Durante o período de registros das fotos, os estudantes devem compartilhar as imagens capturadas com seu grupo junto a algumas informações como local, nome popular e científico da planta, principais características observadas (cor, formato da folha, presença de flores, sementes, frutos, etc.), discutindo a escolha das plantas fotografadas por cada um e buscando explorar a habilidade de identificação e percepção de cada espécie de planta encontrada.

3º Sistematização (2 aulas de 45 min)

Neste momento cada grupo deverá expor o que produziu para o grande grupo. Este é o momento de socializar as imagens registradas e as pesquisas realizadas. A partir dos relatos sobre o caminho trilhado pelos estudantes, o(a) professor(a), atuando como mediador, deve direcionar questionamentos aos estudantes, conduzindo esse importante momento de sistematização. Também deve dar espaço e oportunidade para o estudante expor as dúvidas e perguntas em torno do assunto, assim como contribuir com outras informações e vivências.

Com base no que será exposto, os estudantes poderão analisar como cada grupo produziu e conduziu a atividade, outras dúvidas e hipóteses podem surgir, assim como plantas da mesma espécie podem ser apresentadas por mais de um grupo.

Para finalizar, o(a) professor(a) discute com os estudantes de que forma eles poderiam expor o que produziram para toda comunidade escolar, propondo que os alunos divulguem o que produziram em uma página na *web*, podendo ser no *site* da escola ou em uma página que eles mesmos possam construir (*Site/Facebook/Instagram/Padlet*).

Com essa atividade, os grupos de alunos(as) poderão divulgar a coleção de imagens de plantas da região que eles mesmos construíram, diminuindo os efeitos da Cegueira Botânica.

Formas de avaliação

Os(As) alunos(as) serão avaliados durante todo o período de realização da atividade, uma vez que a avaliação deve ser contínua e cumulativa, sendo observada a construção do conhecimento consolidada.

Os materiais produzidos durante as interações didáticas (fotos e pesquisa) e sistematização em grupo, as discussões e as interações durante a atividade investigativa servirão de subsídio para fazer a avaliação dos estudantes.

Instrumentos	Crítérios	Pontuação
Registro de participação nos grupos	Nível de participação durante as discussões em sala de aula	
Envolvimento na dinâmica das imagens da 1ª etapa	Anotações individuais no caderno e exposição	
Apresentação das imagens e pesquisa para o grande grupo	Compreensão do tema	
Avaliação entre grupos	Cada grupo faz uma avaliação de todos os grupos, perante a apresentação das imagens e pesquisas realizadas	

Figura 8. Quadro de instrumentos e critérios de pontuação para a sequência didática.

Fonte: a autora. Fevereiro de 2022.

Sugestão de materiais para pesquisas

- "Mas de que te serve saber botânica?" Disponível em:

<<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103>

40142016000200177&script=sci_arttext> Acesso em: 26 de jan. de 2021

- Importância das plantas. Disponível em

<<https://biologo.com.br/bio/importancia-das-plantas/>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.

- Cegueira Botânica, Você sabe o que é? Disponível em:

<<http://botanicaonline.com.br/site/14/pg13.asp#:~:text=Os%20autores%20Wandersee%20e%20Schussler,humanos%3B%20incapacidade%20de%20apreciar%20a>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.

- Escola de Botânica. Disponível em:

<<https://www.escoladebotanica.com.br/aescola>> Acesso em: 26 de jan. de 2021.

REFERÊNCIAS

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.

MENDONÇA. Vivian L. **Ensino Médio Biologia**. 2º ed. São Paulo: AJS, 2016.

MORAN, J. M. I. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, p.15-33, 2015.

SOUZA, P. T; DA COSTA FERNANDES, S. D. Material Didático Online sobre Classificação Vegetal para Escolas sem acesso às áreas verdes. **Revista Eixo**, v. 7, n. 2, p. 13-20, 2018.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v.47, p.2-9, 2002.

WIETH, S. H. **As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.



Figura 9. Imagem de planta.
Fonte: a autora. Agosto de 2021.

Bônus

**ATIVIDADES DE APLICAÇÃO
EM SALA DE AULA (AASA)**



AS PLANTAS PRODUZEM ENERGIA? PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DA FOTOSÍNTESE

1. Conteúdos

- Fotossíntese; Metabolismo de Carboidratos.

2. Objetivos

- Compreender o processo da Fotossíntese realizado pelos organismos autotróficos para a produção de matéria orgânica;
- Conhecer o processo de conversão de energia eletromagnética da luz em energia química na forma de ATP nas plantas.

3. Público alvo: Alunos(a) de 2º ano de Ensino Médio.

4. Materiais: Data show; *Smartphone* ou computador; *Internet*; Folhas A4; Canetas, lápis(grafite e coloridos); Quadro e giz; Caderno; Livro didático.

