



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA - CCBN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA -
MPECIM**

LUZINEIA MARTINS FARIAS

**ENSINO DE BOTÂNICA: CONTEXTUALIZANDO CONCEITOS E
DIVERSIFICANDO METODOLOGIAS PARA UM APRENDIZADO
SIGNIFICATIVO NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

**RIO BRANCO - AC
2021**

LUZINEIA MARTINS FARIAS

**ENSINO DE BOTÂNICA: CONTEXTUALIZANDO CONCEITOS E
DIVERSIFICANDO METODOLOGIAS PARA UM APRENDIZADO
SIGNIFICATIVO NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Acre (UFAC) no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. André Ricardo Ghidini.

RIO BRANCO - AC
2021

LUZINEIA MARTINS FARIAS

**ENSINO DE BOTÂNICA: CONTEXTUALIZANDO CONCEITOS E
DIVERSIFICANDO METODOLOGIAS PARA UM APRENDIZADO
SIGNIFICATIVO NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Acre, sob a orientação do Professor Doutor André Ricardo Ghidini como requisito para a obtenção parcial do título de Mestre.

Banca examinadora:

Prof. Dr. André Ricardo Ghidini
CCBN/UFAC
Orientador/Presidente

Prof^a. Dr^a. Irineide Ferraz Bezerra França
IFAC
Membro externo

Prof^a. Dr^a. Bianca Martins Santos
UFAC
Membro Interno

Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires
UFAC
Membro suplente

RIO BRANCO

2021

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

F224e Farias, Luzineia Martins, 1987 -

Ensino de botânica: contextualizando conceitos e diversificando metodologias para um aprendizado significativo no Ensino Fundamental II / Luzineia Martins Farias; orientador: Prof. Dr. André Ricardo Ghidini. -- 2021.

190 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, Acre, 2021.

Inclui referências e apêndice.

1. Ciências - estudo e ensino 2. Botânica 3. Botânica - contextualização 4. Ensino Fundamental I. Ghidini, André Ricardo (orientador) II. Título

CDD: 510.7



Alexandre Beck

“ É sabido que só se pode amar o que se conhece, ensinemos a crianças e a adultos, pela vida afora e sob qualquer pretexto, a compreender cada vez mais a natureza que nos rodeia, para poderem verdadeiramente amá-la e possuí-la ”.

Alarich Schultz

AGRADECIMENTOS

Devo confessar que por vezes desacreditei, mas combati o bom combate, acabei a escrita, guardei a fé.

Em primeiro lugar quero expressar em palavras meus sinceros agradecimentos a Deus, autor e consumidor da fé, pelos livramentos, superação das mazelas e perdas que me sucederam no decorrer deste curso, que por sinal não foram poucas, mas enfim superamos!!!

A minha família, minha base pela tolerância, paciência, apoio, orações e palavras de ânimo quando eu já não tinha forças para seguir sozinha, grata!

Ao meu professor e orientador Prof. Dr. André Ricardo Ghidini, homem exemplar, ético e profissional, com ele aprendi bem mais que orientações acadêmicas, aprendi lições de vida! Obrigada, mestre!! ... pela paciência, apoio, sugestões, palavras de ânimo, “puxões de orelha”, e principalmente por acreditar e contribuir para o meu progresso profissional em tempos de incertezas.

Aos amigos, colegas, professores e simpatizantes por entenderem meu momento de reclusão, pelas palavras confortantes, ajuda e votos de concretização.

Aos amigos, colegas e companheiros do MPECIM pelos momentos prazerosos de reflexões, aprendizagens, comemorações e distrações, foram sem dúvidas significativo cada momento vivido. E em especial a minha então colega de curso e orientação Fabiany Soares Mamed, pela troca de conhecimentos, ajuda e suporte emocional no decorrer de toda jornada.

Agradeço a todo quadro docente do MPECIM por compartilhar conhecimentos, nos incentivando à construção de novos conhecimentos e o aperfeiçoamento da prática docente. E por fim, agradeço aos membros da Banca examinadora, Prof. Dr. André Ricardo Ghidini, Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires, Prof.^a Dr.^a Bianca Martins Santos, Prof.^a Dr.^a Maria Rosélia Marques Lopes e Prof.^a Dr.^a Irineide Ferraz Bezerra França, pelas contribuições a minha carreira acadêmica e profissional.

Grata por tudo!!!!



Luzineia M Farias

RESUMO

Na qualidade de ciência, a Botânica é responsável pelo estudo das plantas, com relevante implicações nos planos biológico, ambiental e social. Embora, atualmente presente nas disciplinas de Ciências e Biologia, seu ensino e aprendizagem tem se mostrado pouco relevante e atrativo entre professores e alunos. Nesta perspectiva, a presente pesquisa buscou analisar e discutir aspectos teóricos e práticos-metodológicos empregados no ensino e aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental II. Para tanto, objetivou-se a análise dos objetos de conhecimentos de Botânica orientados para os anos finais do Ensino Fundamental, na BNCC, no plano de curso de Ciências e nos livros didáticos, adotados pela Escola Estadual Rural União e Progresso em Porto Acre – AC. A pesquisa caracteriza-se quanto aos procedimentos metodológicos como um estudo de caso do tipo instrumental, sendo classificada quanto aos objetivos como pesquisa exploratória descritiva, com abordagem qualitativa, tendo como método de coleta a pesquisa bibliográfica e a análise documental. Os dados obtidos permitiram a constatação das seguintes características: pouca notoriedade da temática Botânica no ensino, poucas aproximações com o contexto socioambiental e cultural, defasagem no diálogo entre os documentos oficiais e os recursos didáticos, e instabilidade no reconhecimento e valorização das aprendizagens Botânicas. Frente ao diagnóstico de insatisfações e desvalorização Botânica, foi feita uma análise dos procedimentos e recursos metodológicos desenvolvidos e aplicados em pesquisas direcionadas ao ensino e aprendizagem em Botânica, os resultados sugerem que o uso de metodologias e recursos diferenciados associados a contextualização de conceitos socioambientais e culturais podem surtir efeitos positivos na aprendizagem dos alunos, de modo que o ensino teórico e prático não só amplia a compreensão de aspectos de conscientização, preservação e conservação, mais abre possibilidades para o reconhecimento da Botânica como ciência viva, em contínua evolução e profundamente relacionada ao cotidiano. Nesse sentido, foi desenvolvido um caderno de aulas guiadas para o ensino da disciplina no Ensino Fundamental II, considerando o contexto sociocultural da escola em estudo, com o objetivo de auxiliar os professores nas aplicações e abordagens dos conteúdos de Botânica no ensino de ciências.

Palavras-chave: Botânica. Contextualização. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

As a science, Botany is responsible for the study of plants, with relevant biological, environmental, and social implications. Although currently present in the disciplines of Science and Biology, its teaching and learning has been shown to be of little relevance and attractive among teachers and students. In this perspective, this research sought to analyze and discuss theoretical and practical-methodological aspects employed in teaching and learning of Botany during the “Ensino Fundamental” school period. The objective was to analyze the objects of knowledge of Botany oriented to the final years of “Ensino Fundamental” from the curriculum (BNCC), the Science course plan and the textbooks adopted by the “Escola Estadual Rural União e Progresso” in Porto Acre, Acre state. The research is characterized as an instrumental case study and as descriptive exploratory research with qualitative approach, performed with a bibliographic research and documental analysis as sampling method. The data obtained allowed the verification of the following characteristics: low awareness of the Botanical theme in teaching, few approximations with the socio-environmental and cultural context, lag in the dialogue between official documents and didactic resources, and instability in the recognition and valorization of Botanical learning. In view of the diagnosis of dissatisfaction and Botanical devaluation, an analysis of the methodological procedures and resources developed and applied in research directed at teaching and learning in Botany was carried out, the results suggest that the use of different methodologies and resources associated with the contextualization of socio-environmental and cultural concepts can have positive effects on student learning, so that theoretical and practical teaching not only broadens the understanding of aspects of awareness, preservation and conservation, it also opens possibilities for the recognition of Botany as a living science, in continuous evolution and deeply related to the daily. In this sense, a guidebook was developed for the teaching of the subject in Elementary School II, considering the sociocultural context of the school under study, with the objective of assisting teachers in the applications and approaches of the contents of botany in science teaching.

Keywords: Botany. Contextualization. Elementary School.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C.	Antes de Cristo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EM	Ensino Médio
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
MPECIM	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
PE	Produto Educacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
UFAC	Universidade Federal do Acre
DTs	Dissertações e Teses
HQs	História em Quadrinhos
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real
NDR	Nível de Desenvolvimento Real
SEE	Secretaria de Estado de Educação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Competências Gerais da BNCC.	24
Figura 2 - Elementos da teoria Vygotskyana no contexto educacional.	34
Figura 3 - Representações de elementos da Botânica, como exemplo de matéria.	58
Figura 4 - Ilustração da Botânica como matéria prima na exemplificação de corpo e objeto.	58
Figura 5 - Quadro informativo sobre alguns tipos de transformações químicas.	59
Figura 6 - Quadro de leitura complementar - a Botânica é a sua relevância na química das tatuagens.	60
Figura 7 - Quadro de leitura complementar - a importância da Botânica na alimentação.	61
Figura 8 - Trecho do texto principal - a importância da Botânica e os ácidos.	61
Figura 9 - Quadro ilustrativo da Botânica e sua ação sobre indicadores.	62
Figura 10 - Trecho do texto sobre a importância da Botânica para a qualidade da vida na Terra.	63
Figura 11 - Trecho do quadro de leitura complementar com destaque para o papel das plantas no sequestro de carbono.	63
Figura 12 - Trecho do texto principal enfatizando a relação entre as plantas e a energia solar.	64
Figura 13 - Trecho do texto principal com destaque na relação entre os vegetais e os combustíveis fósseis.	65
Figura 14 - Ilustração e texto informativo da cana-de-açúcar na produção de álcool.	65
Figura 15 - Ilustração de vegetais usados como matéria-prima na produção de óleos e biodiesel.	66
Figura 16 - Quadro “coletivo ciências” evidenciando a química e a Botânica como ciências que se complementam.	67
Figura 17 - A Botânica no contexto das substâncias orgânicas e inorgânicas.	68
Figura 18 - Soluções contendo suco de repolho roxo como indicador das variações de pH.	68
Figura 19 - Variações nas cores das flores dependente do caráter ácido (azul) e básico (rosa) do solo.	69
Figura 20 - Escala evolutiva da Terra e seus principais eventos biológicos.	69
Figura 21 - Ilustração de registro fóssil de planta.	70
Figura 22 - A Botânica como agente selecionador de características nos seres vivos.	71
Figura 23 - A Botânica e a seleção artificial.	72
Figura 24 - Adaptação de plantas a condições de nevasca.	72
Figura 25 - Adaptação de plantas a condições de seca extrema.	73
Figura 26 - Representações filogenéticas e sua associação com a Botânica.	74
Figura 27 - Medidas de conservação da biodiversidade na minimização de ações antrópicas.	74
Figura 28 - Importância das unidades de conservação.	75
Figura 29 - A importância da Botânica na compreensão da hereditariedade.	76
Figura 30 - Texto sobre a influência da genética no contexto da Botânica e sociedade.	77
Figura 31 - Uso da astronomia na previsão de recursos botânicos.	77
Figura 32 - A Botânica no espaço.	78
Figura 33 - Quadro de classificação das dimensões do Ensino de Botânica.	86
Figura 34 - Percentual das principais dimensões do ensino de Botânica.	87
Figura 35 - Índices de subdivisões dos conteúdos de Botânica.	88
Figura 36 - Principais metodologias aplicadas no Ensino de Botânica.	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos livros de Ciências analisados.	43
Quadro 2 - Conteúdos contemplados na BNCC que estabelecem relação com a temática da Botânica.....	49
Quadro 3 - Distribuição dos Conteúdos que integram o Ensino de Botânica no currículo do Estado do Acre.....	51
Quadro 4 - Demonstrativo de dissertações e teses desenvolvidas no período de 2008 a 2018, que abordam a temática da Botânica integrando nesse constrito os processos de ensino e aprendizagem.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais modalidades e recursos didáticos utilizados no Ensino de Botânica. ...	91
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO I – BREVE HISTÓRICO: DO CONHECIMENTO BOTÂNICO AO ENSINO DE BOTÂNICA	16
1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA CIÊNCIA E A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA BOTÂNICA COMO ÁREA DO CONHECIMENTO.....	16
1.2 POLÍTICAS EDUCACIONAIS: MATRIZ HISTÓRICA E ORIENTAÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE BOTÂNICA EM CIÊNCIAS.	21
1.3 ENSINO E APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA: LIMITES E POSSIBILIDADES.	28
1.4 ASPECTOS DA TEORIA DE VYGOTSKY NO ENSINO DE BOTÂNICA.....	31
CAPÍTULO II – TRAJETÓRIA INVESTIGATIVA: DO PROBLEMA AOS ASPECTOS METODOLÓGICOS	37
2.1 PROBLEMAS DA PESQUISA E QUESTÕES NORTEADORAS.	37
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.	37
2.3 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS DA PESQUISA.	38
2.4 DELINEAMENTOS METODOLÓGICOS E PRÁTICOS DA PESQUISA.	39
2.4.1 <i>Procedimentos Metodológicos</i>	39
2.4.2 <i>Procedimentos Práticos</i>	41
CAPÍTULO III – RESULTADO E DISCUSSÃO	46
3.1 A BOTÂNICA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS (BNCC, PLANO DE CURSO, LIVRO DIDÁTICO).	46
3.1.1 <i>Análise dos conteúdos expressos na Base Nacional Comum Curricular para o ensino de Botânica</i>	46
3.1.2 <i>Análise do Plano de Curso Comum da Rede Estadual de Educação do Acre referente aos conteúdos de Botânica do 6º ao 9º ano</i>	50
3.1.3 <i>Análise dos conteúdos botânicos contemplados nos livros didáticos dos 9º anos</i> . ..	57
3.2 ESTADO DA ARTE: DISSERTAÇÕES E TESES COM ABORDAGENS NOS PROCEDIMENTOS E RECURSOS METODOLÓGICOS APLICADOS EM PESQUISAS DO ENSINO DE BOTÂNICA.	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICE A	105