5. Tempo de duração previsto: 6 aulas de 45 minutos.

1º aula – Problematização com a exposição de tirinhas sobre o tema. Investigação, discussão e levantamento de hipóteses;

2º aula – Momento de investigação, de busca por respostas às hipóteses levantadas na discussão inicial. Desenvolvimento de uma experiência virtual com a planta aquática *elodea* no aplicativo proposto pelo professor(a);

3º aula – Construção de infográfico de forma individual sobre a fotossíntese e suas fases;

4º aula – Apresentação e discussão dos dados do simulador no grande grupo;

5º aula – Reformulação e construção de um infográfico comum por grupo;

6º aula – Avaliação individual.

6. Estratégias pedagógicas: Sequência Didática Investigativa (SDI).

Sequência Didática Investigativa (SDI)

Problematização

1º aula - Para iniciar a atividade investigativa, o professor(a) deve apresentar algumas tirinhas sobre o tema, conforme apresentado abaixo:



Figura 10. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/328762841548684268/>> Acesso em 22 de mar. De 2021.



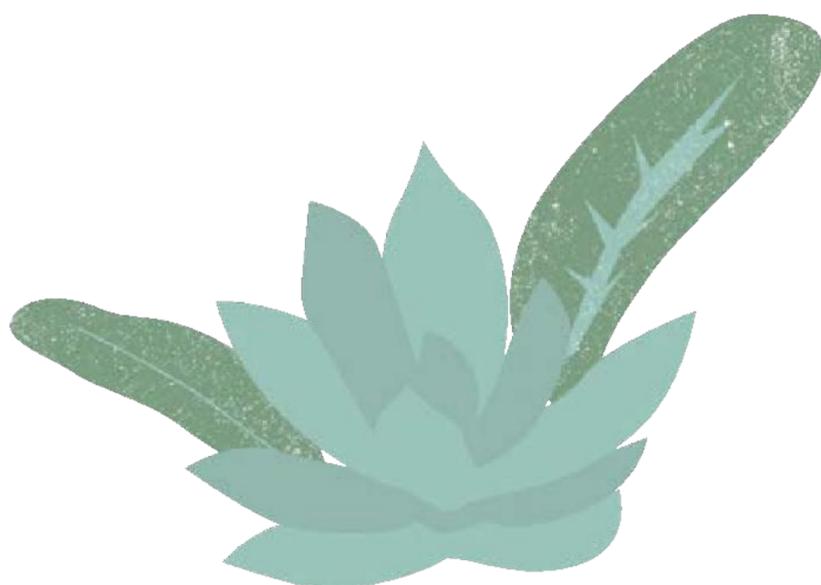
Figura 11 - Disponível em: Questão 396051 5 URCA 2º Dia 2018/1 - Estuda.com ENEM - O maior site de questões para o ENEM e Vestibulares do Brasil. Acesso em: 22 de mar. De 2021.

Durante a apresentação das imagens, espera-se que os(as) alunos(as) façam perguntas, analisem e levantem hipóteses sobre o fenômeno da fotossíntese retratado nas tirinhas. Para este momento, o professor deve registrar no quadro as informações levantadas pela turma. É o momento de despertar a curiosidade e trazer motivação para o estudo da fotossíntese.

Havendo necessidade e não surgirem perguntas/ou hipóteses relacionadas ao tema, o professor pode utilizar das questões a seguir para problematizar:

- Por que a luz solar é necessária para o processo da fotossíntese?
- Como o mecanismo da fotossíntese é realizado pelas plantas?
- Por que as plantas realizam fotossíntese e nós não?
- Somente as plantas realizam este fenômeno?
- A fotossíntese só ocorre durante o dia?
- Podemos medir a quantidade de fotossíntese que uma planta produz? Como?

As informações iniciais são importantes para os conhecimentos prévios dos alunos sobre as plantas e suas estruturas, como as folhas, onde a luz e o gás carbônico são absorvidos. Espera-se que os estudantes relacionem este órgão com a clorofila (pigmento responsável pela captura de luz), recordem os componentes que são absorvidos no processo, e busquem relacionar a importância deste fenômeno para o meio ambiente. Assim, os estudantes podem desenvolver a investigação buscando compreender as etapas deste processo.



Investigação

2º aula – Momento de investigação, de busca por respostas às hipóteses levantadas na discussão inicial. Realização de uma experiência virtual com a planta aquática *Elódea* no aplicativo que deve ser proposto pelo(a) professor(a).

Figura 12 - Simulador virtual de Fotossíntese.



Disponível em:

<https://www.newpathonline.com/api_player/enus_54_6206/h7slbz/index.html>. Acesso em: 16 de abril de 2021.

Através do uso do simulador, os estudantes poderão cortar a planta aquática e expô-la em diferentes concentrações de gás carbônico e intensidade da luz. Cada grupo deve contar a quantidade de bolhas de oxigênio que serão liberadas a cada nova concentração e intensidade da luz escolhida.

Para este momento, o professor(a) disponibiliza aos estudantes o roteiro que, se encontra na próxima página, para a utilização do simulador.

Observação: para a realização do experimento é recomendável a utilização de *smartphone* e/ou computador com acesso a *internet*.

Roteiro para a utilização do simulador de fotossíntese

Experimento virtual

Neste experimento você usará um simulador para acompanhar a formação de bolhas de oxigênio produzidas pela planta aquática *Egeria* sp. (*Elódea*) em função da concentração de CO₂ e da intensidade de luz.

Visite o site a seguir para acesso ao simulador.
https://www.newpathonline.com/api_player/enus_54_6206/h7slbz/index.html

Procedimentos:

- 1) Prepare a planta *Egeria* sp. (*Elódea*) cortando o caule em ângulo e coloque-o no copo. (Clique em prepare planta).
- 2) Encha o copo com a mistura de água e selecione a concentração de CO₂ que deseja utilizar (0, 300, 600 ou 1200 ppm).
- 3) Selecione a intensidade da luz que você gostaria de usar (5.000, 15.000 ou 25.000 lux).
- 4) Inicie o cronômetro e conte o número de bolhas de oxigênio produzido em quatro minutos.
- 5) Registre seus dados na tabela.

Concentração de CO ₂ (ppm)	Intensidade de luz (lux)		
	5.000	15.000	25.000
0			
300			
600			
1.200			

- 6) Repita o procedimento e certifique-se de testar cada combinação dessas duas variáveis.
- 7) Com os dados obtidos, o que podemos concluir com este experimento?

Ainda na investigação, e como atividade individual, o professor(a) pede para cada estudante construir um infográfico integrando desenhos e textos explicativos apresentando o processo de fotossíntese e suas principais fases (esta atividade pode ser feita como tarefa para casa).