INTRODUÇÃO

As plantas se constituem como base para as mais variadas formas de vida. Sendo indispensáveis no equilíbrio e manutenção do planeta, além de servirem como fonte de alimento, oxigênio e matéria-prima, são admiradas pelas pessoas por sua beleza e aromas. No entanto, a relação homem e natureza encontra-se visivelmente fragilizada por ações humanas impensadas que afetam não só os processos ecológicos e biológicos do planeta, mas também as relações sociais em nível de humanidade.

Mesmo que inconsciente da relevância e magnitude da Botânica, a paixão pela natureza sempre foi algo bastante concreto para mim, reafirmada na escolha pelo curso de Ciências Biológicas, ofertado pela Universidade Federal do Acre. No decorrer da graduação (2013-2018), tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, sendo os encontros práticos realizados em escolas da rede básica de ensino.

Ao acompanhar o desenvolvimento das atividades práticas nas escolas, foi possível à constatação de que muitos professores e alunos consideravam pouco atrativo, e por vezes, desestimulante e maçante o ensino e a aprendizagem de Botânica. Estas constatações se tornaram ainda mais expressivas ao cursar a disciplina de Investigação da Prática Pedagógica em Botânica, na qual fomos direcionados às escolas do ensino básico. Durante a investigação foi possível perceber que muitos professores não costumavam contextualizar os conteúdos dessa disciplina, nem tão pouco desenvolviam atividades práticas voltadas ao estudo do Reino Vegetal.

Ao analisar estudos como o de Souza, (2014) ; Matos et.al, (2015); e Carvalho, (2017), percebe-se algumas dificuldades por parte dos professores ao lecionarem os conteúdos de Botânica, tais como: falta de interesse dos alunos, a falta de recursos, indisponibilidade de tempo para planejamento e o desânimo ao lecionar os conteúdos da disciplina, devido ao rigor técnico empregado no ensino e aprendizagem.

Estes fatos, levaram-me a pesquisar e aprofundar minhas reflexões sobre a Botânica no contexto escolar, uma vez que, a temática se faz presente nos currículos do Ensino Fundamental e Médio, podendo contribuir na ressignificação de valores e atitudes mais conscientes no âmbito das relações socioculturais e ambientais, refletindo nas decisões e ações cotidianas.

As constatações evidenciadas culminaram na intenção pelo mestrado profissional, que têm como um dos objetivos principais a elaboração de recursos e metodologias que promovam a articulação do campo teórico e prático, contribuindo assim para a melhoria na qualidade do ensino lecionado no âmbito das instituições de ensino básico. Assim sendo, a pesquisa no

mestrado representa em linhas gerais a progressão e a construção de novos conhecimentos e saberes enquanto professores e pesquisadores, cuja corporeidade se constrói simultaneamente entre histórico-social e na expressividade e significação das ações efetivadas.

Nesta linha de reflexão, o estudo da Botânica torna-se indispensável no ambiente escolar, pois seus conteúdos abordam uma parcela importante do mundo que nos cerca ampliando o repertório conceitual e cultural dos estudantes, auxiliando-os a adquirir uma visão de mundo adequada ao seu desenvolvimento pessoal e social, fortalecendo o engajamento social e a ampliação das capacidade de análise e tomada de decisão no âmbito das relações individuais e coletivas (BRASIL,1998; BRASIL, 2017).

Objetivando a ampliação da capacidade de utilizar conhecimentos científicos adquiridos no ambiente escolar que integram a temática Botânica em contextos pessoais, sociais e globais. É produto resultante dessa pesquisa um caderno de aulas guiadas para o ensino de Botânica com aplicação no Ensino Fundamental II. O produto apresenta situações de aprendizagem com abordagens que envolvem não apenas os conteúdos sobre a temática em estudo, mas também considera sua inter-relação com as demais áreas do conhecimento e com aspectos socioculturais.

Logo, compreendemos que esta pesquisa tem relevância científica e social, pois não se trata apenas de propor problemas e encaminhar soluções com base em fronteiras conceituais programáticas, como também identificar no âmbito de vivências individuais e coletivas dos alunos problemas e situações que possibilitem abordagens interdisciplinares e socioculturais, contribuindo para aprendizagens mais significativas e o desenvolvimento de habilidades, impossíveis de serem obtidas com base em modelos de ensino que privilegiam a transmissão de conteúdo.

A presente pesquisa, segue estruturada em três capítulos principais: O capítulo I, vem inicialmente fundamentando o entendimento da Botânica como prática social e como está se estabeleceu enquanto área de ensino, a partir de representações sócio-históricas que integram o contexto histórico de mundo com ênfase nos acontecimentos ocorridos no Brasil. Em seguida, é feita uma breve descrição da Etnobotânica como elemento mediador no processo de ensino e aprendizagem.

Na sequência, temos uma breve descrição das políticas educacionais que normatizam e implementam os processos formativos e o direito à educação de qualidade. Ao longo do capítulo temos ainda a descrição e análise das competências e habilidades específicas de ciências que estabelecem relação com a temática da Botânica. Portanto, assim como preceitua a BNCC, são apresentadas alguns limites e possibilidades que podem ser alternativas plausíveis aos processos

e contextos que caracterizam o ensino de Ciências, finalizando com os aspectos práticos da teoria de Vygotsky no contexto do ensino e aprendizagem de Botânica.

O capítulo II, traz uma descrição sumária da “Trajetória Investigativa: do problema aos aspectos metodológicos”, apresentando primariamente o problema que suscitou a proposta de pesquisa, integrando nesse processo os principais protagonistas no âmbito do ensino e aprendizagem, as questões norteadoras da pesquisa, os objetivos de ação, o lócus e os sujeitos para qual a pesquisa é direcionada, finalizando com a descrição da metodologia empregada e o detalhamento das etapas a serem objetivadas.

No capítulo III, temos a apresentação dos resultados e discussões obtidas a partir da investigação e análise dos principais aspectos e elementos que integram o ensino e aprendizagem em Botânica. Em linhas gerais, a pesquisa visa provocar reflexões sobre a importância deste ensino no ambiente escolar, como também servir de suporte teórico e prático aos profissionais da educação engajados na docência desta disciplina. Na sequência temos a caracterização do Produto Educacional e as considerações finais.

CAPÍTULO I – BREVE HISTÓRICO: DO CONHECIMENTO BOTÂNICO AO ENSINO DE BOTÂNICA

1.1 Aspectos históricos da ciência e a institucionalização da Botânica como área do conhecimento.

Neste capítulo, é feito um resgate histórico da Botânica compreendendo desde épocas remotas em que o aprendizado sobre as plantas ocorria na inter-relação socioambiental acessível a população em geral e fortemente vinculadas as demandas cotidianas. Até os tempos modernos, no qual a Botânica é vista sob a ótica de uma ciência conteudista com linguagem técnica inacessível à maioria da população, e fortemente desvinculada do contexto sociocultural.

Na sequência, é apresentado possibilidades de abordagens e metodologias frente as dificuldades evidentes nos processos de ensino e aprendizagem de Botânica, que visam atrair o interesse do público escolar para essa área do conhecimento, objetivando não só a conscientização da necessidade de preservação e conservação dos vegetais, mas favorecer sua valorização, reconhecimento e o enfrentamento de problemas atuais. Na finalização do capítulo, tem-se a abordagem de aspectos da teoria de Lev Vygotsky, associada a importância de se considerar o contexto sociocultural dos estudantes para o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Sendo a produção científica fruto de momentos históricos, a história da ciência reúne características de complexidade, extensão e abrangência, visto que seu entendimento não se prende ao mero relato de ordem cronológica ou eventos fatuais de caráter científico, mas incorpora e considera a heterogeneidade das relações sociais estabelecidas no decorrer dos processos evolucionários, integrando nesse construto, a análise de aspectos sociais, políticos, econômicos, religiosos, filosóficos e culturais (ROSA, 2012).

Para Funari (2013) a história da Botânica pode ser contada a partir do resgate histórico-antropológico da humanidade, através dos vestígios e particularidades deixados pelo homem primitivo, seja por meio de cultura material ou de expressões rupestres. Conforme Brandelli (2017), a releitura da evolução humana coloca em evidência a relação homem e planta, marcada pela dependência do homem aos recursos naturais, como frutos, folhas, caule, raízes, sementes e ervas, usados na alimentação, moradia e preparação de porções vitais a sobrevivência e propagação dos grupos sociais.

Com a evolução das mãos e habilidades manipulativas, fruto de adaptações passivas e graduais, técnicas pré-históricas foram gradativamente aprimoradas e integradas aos grupos

sociais primitivos, visível nos tipos de utensílios e materiais confeccionados a partir da pedra polida e da argila, nos registros e pinturas rupestres, assim como, nas expressões simbólicas de escrita, que retratava por meio de extratos vegetais as relações condicionadas entre homem e ambiente (PINSKY, 2011).

A evolução do homem primitivo trouxe benefícios, uma vez que, possibilitou o desenvolvimento de aspectos comportamentais, hábitos, costumes, conhecimentos e crenças, ocasionando mudanças estruturais no modo de vida em grupos, e nas relações estabelecidas com os instrumentos, nas quais o homem aprendeu a utilizar técnicas e ferramentas primitivas determinantes para sua conquista e ascensão (CHASSOT, 1994).

Gradativamente essas primitivas ferramentas foram sendo melhoradas: quebravam-se as pedras grandes para se obterem pedaços menores e na forma desejada; elas eram talhadas para que se tivessem bordos cortantes; afinavam-se ramos, convertendo-os em objetos pontiagudos (CHASSOT, 1994, p.12).