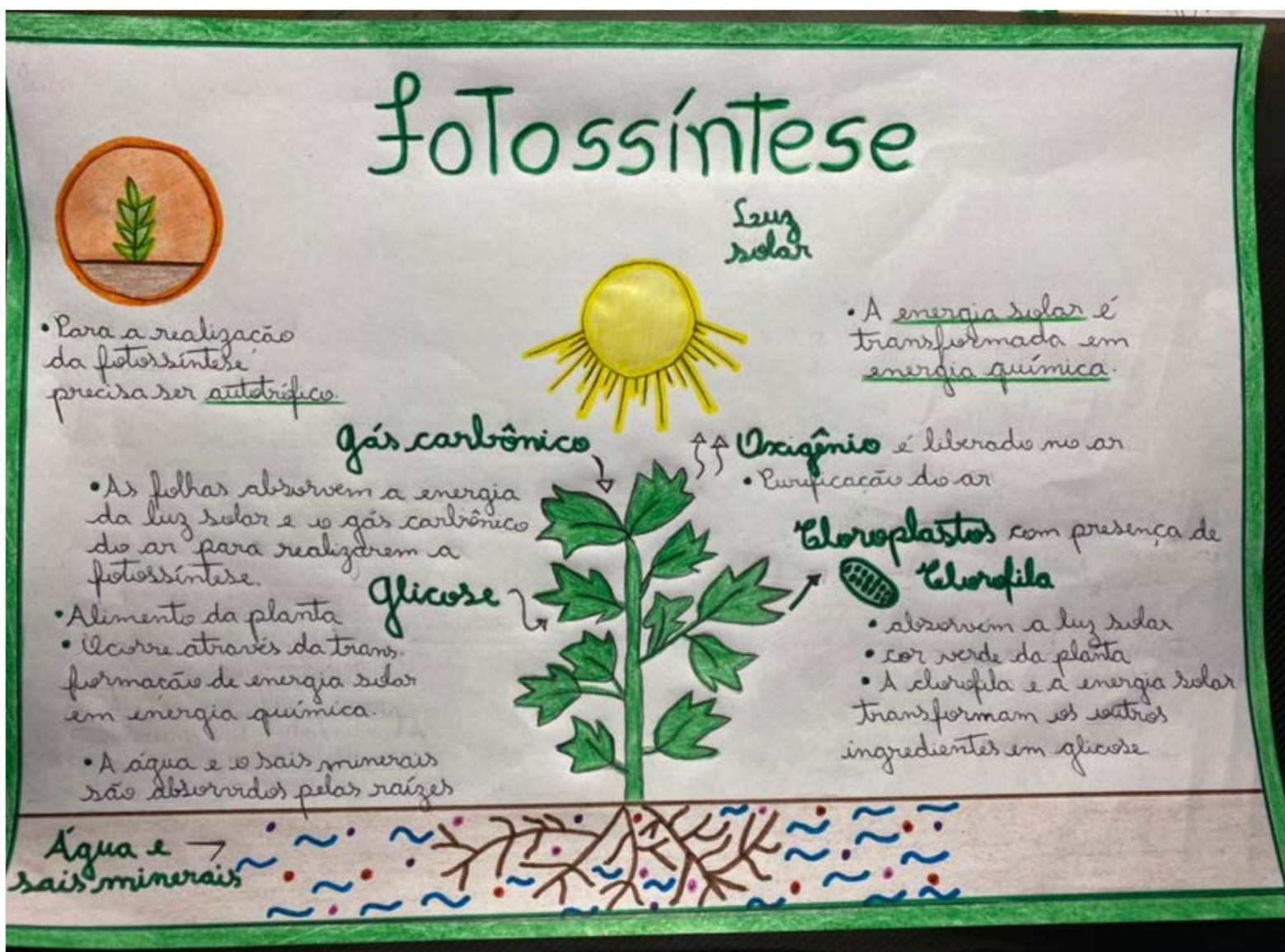
Sistematização

Nesta etapa, um representante de cada grupo deve socializar os resultados obtidos com o simulador da fotossíntese na investigação, as hipóteses levantadas, pontos importantes discutidos com o grupo, erros e acertos, buscando responder as perguntas problematizadoras.

O(A) professor(a) deve concluir com uma sistematização coletiva, revisando as etapas do processo, mediando interações e conclusões entre as trajetórias dos grupos. Após a exposição dos dados, o(a) professor(a) pode montar um gráfico no quadro com os estudantes com os dados obtidos no simulador.

Para finalizar, reunidos em grupos novamente (duplas ou trios), e, a partir do infográfico que cada um construiu na investigação, os estudantes devem retomar, rever, e elaborar um novo e único infográfico para o grupo.

Figura 13. Exemplo de infográfico realizado pelos alunos da EEB São Tarcísio.



Fonte: a autora. Abril de 2021.

Formas de avaliação de conteúdo

Os alunos devem ser avaliados durante todo o período de realização da atividade, uma vez que a avaliação deve ser contínua e cumulativa, sendo observada a construção do conhecimento realizado.

Os materiais produzidos (infográficos), as discussões e interações durante a atividade investigativa servirão de subsídio para fazer a avaliação dos estudantes.

Além disso, ao finalizar as atividades, os(as) alunos(as) (de forma individual), podem realizar uma pesquisa e responder as questões abaixo, como avaliação final.

- ✓ O CO₂ é necessário para que ocorra fotossíntese? Explique.
- ✓ A intensidade de luz influencia na fotossíntese? Explique.
- ✓ A luz e a concentração de CO₂ podem afetar o processo de fotossíntese? Explique.
- ✓ Somente as folhas verdes realizam fotossíntese? Explique.
- ✓ Todas as partes da planta realizam fotossíntese? Explique.
- ✓ A cor da luz influencia na fotossíntese? Explique.
- ✓ A luz é utilizada o tempo todo no processo da fotossíntese? Explique.
- ✓ Os dados obtidos no simulador, dão suporte para compreender o processo geral da fotossíntese? Justifique.



Referências

AMARAL, Patrícia; FIGUEIREDO, Vanessa Batista; OLIVEIRA, André Luis de. **Fotossíntese e o ensino de biologia por investigação: uma experiência com alunos do ensino médio.** Disponível em: <http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/painel/T105.pdf>. Acesso em: 23 de mar. De 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2018.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Metabolismo energético: fotossíntese.** BIO. São Paulo: Editora Saraiva, 2010. Págs.325-353.

NEW PATH LEARNING. App; **The Effects of Carbon Dioxide and Light on Photosynthesis.** Disponível em: https://www.newpathonline.com/api_player/enus_54_6206/h7slbz/index.html Acesso em: 29 de mar. De 2021.



Estudando as plantas através de desenhos: uma proposta de sequência didática investigativa para o ensino de Botânica

Conteúdo

- Morfologia vegetal

Objetivos

- Analisar as plantas e suas estruturas através da confecção de desenhos;
- Reconhecer e diferenciar as principais estruturas morfológicas externas das angiospermas, com ênfase em características das flores e suas variações;
- Despertar o interesse dos estudantes pela classificação das plantas através da análise morfológica dos vegetais.

Público alvo: Alunos(as) do 2º ano do Ensino Médio

Materiais: Folha sulfite A4; Giz; Quadro; Cola; Fita adesiva; Lápis coloridos; Canetinhas coloridas; Canetas; Lápis grafite; *Smartphone; Internet;* Tesoura sem ponta; Flores: lírios ou quaresmeira; Livro didático; Caderno para anotações.

Tempo de duração previsto: Aproximadamente, 5 aulas de 45 min.

1º aula: Problematização com a confecção de um desenho de uma planta de escolha do aluno;

2º aula: captura de fotos de plantas na escola; levantamento de hipóteses à questão problematizadora;

3º aula: Investigação, pesquisa e elaboração de hipóteses fundamentadas à questão problematizadora;

4º aula: Sistematização coletiva dos desenhos e pesquisas realizadas;

5º aula: Avaliação final, com a dissecação de flores.

Estratégia pedagógica: Sequência Didática Investigativa (SDI).

Sequência Didática Investigativa (SDI)

Problematização (2 aulas de 45 min)

Propõe-se realizar a abordagem inicial pedindo aos alunos que façam um desenho de uma planta que eles conheçam.

Após a realização do desenho, o(a) professor(a) convida os(as) alunos(as) a fazerem a observação das plantas que estão presentes no pátio da escola. Nesse momento, os estudantes devem tirar fotos para registrar as plantas que mais chamaram sua atenção (recomendável a utilização de *smarthphone*).

De volta a sala de aula, o professor lança aos estudantes, alguns questionamentos no quadro:

- A planta que você desenhou pode ser encontrada na escola? Se não, em que local podemos encontrá-la?
- Analisando seu desenho, quais semelhanças e diferenças você consegue identificar com as plantas que registrou em fotos?
- Qual estrutura da planta chama mais atenção em seu desenho?
- Qual o nome popular e científico da sua planta?
- Qual grupo de plantas, a sua planta se encaixa? Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas ou Angiospermas? Justifique.

Observação: Todas as respostas devem ser incluídas no desenho. Logo após, o professor lança a questão problematizadora:

- **No conteúdo de botânica estudamos as plantas e suas estruturas. Sabendo disso, qual a importância de cada uma das estruturas que você desenhou para a planta?**

Para esse momento, uma breve discussão pode ser feita para o levantamento das hipóteses iniciais. Espera-se que os alunos tragam para a discussão as estruturas das plantas como as folhas, flores, frutos, sementes, fotossíntese e diferentes aspectos da reprodução vegetal. Em seguida, os(as) alunos(as) de forma individual devem partir para a realização da investigação.

Investigação (1 aula de 45 min)

Após a discussão inicial, o(a) professor(a) orienta os estudantes a buscarem fundamentar suas hipóteses, com a utilização do livro didático e materiais previamente selecionados sobre o tema.

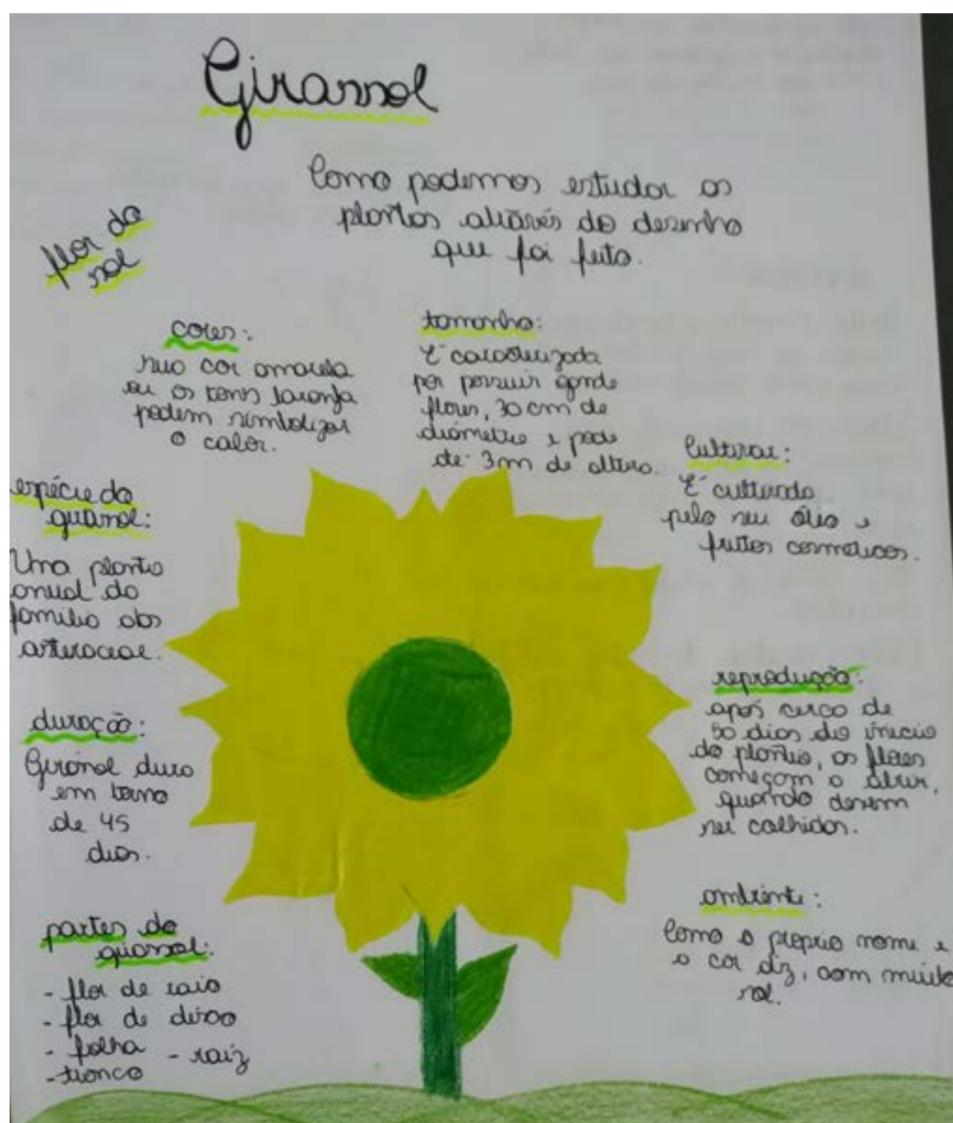
Espera-se que os alunos, apontem as estruturas que estão presentes em seu desenho, buscando a função de cada uma delas.