Já inteirado com os materiais e recursos disponibilizados pela natureza, e munido de ferramentas compatíveis ao seu tempo, o homem caminhava para a produção de objetos que atendesse suas necessidades básicas sem, no entanto, provocar alterações bruscas nas propriedades da matéria-prima. Contudo, com a descoberta e o domínio do fogo, a espécie humana sofre avanços de magnitude colossal, agregando múltiplos benefícios à sua proteção, especialização e propagação no tempo e espaço (CHASSOT, 1994).

De hábitos nômades para hábitos sedentários, aos poucos o homem foi ampliando sua capacidade de observação e pensamento, gerando modificações nas práticas sociais e alimentares, sendo a relação entre o homem neolítico e as plantas elevada à condição coexistente entre o uso de cultivos na terra e a domesticação de animais (CHASSOT, 1994).

Apto à prática da agricultura, o homem percebe de modo empírico que os vegetais, outrora cultivados, apresentavam variações de predominância, essa percepção possibilitou a domesticação e o melhoramento da produção vegetal, culminando em produções de larga escala, o que lhe conferia vantagens e domínio sobre a natureza (PINSKY, 2011; CHASSOT, 1994).

Na antiguidade a concepção Botânica preconcebida durante a revolução neolítica torna-se acentuada, tendo seu foco direcionado para o conhecimento medicinal das plantas, sendo o registro de saberes realizado por adeptos da filosofia e da medicina grega, egípcia e romana, responsáveis por grande parte das ilustrações e classificações Botânicas, que influenciaram a civilização ocidental; propiciando a origem e posterior desenvolvimento da ciência e da cultura,

impulsionadas pelo conhecimento racional e lógico dos fenômenos da natureza (CHASSOT, 1994; BRANDELLI, 2017).

As primeiras descrições do uso de plantas com fins terapêuticos foram escritas em cuneiforme. Essas descrições são originárias da Mesopotâmia e datam de 2.600 a.C., incluindo óleo de cedro (*Cedrus sp.*), alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra*), mirra (*Commiphora sp.*), papoula (*Papaver somniferum*), entre muitos outros derivados de drogas que ainda são utilizados no tratamento de doenças, como gripes, resfriados e infecções bacterianas (BRANDELLI, 2017, p.2).

Com isso, o “fazer ciência” ficava então subordinado ao saber dispor de conhecimentos aplicáveis no contexto social (PINSKY, 2011). Ao longo do tempo, vários estudiosos das ciências naturais contribuíram para avanços no campo botânico, possibilitando a transição da Botânica erudita para então Botânica clássica, sendo destaque nesse processo, Aristóteles (384 - 322 a.C.), considerado o mentor das representações e observações dos vegetais e seu discípulo Teofrasto (372-287 a.C.) o fundador da Botânica (CHASSOT, 1994).

Apesar dos avanços no campo das ciências, a passagem da Antiguidade para a Idade Média foi marcada por um retrocesso cultural nos conhecimentos filosóficos e científicos, sendo os tratados de Botânica restritos aos monastérios, sob a prerrogativa de não contaminação da doutrina cristã que imperava na época (CHASSOT, 1994; PINSKY, 2011). De acordo com Pinsky “a Idade Média seria o período dos teólogos, dos doutores da igreja, mas não dos cientistas”, compreendido como o período em que a investigação, a liberdade de expressão e pensamento eram consideradas profanos (PINSKY, 2011, p.315).

No entanto, a ciência não permaneceria irrefutável por muito tempo, pois a igreja começava a ser questionada, sendo alvo de movimentos e especulações filosóficas que defendiam o pluralismo intelectual, e a reforma no ensino lecionado pela igreja (CHASSOT, 1994).

O valor do período para a História da Ciência reside, assim, nas primeiras manifestações de interesse, depois de séculos, em estudar e reexaminar doutrinas e postulados, em aprofundar e expandir conhecimentos, em investigar e analisar teses e teorias, em estabelecer e explorar critérios e métodos. Não se criou, nem se inovou, mas se questionou e se criticou, e isso já foi um passo importante na direção do desenvolvimento e do pensamento científico (PINSKY, 2011, p. 349).

A mudança de postura frente à oposição dogmática provocou transformações lentas, porém significativas nos costumes e mentalidade da época, impulsionando assim o surgimento

do espírito científico, característico pelo rompimento de valores impostos na Idade Média, e o estabelecimento do homem como ser renascentista (PINSKY, 2011).

Segundo Chassot (1994) com o advento da Idade Moderna, as relações sociais e culturais foram gradativamente reestruturadas, sob forte influência da revolução científica e do iluminismo, sendo os conhecimentos desse período sustentados por bases metafísicas e tendências racionalistas. Fazendo com que a ciência moderna suscitasse o aparecimento de trabalhos e teorias que ampliavam as relações entre Ciência e Tecnologia (BRASIL, 1998).

Embora o processo de acumulação de herança cultural tenha grande significado, o conhecimento da natureza não se faz por mera acumulação de informações e interpretações. A produção científica comporta rupturas e delas depende. Quando novas teorias são aceitas, convicções antigas são abandonadas, os mesmos fatos são descritos em novos termos criando-se conceitos, um mesmo aspecto da natureza passa a ser explicado segundo uma nova compreensão geral, uma nova linguagem é proposta (BRASIL, 1998, p. 24).

Com o surgimento da pós-modernidade novos paradigmas se instauraram na relação homem e sociedade, e apesar das contribuições da Botânica no processo de explicação racional dos fenômenos naturais e sociais, seu progresso só se tornou expressivo quando a mesma se estabeleceu como parte das Ciências Biológicas, após a criação do método científico, no século XX, que tornava a biologia efetivamente uma ciência autônoma, contribuindo para o desdobramento das diversas áreas dessa ciência, inclusive a Botânica (GULLICH, 2003).

Embasados na retrospectiva histórica, é possível afirmar que ao longo de sua trajetória a Botânica influenciou e influenciou diretamente a pesquisa científica e o ensino, através de gerações de pensadores que buscavam a ampliação do pensamento, e a proposição de teorias e estudos difundidas nas concepções de Ciência, Ensino e Currículo (GULLICH, 2003). Logo, consagrada atualmente como uma das disciplinas científicas que integram vários campos do saber.

Assim, as plantas representam um dos principais elos da relação homem e natureza consideradas uma das bases de sustentação da civilização humana, utilizadas quanto ao uso na alimentação e nas construções, e quanto as suas propriedades medicinais na prevenção e tratamento de doenças (SANTOS, 2006; FREITAS, 2012). Com base nas práticas cotidianas de observações e empirismo, o homem primitivo não só concebeu, mas acumulou saberes relacionados ao uso dos vegetais, visto por vezes como provisão de divindades, sendo esses saberes perpetuados de geração em geração:

Atualmente, encaramos o nosso alimento diário apenas como mais um artigo de consumo. A comida é simplesmente comida, sem quaisquer conjecturas metafísicas. Poucas pessoas, hoje em dia, tem a humildade de agradecer a Deus por isso. Entretanto, para o homem primitivo cujas forças espirituais eram frequentemente personificadas, tanto animais quanto vegetais eram considerados manifestações de uma dádiva divina (CROW, 1982, p.13).

É recorrente ressaltar que a utilização de forças ocultas fundamentadas em mitos e crenças eram comumente empregadas no período neolítico, a fim de assegurar as colheitas e a prosperidade dos povos (CROW, 1982). No entanto com o passar dos anos, a profunda ligação entre o homem e as plantas desvaneceu, já que o real imperava sobre o plano imaginário de crenças e superstições, ultrapassando as barreiras de tempo e espaço (FREITAS, 2012).

Por conseguinte, a Botânica incorporou ao longo dos tempos tradições, crenças e ciência. Contudo, Freitas (2012) presume que a religião e a ciência suscitaram interferências negativas na inter-relação entre os seres humanos e as plantas, ao reprimir e ignorar o conhecimento tradicional vigente em tempos remotos, sob alegação de que os vegetais eram empregados em práticas de magias e o conhecimento tradicional pouco relevante para os avanços científicos.

Sendo o uso das plantas uma arte popular que se propaga no tempo e espaço, por volta de 1895 o Dr. John w. Harshberger um botânico norte-americano instituiu o termo etnobotânica, hoje um ramo da Botânica cujo prefixo “etno” se refere à forma de ver o mundo e a palavra Botânica, do grego *botané*, significa “planta”, ao estudo de plantas usadas pelos povos aborígenes em fins medicinais e rituais (BRANDELLI, 2017). Com o tempo a etnobotânica integrou vários aspectos culturais, religiosos, alimentícios e econômicos, além de possibilitar conexões entre conhecimento popular e ciência propriamente dita (FERREIRA, 2017).

O simples fato de habitarmos o país detentor da maior biodiversidade do planeta, por si só, seria um forte indicativo para valorização dos temas ambientais. Contudo, destaca-se ainda pela sua enorme diversidade cultural, representada por mais de 240 povos indígenas e por inúmeras comunidades tradicionais, detentoras de considerável conhecimento de sistemas tradicionais de manejo dos recursos da biodiversidade (BRASIL, 2016). Para tanto, é significativo considerar a perspectiva histórica da apropriação humana, na prática educacional (XAVIER, 2015).

Nessa perspectiva, estudos com abordagens etnobotânica podem contribuir no resgate de conhecimentos tradicionais e ainda otimizar o entendimento da linguagem técnica comumente empregada nos conteúdos de Botânica (BRANDELLI, 2017; FERREIRA, 2017).

O caráter interdisciplinar da etnobotânica permite demonstrar como os fatores culturais e ambientais se integram, bem como as concepções desenvolvidas por variadas comunidades humanas sobre as plantas e sobre o aproveitamento que se faz delas. A investigação e a compreensão do conhecimento local viabilizam a elaboração de propostas que vão ao encontro dos anseios das comunidades por atuações mais sustentáveis sobre o uso dos recursos naturais (BRANDELLI, 2017, p. 6).

Nesse sentido, a abordagem etnobotânica ganha significado e fortalece o diálogo entre os campos teóricos e práticos. Trazendo para a esfera do cotidiano escolar, o acesso a diversidade de conhecimentos produzidos ao longo da história, assim como a valorização cultural de conhecimentos e representações construídas no plano individual e social do aluno, podendo ser extremamente relevante para o entendimento da Botânica na educação básica, além de incentivar o uso inteligente e responsável dos recursos naturais (FERREIRA, 2017; XAVIER, 2015; BRANDELLI, 2017).

1.2 Políticas Educacionais: matriz histórica e orientações para a prática pedagógica do ensino de Botânica em ciências.

Historicamente, a estruturação das sociedades modernas tornou o mundo um sistema complexo, no qual se integram aspectos culturais, sociais, econômicos, políticos, científicos e religiosos, ocasionando mudanças significativas na organização e no entendimento dos processos de ensino e aprendizagem (KRASILCHIK, 2000).

Atualmente, a ciência compreende um acervo de conhecimentos que envolvem não só capacidades de compreensão e interpretação de fatos relevantes acerca do mundo, mas o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo com base em aportes teóricos processuais das ciências (BRASIL, 2017). Considerando que a ciência integra construções e interpretações de mundo, julgamos ser pertinente a análise de eventos e documentos oficiais acerca do ensino e aprendizagem em Botânica.

Tendo em vista, que os elementos constituintes do ambiente escolar não se mantêm estático, políticas educacionais são criadas e ampliadas com o propósito de atender as exigências de um mundo contemporâneo, no qual o desenvolvimento científico e tecnológico ditam modos de vida e definem exigências necessárias ao ingresso das sociedades no mundo social e do trabalho. Para tanto, é imprescindível que os currículos sejam progressivamente revisados e apoiados no planejamento escolar, orientando as práticas educativas desenvolvidas no contexto do ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998).

Segundo Brasil (1998), inicialmente o ensino das Ciências Naturais apresentava caráter meramente tradicional, sendo ministrado apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial, com a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961 sua obrigatoriedade no ensino foi estendida, mas foi somente a partir do ano de 1971 com a implementação da Lei nº 5.692, que as aulas de Ciências passaram a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau.