Para este momento, fontes de pesquisa, se necessário, serão sugeridas, como o livro didático, *sites*, notícias e artigos.

Fontes que podem ser utilizadas para pesquisa:

- Xilema e floema. Disponível em:
<<https://www.todamateria.com.br/xilema-e-floema/>> Acesso em: 31 de maio de 2021.
- Reino Plantae. Disponível em:
<<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/reino-plantae.htm>> Acesso em: 31 de maio de 2021.
- Plantas. Disponível em:
<<https://www.preparaenem.com/amp/biologia/reino-plantae.htm>> Acesso em: 31 de maio de 2021.

Figura 13. Material elaborado por estudante.



Sistematização (1 aula de 45 min)

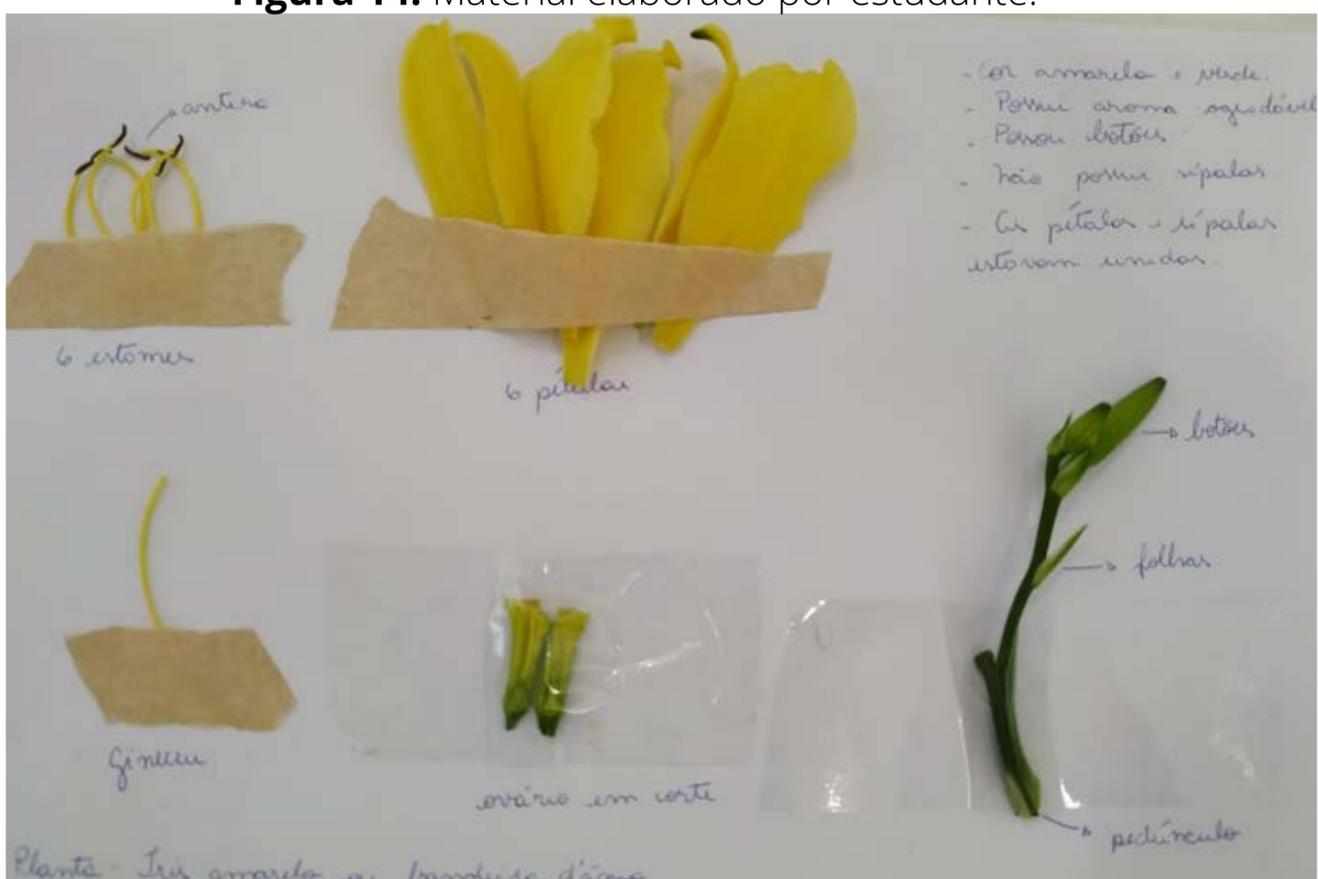
Após as pesquisas realizadas, cada aluno deve apresentar o que produziu, o desenho, as respostas, às pesquisas, para o grande grupo. É o momento de trocas de informações e experiências com os colegas. Ao final, o(a) professor(a) questiona os estudantes, sobre como eles poderiam apresentar o que produziram à comunidade escolar, oportunizando mais um momento de protagonismo aos educandos. Os estudantes podem organizar uma exposição para apresentar seus desenhos.