Já em 1997, após a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) responsável por subsidiar atitudes e ações no âmbito das relações socioeducacionais, tendo por princípio legal o pleno desenvolvimento do educando e seu preparo para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho, surgia os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) documento responsável por dispor os conteúdos gerais e as expectativas esperadas por disciplinas; com a função de nortear as construções curriculares de forma explícita, porém com caráter de não obrigatoriedade, conferindo-lhe a função de documento complementar (BRASIL, 1997; 1998).

Com a estruturação do currículo, o ensino antes lecionado por meio de simples técnicas didáticas e metodológicas, passava a incorporar e promover princípios de equidade, garantindo assim igualdade nas aprendizagens, levando em consideração a abordagem histórico-cultural (BRASIL, 1997; 1998). Entretanto, mesmo com melhorias no âmbito prático e pedagógico do ensino, o diagnóstico do ensino superior de Botânica concernente as metodologias de ensino, ainda evidenciava poucos trabalhos de investigação didática voltados ao ensino superior no Brasil (GULLICH, 2003).

Porém, a evolução nas formas de ensinar só foi consagrada nos anos seguintes de forma gradativa, especializando-se e objetivando o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Por volta de 1998, buscando fortalecer a relação entre escola e sociedade, os PCNs são incorporados as diretrizes educacionais, uma referência para a concretização de objetivos, conteúdos e metodologias no âmbito do ensino e aprendizagem. Nesse segmento, o ensino em Botânica antes conceitual e fragmentado, passava a considerar experiências advindas da relação homem e natureza, articulados a diferentes temas e conteúdos científicos possibilitando o desenvolvimento do espírito crítico e reflexivo (BRASIL, 1988).

Em 2010, são criados os Cadernos de Orientações Curriculares uma parceria entre as Secretarias de Educação Estaduais e Municipais que sugerem propostas alternativas para o ensino, integrando a temática Botânica dentro do eixo temático do Ensino Fundamental “vida e ambiente”, sugerindo ainda possibilidades de trabalho da temática com as demais disciplinas lecionadas ao longo do ensino fundamental através de abordagens interdisciplinares e a

contextualização dos conteúdos, enfatizando a relação dos conteúdos com o contexto que o aluno vivencia (BRASIL,1988; ACRE, 2010).

A nova configuração de currículo determinou mudanças estruturais no ensino, cuja tendência desencadeou a inversão metodológica e a transformação na lógica curricular, no qual o professor assumia um novo papel e uma nova postura, mediando, favorecendo e estimulando a autonomia e o interesse dos estudantes, por meio de propostas curriculares centradas em aprendizagens procedimentais que possibilitavam os alunos lidar com incertezas e com a volatilidade das relações sociais e de trabalho (ACRE, 2010).

Visando o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias na vida em sociedade, a promoção da equidade e a qualidade da educação, o ministério da educação homologa em 2017 a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, prevista pela Constituição de 1988 através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 e no Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014, com orientações de reelaboração dos currículos para os segmentos de Educação Infantil, Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, definindo de forma explícita as aprendizagens mínimas que devem ser garantidas as crianças e jovens ao longo da educação básica (BRASIL, 2017).

A BNCC afirma, de maneira explícita, o seu compromisso com a educação integral, reconhecendo que a educação básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica romper com visões reducionistas que privilegiam a dimensão intelectual (BRASIL, 2017, p.17).

Com a homologação da BNCC, as redes de ensino passaram a ter referência nacional, plural e contemporânea acarretando mudança de paradigma no contexto educacional, em que se privilegia o desenvolvimento de habilidades progressivas orientadas por competências, ao invés do ensino pautado em conteúdo (BRASIL, 2017). O documento orientador destaca dez competências gerais que nortearão os fundamentos pedagógicos (Figura 1), visando o desenvolvimento de habilidades em três frentes principais: cognitivas, comunicativas e socioemocionais. Essas competências expressam na sua forma prática os objetivos de aprendizagens esperados em cada etapa do ensino, trazendo o conhecimento a serviço da formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017).

Figura 1 - Competências Gerais da BNCC.



Fonte: <http://www.luizrosa.com.br/novo-ensino-medio/bncc/>.

A formação humana integral e a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva foram norteadoras para a BNCC definir um conjunto de dez competências gerais que devem ser desenvolvidas de forma integrada aos componentes curriculares. Segundo o documento a compreensão de competência pode ser entendida “como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), e as habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais) associadas ao saber fazer, integrando atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017, p.6). Assim, o desenvolvimento de competências passa pela articulação de várias habilidades, que são organizadas na BNCC de maneira progressiva, ou seja, das mais simples para as mais complexas.

Com intuito de orientar a reelaboração dos currículos, as aprendizagens seguem organizadas em três unidades básicas, sendo a primeira denominada de “unidade temática” com a função de agrupar o conjunto de conhecimentos, a segunda são os “objetos de conhecimento” expresso na forma de conteúdo, conceitos e processos, e a terceira faz referência às “habilidades” que representam os objetivos esperados em cada nível da formação integral dos sujeitos sociais (BRASIL, 2017).

O documento representa um marco no campo educacional, servindo de balizador para organização dos currículos escolares, provocando rupturas e ressignificando novas formas de ensino e aprendizagem, mobilizando o estabelecimento de “políticas e ações voltadas à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e os critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação” (BRASIL, 2017, p. 8).

Em meio às constantes transformações científicas e tecnológicas vigentes, educar de forma integral rompe com a crença da mera transmissão de conhecimentos disciplinares padronizados, desconstruindo e ressignificando novas formas de ensinar e aprender, que ao invés de somente transmitir, agora provoca reflexões e cria condições para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias nas diversas modalidades de ensino e no exercício prático do cotidiano, preparando para a vida, qualificando para a cidadania e capacitando para o aprendizado (BRASIL, 1997 ; BRASIL, 2017).

Nesse sentido, o ensino das Ciências Naturais não contribui apenas para o desenvolvimento de competências e capacidades esperadas nas etapas da escolarização, mais se estende aos conhecimentos necessários à vida em sociedade. De acordo com a BNCC, o ensino de ciências da natureza é indispensável para o pleno exercício da cidadania e o mundo do trabalho, ao afirmar que para:

Debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos (BRASIL, 2017, p.319).

O documento enfatiza ainda, a importância da formação integral dos alunos e a relevância dos conhecimentos científicos no âmbito das relações sociais. Nesse sentido, a escola ressignifica a função de mera transmissora de conteúdo, para habilitar seus alunos na compreensão e a interpretação de mundo, possibilitando aos estudantes assumir posturas reflexivas e de protagonismo, sendo capazes de avaliar suas ações e interferir de forma consciente e responsável, reconhecendo que suas ações geram consequências individuais e coletivas, mas para que de fato isso aconteça os estudantes precisam ser “progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas” (BRASIL, 2017, p. 320).

Na perspectiva de perceber a Botânica nos currículos oficiais, evidencia-se que os conteúdos de Botânica seguem contemplados desde o Ensino Fundamental na disciplina de

Ciências ao médio com a disciplina de Biologia. Ao integrar cultura popular e conhecimento científico na escola, é possível estabelecer diversas possibilidades de conexão com as competências e habilidades previstas na BNCC, elas vão desde os cuidados com o bem-estar até a preocupação com a saúde pessoal e coletiva, incluindo reflexões críticas sobre sua importância, potencialidades e limites das plantas no propósito terapêutico em conexão com a sabedoria popular (BRASIL, 1988; BRASIL, 2017).

Considerando os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento intelectual dos estudantes, a Botânica pode ser trabalhada em todas as etapas do Ensino Fundamental compreendendo desde a Educação Infantil, etapa na qual poderá ser introduzida propostas de atividades como práticas de plantio e de cuidado com as plantas de forma a possibilitar a mobilização de habilidades específicas como (BRASIL, 2017):

(EIO3E003) Ampliar relações interpessoais, desenvolvendo atitudes de participação e cooperação.

(EIO3CGO4) Adotar hábitos de autocuidado relacionados a higiene, alimentação, conforto e aparência.

(EIO3EFO1) Expressar ideias, desejos e sentimentos sobre suas vivências, por meio da linguagem oral e escrita (escrita espontânea), de fotos, desenhos e outras formas de expressão (BRASIL, 2017, p.41;43;45).

Por ser uma etapa em que se valoriza as situações lúdicas de aprendizagem, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é possível aproveitar o contexto de estudo das plantas para a análise de suas partes constituintes (raiz, caule, folhas, flores e frutos), assim como da função desempenhada por cada uma delas. Também é possível propor aos alunos situações de investigação e análise de áreas antropizadas e não antropizadas de maneira que os alunos percebam a importância da preservação para o equilíbrio das relações ecológicas, reconhecendo a importância de hábitos conscientes necessários para a manutenção e conservação do planeta de modo a atender as seguintes habilidades (BRASIL, 2017):

(EFO1CIO1) Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

(EFO2CIO6) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.

(EFO5CIO3) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EFO5CIO5) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a

reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana (BRASIL, 2017, p.331;337).

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, tem-se a “exploração de vivências e saberes, interesses e curiosidades dos alunos sobre o mundo natural e material” (BRASIL, 2017, p. 339). Para tanto, é proposto uma base comum de conhecimentos, habilidades e competências que deverão ser complementadas por meio de estratégias e ações pedagógicas que consideram a diversidade do alunado, as especificidades das escolas e os desafios da contemporaneidade, garantindo assim aos alunos o desenvolvimento de competências específicas ao estudarem ciências no Ensino Fundamental II (BRASIL, 2017).

(EFO6CIO4) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.

(EFO7CIO8) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos, migração etc. (BRASIL, 2017, p.341;343).

Percebe-se nesse sentido, que o estudo das Ciências da Natureza objetiva o entendimento das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade ao prover condições para que os alunos tomem posições sobre temas diversos (BRASIL, 2017). E que para alcançar tais objetivos, um dos desafios consiste em transformar o cotidiano em objeto de investigação e pesquisa, porém pensar o ensino de ciências em íntima conexão com o cotidiano não significa ficarmos no nível do senso comum, este precisa ser explicitado, problematizado e retificado (BACHELARD, 1996).

No entanto, é preciso ficar atento para que no anseio de construir uma prática docente crítica menos centrada na “transmissão de conteúdos”, não haja uma convergência estática ao extremo de um currículo esvaziado, sem o fornecimento de instrumentos necessários a participação do aluno de modo qualificado e crítico nas questões que permeiam a historicidade dos sujeitos sociais. Em suma é válida a concepção de que:

[...] Não cabe defender uma guetização do ensino, direcionando o olhar apenas às coisas locais, ou valorizar o utilitarismo simplista visando ensinar apenas aquilo que se considera ter alguma serventia. Isso teria um caráter provisório, ao passo que a escola deve deixar marcas permanentes no aluno, ampliando seu repertório cognitivo (CHASSOT, 2004).

No contexto atual do ensino de Ciências, reflexões sobre metodologias de ensino e aprendizagem tem proposto alterações importantes no modelo educativo, buscando favorecer o desenvolvimento da plena cidadania, da autonomia e do desenvolvimento contínuo de aprendizagens (BRASIL, 2017). Com esse objetivo em mente, é importante que o ensino caminhe para dar significado as aprendizagens escolares, explicitando seu sentido em sala de aula, no contexto da própria vivência dos estudantes.

Dessa forma, a aprendizagem ganha significado de modo que o aprendiz se torna ativo em seu próprio processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a contextualização, por vezes, é tratada de modo equivocado ou inadequado, sendo que seu real objetivo nos currículos escolares implica adequar o conteúdo a ser ensinado em um contexto, entendendo a Ciência como “uma linguagem construída pelos homens para explicar o mundo natural”, isto é, em um campo de conhecimento, tempo e espaço definidos para que o trabalho na área se consolide de maneira a favorecer a alfabetização científica (FIGUEIREDO, 2009 ; CHASSOT, 2006).