Avaliação (1 aula de 45 min)

O(A) aluno(a) deve ser avaliado(a) durante todo o processo, desde a confecção dos desenhos, a produção das respostas as questões envolvendo o desenho, a participação no levantamento de hipóteses a questão problematizadora, a exposição do que produziu no grande grupo, sendo a avaliação diagnóstica e processual levando em conta o conteúdo que foi trabalhado durante toda a sequência investigativa.

Como avaliação final, os (as) alunos(as) organizados em duplas deverão realizar a dissecação de uma flor seguindo os passos do roteiro que, se encontra na próxima página, para compreender este órgão tão importante para a reprodução das angiospermas.

Figura 14. Material elaborado por estudante.



Fonte: autora. Julho de 2021.

Roteiro para dissecação de Flores

Como fazer a atividade prática

Você vai precisar de:

- Papel branco (pode ser papel toalha, folha de sulfite ou cartolina)
- Pinça
- Lupas
- Tesoura sem ponta
- Flores de lírio ou quaresmeira

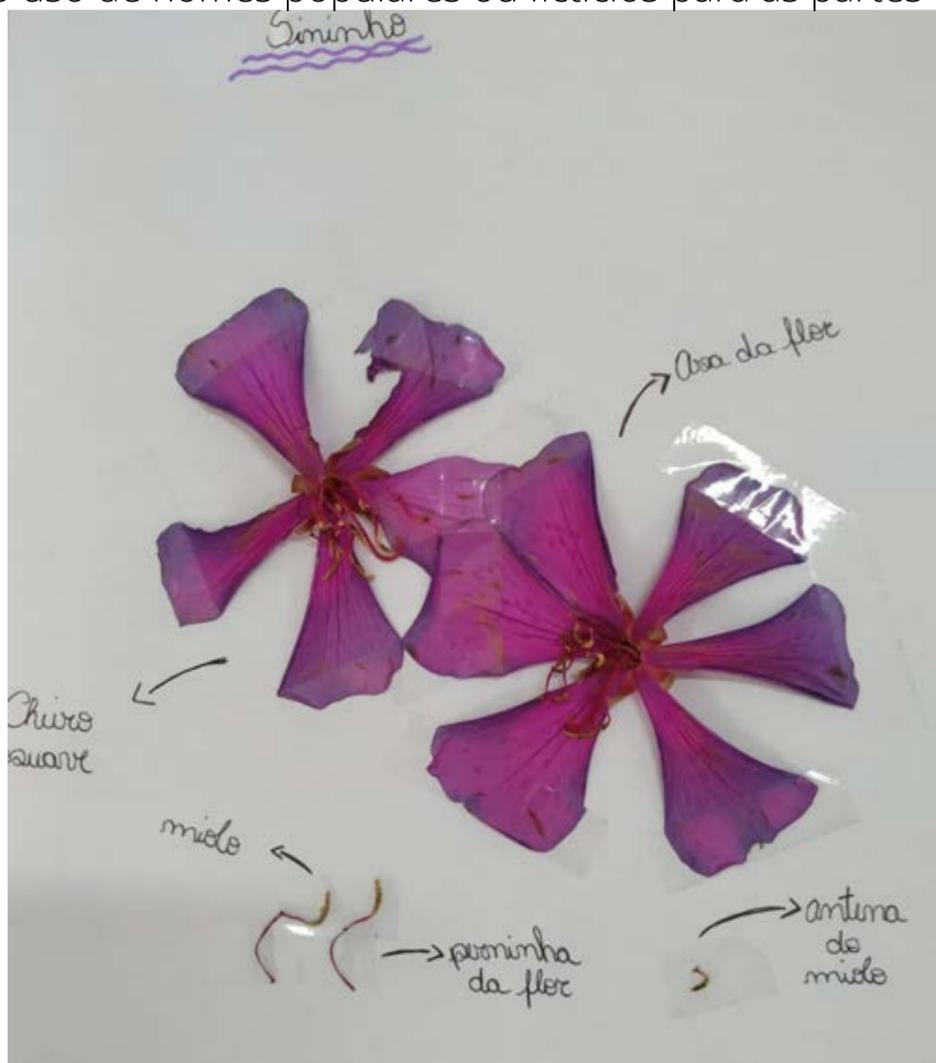
Como desenvolver:

- A flor deve ser colocada sob a folha de papel e examinada.
- Verifiquem que cores estão presentes na flor, se possui aroma e se este é agradável.
- Observe a flor e dê o nome que você desejar para as partes que você vê. Não tenha medo, faça o uso de nomes populares ou fictícios.
- Agora você pode pesquisar qual o nome é utilizado na botânica para cada uma das estruturas que você encontrou na flor.
- O livro didático poderá ser utilizado para consulta e identificação das estruturas da flor.
- As sépalas e as pétalas são livres ou unidas?
- Delicadamente, destaque as sépalas, as pétalas e os estames e as fixe na folha com fita adesiva.
- Qual o número de estames?
- Use uma lupa para examinar grãos de pólen do estame.
- Examine o gineceu e suas partes: ovário, estigma e estilete.
- Faça um corte transversal do ovário e conte o número de lóculos.
- Com a lupa, observe o número de óvulos dentro do ovário.

Ao final, a folha deve ser colada na parede da sala de aula, para que os demais colegas possam analisar o que cada grupo produziu.

Trabalho realizado pelos estudantes

Figura 15. Material elaborado pelos estudantes. Observação e dissecação de flores fazendo o uso de nomes populares ou fictícios para as partes da planta.



Fonte: autora. Julho de 2021.

Figura 16. Dissecação de flores realizada pelos estudantes na avaliação final.



Fonte: autora. Julho de 2021.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018.

DEMPSEY, Brian C.; BETZ, B. J. **Biological drawing: A scientific tool for learning**. *The American Biology Teacher*, p. 271-279, 2001.

MELLO, E. A., ABREU, F. F., ANDRADE, A. B., ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, Sergipe, v.8, n.10, 2012.

MENDONÇA. V. L. **Ensino Médio Biologia**. 2º ed. São Paulo: AJS, pg. 92 à 99, 2016.

PAIVA, J. A Botânica não é difícil. **Revista Parques e Vida Selvagem**. Viantes, Portugal, outono, 2010.

Figura 17. Desenho elaborado por estudante.



Fonte: autora. Julho de 2021.

SOBRE A AUTORA

Bióloga, Professora, Mãe e por enquanto, mestranda.

Formada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Uniasselvi (2010), e Especialista em Ensino de Ciências pelo IFSC (2012).

Trabalho na educação desde 2011, lecionando as disciplinas de Ciências e Biologia na rede estadual de Santa Catarina.

Apaixonada por plantas, o mundo microscópico, embriologia, histologia animal e, pelo ensino por investigação (são muitas paixões).

Ah, também adoro conhecer lugares novos assim como aprender algo novo.



"APRENDENDO enquanto busco ensinar."

Minha página no Instagram: @fernanda_pereira85, aproveita para me seguir.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Didática de ciências. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.
- BATISTONI, M., GEROLIN, E. C., & TRIVELATO, S. L. F. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 905-933, 2018.
- DEBOER, G. E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of research in science teaching**, v. 37, n.6, p. 582 - 601, 2000.
- DOURADO, D. A. O., & RANGEL, C. D. F. C. B. (2021). Alfabetização e Iniciação Científica na escola: conceitos e perspectivas nas áreas de Botânica no Ensino Médio. **Diversitas Journal**, 6(1), 1318-1345.
- OLIVEIRA, D. N., da Cruz, H. R. R., & de Oliveira Brito, W. R. **Coleções botânicas: uma importante ferramenta para a Alfabetização Científica de estudantes do ensino médio**. 2021.
- PEIXOTO, Ariane L.; MORIM, Marli P.. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência & Cultura**, n.55, v.3, p.21-48, 2003.
- SCARPA, D. L; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.
- SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, Y. R.; DE ABREU, M. C. As coleções botânicas sob a perspectiva de alunos da educação básica. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazônia, Amazonian Biota)**, v. 9, n. 4, p. 33-36, 2019.