Ainda que trate de uma situação abstrata ou mesmo de alcance global, o conteúdo deve ser pensado como elemento básico de compreensão do mundo contemporâneo, de ação e de satisfação cultural dos alunos. Desse modo, espera-se que os conteúdos sejam abordados de maneira contextualizada com a realidade dos alunos, pois, estes encontram-se intrinsecamente ligados ao exercício pleno da cidadania, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de investigação científica e autonomia do aluno (BRASIL, 1988; BRASIL, 2017).

Levando em consideração as competências e habilidades esperadas nos anos finais do Ensino Fundamental, propostas como pesquisas empíricas junto ao grupo familiar sobre medicamentos fitoterápico, podem promover o entendimento dos alunos quanto o dinamismo entre conhecimentos científicos e senso comum, considerando a utilização das ciências como linguagem para disseminar informações de relevância social e ambiental. É possível ainda aprofundar com os alunos os tipos de medicamentos, sua vinculação com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, assim como a identificação de algumas patologias e princípios ativos que as combatem (BRASIL, 2017).

1.3 Ensino e Aprendizagem em Botânica: Limites e Possibilidades.

Sendo um processo de humanização inacabado e intencional, a educação transcende fronteiras geográficas, culturais, institucionais e sociais, se adaptando a contextos diversos através da aquisição e articulação de conhecimentos empíricos e científicos, podendo ser compreendida ainda como uma forma de reorganização, incorporação ou criação de uma nova

ideologia (BRANDÃO,2007; MEIRIEU, 2005). Nesta perspectiva, é possível admitir que o conhecimento faça parte de um processo dinâmico construído ao longo da vida, sendo a escola a principal articuladora dessas relações por intermédio de suas aprendizagens, possibilitando ao aluno acesso à diversidade de conhecimentos científicos e empíricos, de forma que eles compreendam as relações entre os seres vivos e o meio ambiente, os fenômenos, e as transformações sociais (BRASIL, 2017).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) o ensino de ciências não deve se resumir a mera definição de conceitos teóricos, mas deve estabelecer relações entre os campos da teoria e da prática. Essas articulações são extremamente relevantes para a formação social dos sujeitos, uma vez que aprender ciências integra valores humanos não alheios ao aprendizado científico, podendo inclusive reconstruir a relação entre homem e natureza.

A influência cada vez maior das Ciências da Natureza no âmbito social e humano exige que estejamos bem-informados para acompanhar as descobertas científicas e tecnológicas, avaliar aspectos sociais e participar ativamente das decisões da sociedade contemporânea (BRASIL, 2017). Mesmo com pouca notoriedade no Ensino Fundamental, a Botânica é uma das disciplinas das Ciências Naturais com caráter eminente de interdisciplinaridade. No entanto, inúmeras dificuldades e especificidades são diagnosticadas no âmbito do ensino e aprendizagem, tais como: a falta de recursos didáticos, professores desmotivados e despreparados, aulas padronizadas, fragmentação dos conteúdos, vocabulário técnico, ausência de aulas práticas, dificuldades de assimilação, desinteresse e ausência de contextualização são algumas das dificuldades vivenciadas no contexto educacional (NASCIMENTO, 2017; SOUZA, 2014;).

Matos et al. (2015), torna enfático que ensinar Botânica não é uma tarefa fácil, demandando especificidades de conhecimentos, o que gera insegurança na hora de lecionar os conteúdos, fazendo com que muitos professores priorizem outras áreas do conhecimento no exercício da prática docente, deixando sua eventual aplicação para o final do ano letivo. Para Silva (2008) isso se deve a própria configuração do ensino, elucidado nos livros didáticos caracterizada pela presença de conteúdos teóricos, específicos e complexos com predominância de nomes científicos e terminologias distantes da realidade dos alunos e professores.

Atualmente aprender sobre Botânica tornou-se algo enfadonho, maçante e sem sentido, por vezes encarada como uma disciplina desnecessária ao contexto atual de sociedade. Para Salatino e Buckeridge (2016) a defasagem no ensino sofre influência do mundo globalizado, uma vez que as plantas perderam seu prestígio social, passando a ser percebidas apenas como

seres estáticos e irrelevantes, essa falta de apreço enquanto condição humana pode ser intitulada como negligência Botânica ou ainda como “cegueira Botânica”.

Para Souza (2014), inúmeros motivos contribuem para que a Botânica seja negligenciada nas escolas pelos alunos, tais como: a ausência de dinâmicas e aulas práticas considerando as dificuldades ao se estudar um conteúdo com uma nomenclatura complexa. Outro aspecto bastante comum nas práticas de ensino faz referência à tendência e ao tipo de metodologia adotada, apresentando muitas vezes um caráter basicamente teórico de transmissão de informações que desmotiva, e por vezes dificulta o interesse e a curiosidade científica dos alunos (KRASILCHIK, 2000).

De modo geral, verifica-se a presença de impactos da cegueira Botânica tanto nas práticas desenvolvidas por professores como no tipo de aprendizado assimilado pelos alunos, denominada como ciclo vicioso, iniciado na formação docente, repassada nas práticas pedagógicas, e internalizada pelos alunos na sala de aula comum (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Por consequência, o estudo do reino vegetal torna-se negligenciado e a aquisição de conhecimentos comprometida pela falta de motivação e de envolvimento dos alunos com a aprendizagem (SANTOS, 2006).

Diante do cenário de descontentamento e fragmentações no ensino, pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o intuito de superar as problemáticas ocorrentes no contexto educacional, haja vista, que a temática “homem e ambiente” se mostra promissora no campo das discussões acadêmicas e sociais com implicações de caráter ideológico, biológico, ecológico e filosófico (BRASIL, 1998). De acordo com os preceitos defendidos por Tardif et al. (1991), nesse novo contexto de ensino o exercício da profissão docente é ressignificada, exigindo o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à resolução de situações concretas recorrentes no cotidiano escolar, ao considerar que:

A atividade docente não se exerce sobre um objeto, sobre um fenômeno a ser conhecido, ou uma obra a ser produzida. Ela se desdobra concretamente numa rede de interações com outras pessoas, num contexto em que o elemento humano é determinante e dominante, e onde intervêm símbolos, valores, sentimentos, atitudes, que constituem matéria de interpretação e decisão, indexadas, na maior parte do tempo, a uma certa urgência.” (TARDIF et al., 1991, p. 228).

Nessa perspectiva, Brum (2013) salienta que o diferencial da prática pedagógica não são os materiais ou instrumentos empregados, mas o tipo de metodologia adotada na aplicação dos conteúdos. A partir da qual as especificidades de conhecimentos e saberes precisam ser

consideradas na prática educacional, de forma a promover novos conhecimentos, através do resgate e valorização de saberes provenientes da vivência dos alunos (XAVIER; FLOR, 2015).

De tal modo, que o ensino de Botânica não se prenda à mera aprendizagem de conceitos teóricos e especificidades técnicas, mas ultrapasse a aplicação teórica, considerando nesse processo as aspirações pessoais, sociais e contexto social dos sujeitos envolvidos, pois a aprendizagem desses conteúdos exige atividades reflexivas e práticas de forma que os alunos vivenciem os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada (FIGUEIREDO, 2009).

Nesse ínterim, a proposta de um caderno de aulas guiadas fundamenta-se no sentido de colocar a temática Botânica como relevante eixo de discussões com contribuições significativas nos contextos social e ambiental, propiciando aos estudantes condições reais para a compreensão da relevância dos conhecimentos botânicos na interação e transformação da realidade em que estão inseridos.

1.4 Aspectos da teoria de Vygotsky no ensino de Botânica.

O conhecimento é inerente ao homem e essencial em todas as fases do desenvolvimento social. Desde o nascimento mesmo que de maneira não formal, os sujeitos assimilam comandos necessários à comunicação e integração ao meio, com o amadurecimento biológico e intelectual, passam a desenvolver habilidades imprescindíveis ao contexto das relações socioculturais, essa dinâmica básica do aprender e do conhecer torna-se expressões de suas relações (HELLER, 2004).

Aspectos sociais e intelectuais expressos nas relações humanas são objeto de reflexão de pensadores e teóricos do campo educacional, da psicologia e da neurociência. Conforme a teoria sociointeracionista formulada pelo psicólogo e pedagogo russo Lev Vygotsky (1896-1934), o desenvolvimento intelectual dos sujeitos ocorre em uma perspectiva social, envolvendo curiosidades, disposição e a interação de elementos fundamentais para a aprendizagem significativa (VYGOTSKY, 2007).

Embora a teoria vygotskyana tenha sua centralidade na abordagem sociointeracionista no qual a aquisição de conhecimentos ocorre pela interação do sujeito com o meio, soma-se a esse processo o papel dos mecanismos psicológicos na aprendizagem para o desenvolvimento de capacidades mentais mais complexas e sofisticadas, através da internalização de formas culturais de comportamento (VYGOTSKY, 1991).

Nesse sentido, para que ocorra a atribuição de significados a formas conceituais e abstratas, é necessária a inter-relação entre conhecimentos científicos e empíricos. Sendo os instrumentos o elemento intermediário entre trabalhador e objeto de seu trabalho, cuja função é dirigida externamente para mudanças nos objetos e o domínio da natureza (OLIVEIRA, 2011).

O machado, por exemplo, corta mais e melhor que a mão humana; a vasilha permite armazenamento de água. O instrumento é feito ou buscado especialmente para certo objetivo. Ele carrega consigo, portanto, a função para qual foi criado e o modo de utilização desenvolvido durante a história do trabalho coletivo. É, pois, um objeto social e mediador da relação entre o indivíduo e o mundo. (OLIVEIRA, 2011 p.21).

Nesse sentido, a invenção e a utilização de instrumentos pelo homem sempre estiveram associadas a objetivos específicos de transformação dos objetos e controle da natureza, remetendo significância e apropriação a ações concretas (OLIVEIRA, 2011). Já na compreensão de aspectos mentais que não visam modificações, mas compreendem ideias, situações, valores e costumes fazem-se necessários a mediação por signos (VYGOTSKY, 1991). Sendo reconhecidos como orientações internas que auxiliam no controle do próprio indivíduo, utilizados em ações como lembrar, registrar ou acumular informações utilizadas cotidianamente, ampliando assim sua capacidade de ação frente as demandas sociais (OLIVEIRA, 2011).

Assim como o machado, instrumento de trabalho, corta melhor que a mão humana, as varetas usadas na contagem do gado permitem que o ser humano armazene informações sobre quantidades muito superiores às que ele poderia guardar na memória. Isto é, as varetas representam a quantidade de cabeças de gado, a qual pode ser recuperada em momentos posteriores. É neste sentido que as varetas são signos: são interpretáveis como representação da realidade e podem referir-se a elementos ausentes do espaço e do tempo presente. A memória mediada por signos é, pois, mais poderosa que a memória não mediada (OLIVEIRA, 2011 p.21).

Nesse sentido, os signos e instrumentos atuam como elementos mediadores da relação entre os sujeitos e o mundo, por meio do qual os sujeitos se apropriam do mundo, dominam conhecimentos se relacionam e se integram culturalmente. Nesse processo, a internalização de representações mentais têm papel fundamental para o desenvolvimento dos sujeitos, à medida que o homem biológico estabelece interação com o outro e com o meio, ele se torna capaz de controlar e relacionar suas aprendizagens adquiridas, ocorrendo inicialmente no contexto externo e social para depois ocorrer no plano interno e individual, podendo este ser capaz de

significar e ressignificar sua ação à sua representação de mundo real (VYGOTSKY, 2007; OLIVEIRA, 2011).

Outro ponto defendido por Vygotsky (1991), em sua teoria é que o bom aprendizado é aquele que considera o nível de desenvolvimento proximal ou potencial, ou seja, o percurso que faz um indivíduo para desenvolver funções que se encontram em processo de amadurecimento, instituída por ele de “Zona de Desenvolvimento Proximal” compreendendo:

[...] “a distância entre o nível de desenvolvimento real (da criança) de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas independentemente, e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados” (VYGOTSKY, 1991, p.86).

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é portanto, o campo intermediário do processo, ou seja, o caminho para a progressão dos níveis de desenvolvimento real e potencial, fomentada pela interação de indivíduos aprendizes e indivíduos com nível de experiência mais avançados, visando processos psicológicos superiores, que lhes possibilitem modificar ativamente a situação estimuladora como parte do processo de resposta a mediação, porém não estático (VYGOTSKY, 1991; OLIVEIRA, 2011).

Considerando que a aquisição de conhecimento ocorre por mediação, o nível de desenvolvimento real pode ser entendido como a capacidade que os indivíduos aprendizes tem de solucionar sozinho atividades, as quais são submetidos sem a assistência de alguém mais experiente, compreendendo assim as funções mentais já consolidadas, ou seja, ciclos de desenvolvimentos que já se completaram (VYGOTSKY, 1991; OLIVEIRA, 2011).

Já o nível de desenvolvimento potencial compreende toda atividade e/ou conhecimento que os indivíduos ainda não dominam, mas que se espera que em algum momento ou circunstância estes indivíduos sejam capazes de executar ou dominá-las, carecendo de auxílio para sua apropriação e conquista, de tal maneira que as funções em nível de desenvolvimento potencial se consolidem em funções no nível de desenvolvimento real (VYGOTSKY, 1991; OLIVEIRA, 2011).

Considerando o contexto educacional e o papel da escola de propiciar aos alunos domínios de conceitos, e a elevação de capacidades intelectuais de compreensão, interpretação e atuação com base nos procedimentos lógicos e investigativos das ciências (BRASIL, 2017). Atividades mediadas tendem agregar significância para os indivíduos, sendo sua evolução mental dependente da interação com outros indivíduos e com o meio, culminando em ações mais conscientes, controladas e intencionais (OLIVEIRA, 2011).

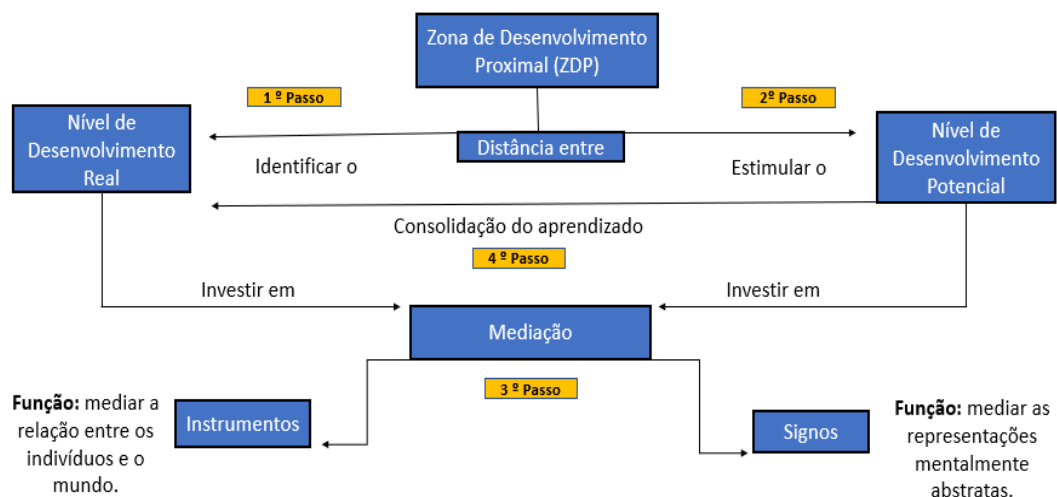
Estabelecendo paralelo entre a teoria sócio-histórica suscitada por Vygotsky, e as aprendizagens promovidas nos sistemas de ensino, constata-se em ambas a relevância do aspecto sociocultural para o desenvolvimento intelectual humano. Isso significa, que o ato de ensinar precisa superar o “passar de conteúdos”, de modo a possibilitar aos alunos o despertar dos processos de desenvolvimento internos, partindo de elementos presentes no meio social e cultural, considerando as relações que se estabelecem entre ciência, natureza, tecnologia e sociedade (OLIVEIRA, 2011; BRASIL, 2017).

Para tanto, é imprescindível que a ação pedagógica desenvolvida no âmbito do ensino, contemple formas de mediação que estimule o interesse e a curiosidade científica, configurados no contexto de sua vivência social, integrando nesse processo as especificidades e as relações existentes entre conhecimentos cotidianos e conhecimentos científicos (VYGOTSKY, 2007; BRASIL, 2017). Assim, a função social do professor enquanto mediador de aprendizagens, deve favorecer e direcionar meios para a aquisição de conhecimentos, pelos quais os alunos adquirem informações, habilidades, atitudes e valores (BRASIL, 2017; OLIVEIRA, 2011).

Sendo o aprendizado produto do inter-relacionamento entre relações sociais e elementos mediadores, um caminho possível para a eficácia dos processos de ensino e aprendizagem seria considerar os diferentes níveis de desenvolvimento do aluno, recorrendo a atividades mediadas por signos e instrumentos para internalização das funções psicológicas, que irá orientar o comportamento humano (VYGOTSKY, 2007; OLIVEIRA, 2011).

Nesse propósito, destacamos 4 passos que orientam o proceder docente a nível escolar fundamentados na teoria de aprendizagem de Vygotsky, para a consolidação de processos psicológicos superiores (Figura 2).

Figura 2 - Elementos da teoria Vygotskyana no contexto educacional.



Fonte: Própria autora.

Contextualizando preceitos da teoria Vygotskyana na função de mediador da aprendizagem, o professor deverá identificar as aprendizagens que o aluno já sabe e domina (Passo 1), identificando em seguida aquilo que ele pode vir a aprender (Passo 2), e a partir dessa identificação pensar instrumentos e signos (Passo 3) que possibilitem ao aluno atingir o nível de desenvolvimento real (Passo 4).

Visando ampliar o entendimento prático de conceitos e concepções tratadas por Vygotsky para a consolidação das aprendizagens humanas, fizemos o encaminhamento de algumas possibilidades que integram teoria e conhecimentos esperados no ensino de Botânica. Para tanto, partimos da seguinte premissa, como a abordagem sociointeracionista pode potencializar a aprendizagem dos conteúdos de Botânica?

Considerando que a prática do ensino traz grande responsabilidade social para o docente, suas concepções e ações são determinantes para autonomia de ação e pensamento crítico dos alunos (BRASIL, 2017). Primariamente, a ação educativa, é imprescindível que o docente conheça e domine a organização e a funcionalidade da Zona de Desenvolvimento Proximal, de modo a identificar o nível de desenvolvimento que o aluno se encontra, e assim propor ações de intervenções que estimule a elevação das aprendizagens a níveis complexos (OLIVEIRA, 2011).

A compreensão dos níveis de desenvolvimentos, são perceptíveis pelas habilidades e conhecimentos que os alunos já dominam ou podem dominar ao realizar determinada tarefa. Nos casos de diagnóstico em Nível de Desenvolvimento Real, é oportuno considerar não só as habilidades já consolidadas, como também as habilidades futuras que o aluno possa vir a desenvolver, considerando ainda erros e acertos (OLIVEIRA, 2011).

No ensino de Botânica, esse diagnóstico pode ser feito considerando a percepção que os alunos apresentam em relação as plantas, ao diferenciar as plantas dos animais, ou ainda quando identifica suas partes e funções, e estabelecem relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos (BRASIL, 2017). Atingir o Nível de Desenvolvimento Potencial significa converter habilidades impulsivas em ações sofisticadas que agregam escolhas e ações pensadas, e que geralmente precisam de suporte para sua concretização em funções superiores (OLIVEIRA, 2011).

Na aprendizagem de Botânica, esse nível torna-se evidente quando o aluno consegue selecionar argumentos que justificam a importância da cobertura vegetal, ou ainda quando propõe iniciativas individuais ou coletivas para a solução de problemas ambientais (BRASIL, 2017). Visando a progressão dos níveis de desenvolvimento humano, as intervenções pedagógicas assumem fundamental relevância, sendo o professor o principal mediador das

relações entre signos e instrumentos (OLIVERIA, 2011). A mediação instrumental pode ser usada em diversas situações de aprendizagem dos conteúdos de Botânica, levando os a perceber a interação que mantêm com os vegetais, inclusive na vida cotidiana (higiene, alimentação, vestimentas, moradia, transporte, saúde).

Os signos estão associados a orientações mentais, que mesmo não apresentando forma física estabelece relação com representações ou operações concretas, dentre os signos utilizados para aperfeiçoar as habilidades individuais, temos as palavras e imagens usadas para registrar, em nossa memória, representações do mundo real (OLIVEIRA, 2011). Os signos podem ser facilmente inseridos ao lecionar os conteúdos de Botânica, em propostas com representações em desenhos das partes das plantas, e na escrita de suas principais funções.

Embora os sistemas simbólicos atuem no desempenho de atividades psicológicas, melhorando as possibilidades de armazenamento de informações e de controle da ação psicológica, estes são altamente dinâmicos (OLIVEIRA, 2011). Análogo a dinâmica dos sistemas simbólicos, as intervenções realizadas na ZDP, tendem a mobilizar mudanças significativas, porém é no NDR que os processos psicológicos superiores se consolidam, conferindo aos indivíduos independência e autonomia (VYGOTSKY, 2007; OLIVEIRA, 2011).

Todavia, considerando que os saberes e instrumentos cognitivos se constituem nas relações intersubjetivas, sua apropriação implica interação com os outros indivíduos já portadores de conhecimentos em nível de maior complexidade. Por essa razão, é que a educação e o ensino se constituem como formas universais necessárias ao desenvolvimento do letramento científico, no qual os indivíduos formados são capazes de fazer uso de conceitos e ideias científicas utilizando-os na interação social e na construção de novos significados, em cujo processo se ligam os fatores socioculturais e as condições internas dos indivíduos.

Nessa lógica, a proposta do caderno de aulas guiadas no ensino de Botânica em ação conjunta com a prática docente, tende a atuar como elementos mediadores da aprendizagem, os alunos têm inicialmente a mediação através de sondagem prévia e a descrição das situações de aprendizagens em uma prática pedagógica (descrições de textos, imagens, experimentos, práticas, atividades entre outras). Logo, o professor recorre a abordagens e contextualizações que integram conteúdos científicos com o contexto sociocultural dos estudantes, de modo a acrescentar ao conhecimento que os estudantes já possuem novos saberes mais complexos através da mediação de elementos e contextos presentes no cotidiano do aluno, elevando o conhecimento antes proximal ao nível de desenvolvimento real.

CAPÍTULO II – TRAJETÓRIA INVESTIGATIVA: DO PROBLEMA AOS ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Problemas da Pesquisa e Questões Norteadoras.

Neste capítulo, é abordado o percurso investigativo e metodológico empregado nesta pesquisa, compreendendo o problema que a culminou, os objetivos esperados, a caracterização do lócus adotado como referência, os aspectos metodológicos que a embasa, finalizando com a descrição por etapas dos procedimentos práticos desenvolvidos para a concretização de sua totalidade.

A pesquisa foi proposta, pensando nas dificuldades que alunos do Ensino Fundamental II apresentam ao lidar e aprender os conteúdos de Botânica (fisiologia, morfologia, classificação, doenças, distribuição, dentre outros aspectos das plantas), como também nas dificuldades enfrentadas pelos professores ao lecionar os conteúdos botânicos. Nessa perspectiva, o problema da pesquisa recai na ausência de contextualização nas abordagens e estratégias didáticas comumente utilizadas no ensino da disciplina, sendo o método tradicional por vezes o único método utilizado, característico pela reprodução e memorização de conceitos.

Em meio ao dilema nos processos de ensino e aprendizagem, a busca por novas alternativas metodológicas torna-se oportuna para o lecionar e o compreender dos conteúdos voltados ao campo socioambiental. Haja vista, que o campo de estudo da Botânica é amplo e diversificado, esta pesquisa será desenvolvida, considerando os conteúdos orientados para o Ensino Fundamental II, atentando para os aspectos de valorização sociocultural.

Na perspectiva investigativa do ensino, a presente pesquisa buscou responder as seguintes questões norteadoras, através de investigação e análise de aspectos pedagógicos e metodológicos empregados no ensino de Botânica no Ensino Fundamental II:

I - Como a Botânica se materializa nos referenciais curriculares para o Ensino Fundamental II, e nos recursos didáticos orientados para o 9º ano?

II - O que é proposto nas pesquisas direcionadas ao ensino e aprendizagem de Botânica nos diferentes níveis do ensino?

III - Como dar visibilidade à Botânica considerando o contexto sociocultural?

2.2 Objetivos da pesquisa.

As ações da pesquisa encontram-se previamente calcadas em objetivos como:

Objetivo Geral: Analisar e discutir aspectos teóricos e práticos-metodológicos empregados no âmbito do ensino e aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental II, traçando um perfil de desafios e possibilidades.

Objetivos Específicos:

- Analisar a disciplina de Botânica considerando os padrões de mudanças e instabilidade ao longo do tempo, e como ela é percebida e lecionada no âmbito do ensino de ciências atual, estabelecendo relação entre aspectos práticos e metodológicos do ensino, a partir de teses, dissertações e artigos científicos;
- Verificar como a Botânica é contemplada na Base Comum Curricular, no Plano de Curso comum da Rede Estadual de Educação do Acre, e nos livros didáticos adotados para o ensino de ciências no último ano do Ensino Fundamental II;
- Discutir no âmbito das pesquisas desenvolvidas e das análises realizadas, possíveis intervenções que estimulem a participação dos alunos e a reflexão dos professores quanto à importância das plantas para a dinâmica dos processos ecológicos, biológicos, econômicos e valorização sociocultural;
- Disponibilizar um recurso didático metodológico com possibilidades de execução nos campos teórico e prático do ensino, contribuindo para a melhoria do ensino de Botânica ao longo do Ensino Fundamental II.

2.3 Caracterização do Lócus da Pesquisa.

O presente estudo tem por referência o contexto sociocultural da Escola Estadual Rural de Ensino Fundamental e Médio União e Progresso, situada na zona rural do município de Porto Acre - AC, localizada no km 72 da BR 317, Estrada de Boca do Acre – Vila Caquetá (PPP, 2015). Surgiu mediante a demanda de alunos que moravam nas proximidades da BR 317, fundada em fevereiro de 1988, pela então professora Enedina Daminelli Andrade. Recebendo o nome de União e Progresso, em homenagem ao movimento de união da comunidade em prol do surgimento da escola contribuindo assim para o progresso nas práticas de ensino e aprendizagem (PPP,2015).

Atualmente, a escola é caracterizada como uma instituição de ensino mista, atuando nos turnos matutino, vespertino e noturno. Cujo objetivo principal é assegurar o acesso e permanência do aluno, promovendo o fortalecimento da cidadania plena e uma educação de

qualidade, que possibilite a apropriação de conhecimentos científicos e o desenvolvimento de habilidades e competências determinantes para formação de cidadãos conscientes e participativos. Atendendo alunos oriundos da vila do Caquetá, Projeto Caquetá, vila Pia e ramais da BR 317, sendo a maioria proveniente do campo.

A vila Caquetá na qual a escola fica situada, foi implantada através do assentamento de terras oferecidas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) dispondo de serviços sociais, como posto de saúde, posto da polícia militar, comércios e correspondência bancária. A população é composta por comerciantes, agricultores, fazendeiros e pequenos artesões, com nível básico de escolaridade e com boas perspectivas em educação, pois acreditam que ela facilita o acesso ao emprego digno e boa remuneração (PPP,2015).

Em síntese, a escolha pela instituição de ensino se deu pela historicidade da escola e as características de seu público, sendo uma escola pública da zona rural com predominância de relações socioambientais, apresentando alunos com perfis diversificados, cuja maioria mantém relações de proximidade e afinidade com a natureza.

2.4 Delineamentos Metodológicos e Práticos da Pesquisa.

Atendendo aos pressupostos da pesquisa científica, cujos princípios se expressam de forma sistematizada mediante a utilização de métodos, técnicas e procedimentos metodológicos orientados para a busca de um determinado conhecimento e o atingimento de objetivos definidos, os tópicos seguintes trazem a descrição dos procedimentos metodológicos e práticos adotados nesta pesquisa.

2.4.1 Procedimentos Metodológicos.

A presente pesquisa é pautada em uma investigação de natureza qualitativa aplicada, consistindo na compreensão e interpretação de aspectos não quantificáveis, mas empíricos e subjetivos de um determinado grupo social, com objetivo de gerar conhecimentos para aplicações práticas pertinentes ao contexto da pesquisa (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009; LUDKE e ANDRÉ, 2017).

Caracterizada quanto aos procedimentos metodológicos como estudo de caso do tipo instrumental, pois busca por meio de estudo particular, a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem de um determinado grupo social, tal caracterização apoia-se em Gil (2002):

Estudo de caso instrumental é aquele que é desenvolvido com o propósito de auxiliar no conhecimento ou redefinição de determinado problema. O pesquisador não tem interesse específico no caso, mas reconhece que pode ser útil para alcançar determinados objetivos (GIL, 2002, p.139).

Sendo classificada quanto aos objetivos, como pesquisa exploratória descritiva, pois busca fazer uma análise explícita de problemáticas vigentes no ensino de Botânica. Segundo Gil (2002; 2008), esse tipo de pesquisa tende a possibilitar maior afinidade do pesquisador com o objeto de estudo, e flexibilidade na seleção das variáveis que expõe o problema, essa aproximação contribui para o entendimento do problema investigado, além de fornecer subsídios coerentes às intervenções posteriores.

Quanto aos procedimentos empregados para a coleta de dados, recorremos a coleta bibliográfica realizada por meio de publicações periódicas (jornais e revistas), documentos eletrônicos e impressos. E a coleta documental por intermédio de documentos oficiais (PPP, Plano de Curso, BNCC e livro didático). As coletas e análises de dados foram feitas de acordo com cada etapa da pesquisa, de modo que as análises se tornaram mais sistemática e formal após o encerramento da coleta de dados.

De acordo com Gil (2002; 2008), a coleta bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e teses, dissertações e artigos científicos. Quanto a análise documental vale-se de materiais que não receberam ainda tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados e interpretados de acordo com os objetos da pesquisa como por exemplo os documentos de arquivos e instituições oficiais (GIL,2008).

Embora ambas utilizem o documento como objeto de investigação, o que as diferencia é a fonte, ou seja, a característica do documento: no qual a pesquisa bibliográfica, deriva de fontes secundárias já trabalhadas por outros pesquisadores e a pesquisa documental procede de fontes primárias que ainda não receberam tratamento analítico (KRIPKA et.al, 2015)

Entre os vários métodos usados em análise de dados, optamos pelo método de análise de conteúdo de Laurence Bardin (2016), que integra a pré análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação dos dados coletados. Essa técnica permite a expressão de características como objetividade, sistematização e inferência, através da descrição do conteúdo emitido no processo de comunicação por meio de representações e textos, o que a torna bastante apropriada em pesquisas do tipo qualitativa (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

2.4.2 Procedimentos Práticos.

Sendo a pesquisa científica composta por partes que se articulam em nível de dependência, o presente estudo foi desenvolvido em quatro etapas principais, buscando sempre a articulação e a coerência com sua totalidade.

➡ 1ª Etapa exploratória: Levantamento bibliográfico.

Na primeira etapa da pesquisa foi feito a seleção das produções acadêmicas e científicas (teses, dissertações e artigos científicos) desenvolvidas sobre a temática do ensino e aprendizagem de Botânica. Os resultados obtidos possibilitaram a identificação de aspectos relevantes para o embasamento investigativo e a construção do aporte teórico.

O levantamento bibliográfico foi realizado em duas partes. Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico do tipo estado da arte, com o objetivo de traçar o perfil de produções defendidas (teses e dissertações - DTs) no período de 2008 a 2018, disponíveis em bibliotecas digitais, com foco direcionado para a identificação dos diferentes recursos didáticos e estratégias metodológicas, assim como para tendências e dimensões comumente empregadas no ensino de Botânica.

Apesar do levantamento bibliográfico anteceder os estudos do tipo “estado da arte”, é por intermédio deste que o pesquisador traça o perfil do seu campo de estudo, dado que esse tipo de investigação possibilita uma visão de todo campo da pesquisa, permitindo assim conexões lógicas entre suas partes (MARCONI e LAKATOS 2003; TEIXEIRA, MEGID NETO, 2012). Em pesquisas desse tipo, a escolha por DTs são consideradas apropriadas, “por se tratar de documentos primários e relatórios completos dos estudos realizados, considerados ainda significativo indicador daquilo que as instituições realizam enquanto pesquisa” (TEIXEIRA, MEGID NETO, 2012, p. 275).

O levantamento bibliográfico se deu a partir de consulta a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, e ao banco de teses e dissertações dos Programas de Pós-graduação: MPECIM (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) do PPG.ECFP (Programa de Pós- Graduação em Educação Científica e Formação de Professores) do PPG.ECIM (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) Repositório Institucional da UFPEL e da Plataforma Sucupira. As buscas foram realizadas a partir de palavras-chave como “Botânica”, “o ensino de Botânica”, “educação Botânica”, “aprendizagem de Botânica” e o “estudo da Botânica”.

Para reforçar a fundamentação teórica da presente pesquisa, recorreremos ainda a diferentes documentos e meios como: periódicos científicos, teses, dissertações, anais de encontros científicos, revistas eletrônicas, livros de leitura corrente (online e impresso), documentos oficiais e coletâneas.

➡ 2ª Etapa investigativa: Visita à escola, coleta de material documental e recurso didático.

Essa etapa consistiu na apresentação, inserção e coleta no ambiente escolar, a fim de caracterizar ações e comportamentos. A visita foi realizada pessoalmente objetivando conhecer o contexto físico da escola e a coleta documental, da qual foram extraídas informações pertinentes a dinâmica escolar e os procedimentos didáticos pedagógicos orientados para o ensino de Botânica.

Inicialmente, foi objeto de coleta o Projeto Político Pedagógico (PPP) que por meio da leitura foi extraída informações quanto ao perfil da escola (histórica e física), dos alunos, e da comunidade, montando assim a caracterização histórica da instituição de ensino e dos sujeitos da pesquisa.

A coleta da BNCC, foi realizado via site do Ministério da Educação - MEC, a análise do documento foi feita por meio de leitura e identificação dos termos relacionados a Botânica. Já a coleta do Plano de Curso orientado para o Ensino Fundamental II, foi realizada na própria escola no formato pdf, para fins de identificação dos conteúdos que tratam sobre a temática Botânica.

Considerando que o 9º ano representa para o aluno o passaporte para maior autonomia nos estudos, compreendendo o último ano de um ciclo de quatro anos, representando em linhas gerais a transição do Ensino Fundamental II para o Ensino Médio (BRASIL, 2017). Julgamos pertinente a análise dos conteúdos de Botânica presentes nos livros didáticos desse ano.

Em suma, ao cursar o 9º ano os alunos estão passando por mudanças importantes, próprias da transição da infância para a adolescência, estando fortemente presente curiosidades e questionamentos, que quando devidamente estimulada no ambiente escolar, podem contribuir para o desenvolvimento do caráter crítico e reflexivo dos alunos tornando o aprendizado mais eficaz e agradável (BRASIL, 2017).

Outro critério considerado para a análise dos livros didáticos desta série, foi que, por mais que a Botânica seja mais expressiva nos conteúdos lecionados no 7º ano, o 9º ano antecede a terceira etapa da educação básica. Ano que compreensão do ambiente natural e sua relação

com o social deva estar consolidada para a aquisição de conhecimentos mais complexos requeridas no Ensino Médio.

A coleta dos livros didáticos ocorreu em sua forma impressa na escola em estudo, e em formato digital por intermédio do Google Drive, compartilhado por professores no ensino de ciências. Para tanto, foram coletados 02 exemplares de cada coleção, sendo 01 exemplar do aluno (versão impressa) e 01 manual do professor (versão digital).

O livro utilizado na escola em estudo entre os anos de 2017 a 2019 no ensino de ciências para os 9º anos, pertence a coleção “companhia das ciências” (Quadro 1), sendo aqui tratado como obra I. A coleção indicada por um maior número de escolas para o ano posterior a 2019, foi a “araribá mais: ciências” (Quadro 1), sendo o componente curricular de ciências tratado como obra II.

Quadro 1 – Relação dos livros de Ciências analisados.

Obra	Coleções	Autores	Edição	Editora	Ano
I	Companhia das Ciências	João Usberco et.al	4ª	Saraiva	2015
II	Araribá Mais Ciências	Maíra Rosa Carnevalle	1ª	Moderna	2018

Fonte: Própria autora.

Com as obras em mãos, partimos para as análises considerando os conteúdos programáticos para o ano escolar em foco.

➡ 3ª Etapa: Procedimento de análise dos dados coletados.

Após a seleção dos documentos, a formulação de hipóteses e dos objetivos norteadores de interpretação dos dados, seguimos com a identificação e seleção dos indicadores (BARDIN, 2016). Os dados obtidos com a seleção e recorte dos principais recursos e metodologias adotados nas diferentes teses e dissertações selecionadas, foram organizados em um quadro facilitando a expressão do conteúdo e a descrição de suas características, além de compor o referencial teórico.

Foram categorizadas ainda as principais tendências e dimensões do ensino, os principais objetos de conhecimento, os tipos de abordagens, as metodologias empregadas e as principais estratégias, recursos e modalidades didáticas empregadas no ensino de Botânica. Após a categorização, seguimos com a inferência, ou seja, a interpretação descritiva das principais características do ensino, expondo em gráficos alguns dos resultados obtidos, facilitando assim a discussão dos dados.

Do Projeto Político Pedagógico (PPP) foram extraídas mediante leitura e seleção, informações pertinentes a elaboração do texto sobre a caracterização do contexto histórico e social do ambiente escolar e dos sujeitos da pesquisa. Quanto a análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a partir da identificação dos termos botânicos, foi construído um quadro com os conteúdos-conceituais contendo: ano, eixos temáticos, objetos de conhecimentos e habilidades, a partir do qual foram analisadas a organização, a distribuição destes conteúdos, e a relação entre eixo temático-conteúdo-expectativas de aprendizagem.

A análise do Plano de Curso de ciências, se deu por meio de leituras e listagens dos conteúdos de Botânica orientados para o Ensino Fundamental II, assim como os conteúdos com possibilidades de contextualização Botânica, os quais foram organizados em um quadro com especificação do ano, unidade temática, objetos de conhecimento, competências e habilidades, facilitando assim a identificação dos conteúdos conceituais, e posterior discussão de abordagens e contextualizações. Assim como o questionamento das relações entre o que é pretendido na BNCC e o que é vigente nos currículos do estado para as aprendizagens Botânicas.

Para analisar a qualidade de como estão propostos os conteúdos de Botânica nos livros de Ciências, buscamos identificar a ocorrência dos conteúdos botânicos, os tipos de abordagem, o grau de presença das perspectivas de contextualização, os recursos visuais empregados e as modalidades didáticas propostas, de acordo com a ordem apresentada nos livros. Ambas as obras foram objeto de leitura e recorte de trechos considerando não só os conteúdos programáticos e recursos visuais que tratavam sobre a temática, mais os que apresentavam possibilidades de abordagens de elementos da Botânica.

► 4ª Etapa: Conclusões e confecção do Produto Educacional.

Finalizadas as análises, foram feitas as devidas considerações dos resultados obtidos com a pesquisa. Em seguida partimos para a confecção do Produto Educacional, objeto de aprendizagem com propostas voltadas para o ensino, fruto do desenvolvimento de pesquisas científicas, que visam contribuir para a prática profissional de educadores.

Na elaboração do produto, consideramos os objetos de conhecimento, competências e habilidades orientados na BNCC e no Plano de Curso do estado que tratam sobre a temática Botânica, os conteúdos e abordagens presente no livro didático (obra II) adotado pela escola, e o contexto sociocultural da escola selecionada como referência para esta pesquisa. Em suma, o produto se caracteriza como um “caderno de aulas guiadas para o ensino de Botânica no ensino fundamental II”, direcionado para o uso prático dos professores ao lecionarem a temática.

Nesse sentido, o produto resultante dessa pesquisa foi idealizado para aplicação prática em sala de aula, com propostas e sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas por professores ao lecionarem os conteúdos de Botânica no Ensino Fundamental II. As atividades são definidas de acordo com cada ano, apresentando correspondência entre competências, objetos de conhecimento e habilidades esperadas ao longo dessa etapa do ensino, podendo ser adaptada e aplicada em realidades distintas.

Assim, o caderno segue organizado em quatro unidades com conteúdo orientado do 6º ao 9º ano. A partir das unidades de ensino, encontram-se as unidades temáticas que definem um arranjo de objetos de conhecimento adequados às suas especificidades, sendo esses objetos trabalhados em situações de aprendizagem que integram competências e habilidades do componente de Ciências orientadas para anos dessa etapa. Disponível para acesso online e downloads em pdf, através da página: <http://www2.ufac.br/mpecim>.

CAPÍTULO III – RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 A Botânica nos documentos oficiais (BNCC, Plano de Curso, Livro Didático).

O presente capítulo, apresenta o levantamento dos principais documentos e recursos didáticos que orientam a prática didático-pedagógica, assim como as principais contribuições de algumas pesquisas direcionadas para o ensino de Botânica. Com uma breve análise desses materiais, referente a presença e ausência dos conteúdos botânicos, das orientações didáticas, das metodologias, abordagens, estratégias, recursos, modalidades, tendências e dimensões empregadas no ensino e aprendizagem da temática. Finalizando com a descrição das principais contribuições obtidas com a análise para a presente pesquisa.

3.1.1 Análise dos conteúdos expressos na Base Nacional Comum Curricular para o ensino de Botânica.

O documento BNCC é fundamentado em preceitos legais, mantendo os principais pressupostos presentes nos PCNs, incorporando a perspectiva de assegurar o direito dos estudantes as aprendizagens, sua estrutura apresenta a padronização de códigos com a finalidade de garantir e facilitar a compreensão dos professores na ocasião de planejamento das aulas, concentrando-se na proposição de competências e habilidades essenciais a serem desenvolvidas em cada ano, e etapas da educação básica (BRASIL, 2017).

Seguindo o critério de seleção e organização da BNCC, temos o componente curricular de ciências dividido em três unidades temáticas principais, que refletem progressivamente competências e habilidades a serem mobilizadas e desenvolvidas nos diferentes anos do ensino básico. Sendo a unidade “Matéria e Energia” voltada ao uso sustentável de diferentes formas de matéria e energia, a unidade “Vida e Evolução” trata sobre o estudo dos seres vivos e das suas relações com o meio, e a unidade “Terra e Universo” amplia o estudo da astronomia e dos processos de formação do universo.

Analisando as unidades temáticas nas quais os objetos de conhecimentos se encontram inseridos, tem-se maior predominância dos conteúdos conceituais de Botânica nas unidades “Matéria e Energia” e “Vida e Evolução”, dado que essas unidades discorrem sobre diferentes materiais utilizados na vida moderna, a manutenção dos recursos naturais, equilíbrio ambiental, e os processos evolutivos de diversificação da vida.

Na categoria “objetos de conhecimentos” tem-se de forma sucinta a descrição de conhecimentos científicos das ciências integrando as disciplinas de física e química, nas quais

se é possível verificar indícios e elementos da Botânica, como por exemplo quando se é estimulado a compreender as transformações cotidianas, com destaque para a influência das pressões antrópicas nos processos ambientais, e a função dos vegetais para o equilíbrio dos processos biológicos e ecológicos etc.

Já na categoria “habilidades” é apresentado um conjunto de aprendizagens essenciais esperadas em cada ano, e disciplina, visando a garantia do desenvolvimento de competências a serem adquiridas pelos estudantes ao aprender sobre determinada temática nos diferentes anos do Ensino Fundamental II. Essas habilidades, articuladas ao letramento científico, ditam uma nova perspectiva no ensino, possibilitando processos de interdisciplinaridade e contextualização de situações concretas, atuais e cotidianas, necessárias na compreensão do mundo.

Em relação aos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) e habilidades contemplados na BNCC, que apresentam correspondência com a temática Botânica, obtivemos resultados significativos para sua abordagem ao longo do Ensino Fundamental II. O quadro 2, apresenta o resultado da coleta realizada, demonstrando os eixos temáticos, os objetos de conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidas ao longo dos anos, que compreendem essa etapa do ensino básico.

No 6º ano de acordo com a BNCC, a partir da unidade “Matéria e Energia”, o aluno deverá aprender sobre os tipos de transformações químicas, associando esses conteúdos com a produção de medicamentos, estabelecendo relações com a importância de espécies vegetais no fornecimento de produtos e princípios ativos, usados na cura e prevenção de doenças. Já na unidade “Vida e Evolução” ao aprender sobre as células os alunos poderão recorrer às ilustrações e modelos que facilitem a diferenciação entre as células vegetal e animal, explicando suas características funcionais.

O 7º ano representa, portanto, o ano com maior representatividade dos conteúdos botânicos, no qual o aluno deverá estar apto a discussões, caracterizações, avaliações, demonstrações e descrições. Na unidade “Matéria e Energia” poderá discutir sobre a origem e implicações socioambientais dos combustíveis, na unidade “Vida e Evolução” deverá estar apto a fazer caracterizações quanto os ecossistemas, avaliando possíveis impactos de ordem natural e antrópica, e na unidade “Terra e Universo” deverá descrever e analisar ações humanas que contribuam para o aumento do efeito estufa, composição do ar, apontando a importância das plantas nesses processos.

No 8º ano, são requeridas novas habilidades como as de classificação, identificação e comparação. Na unidade “Matéria e Energia” o aluno poderá identificar e comparar os tipos de

energia, as fontes renováveis e não renováveis, além de discutir e avaliar impactos socioambientais. Na unidade “Vida e Evolução” poderá estabelecer comparações entre os mecanismos reprodutivos de plantas e animais.

De modo progressivo, no 9º ano há uma ampliação de habilidades integrando aspectos quantitativos e qualitativos, como por exemplo na unidade “Matéria e Energia”, o aluno não só compara a quantidades de reagente e produtos resultante das transformações químicas, mas pode discutir sua importância, como a fotossíntese. Na unidade “Vida e Evolução” deverá recorrer a justificativas, e propor iniciativas dada a importância e a solução de problemas socioambientais.

Quadro 2 - Conteúdos contemplados na BNCC que estabelecem relação com a temática da Botânica.

Anos	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Unidade Temática	- Matéria e Energia - Vida e Evolução	- Matéria e Energia - Vida e Evolução - Terra e Universo	- Matéria e Energia - Vida e Evolução - Terra e Universo	- Matéria e Energia - Vida e Evolução
Objetos de Conhecimento	Transformações químicas. Célula como unidade da vida.	História dos combustíveis e das máquinas térmicas. Diversidade de ecossistemas. Fenômenos naturais e impactos ambientais. Composição do ar. Efeito estufa. Camada de ozônio.	Fontes e tipos de energia. Uso consciente de energia elétrica. Mecanismos reprodutivos. Clima.	Aspectos quantitativos das transformações Químicas. Preservação da biodiversidade.
Habilidades	<p>(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.</p> <p>(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.</p> <p>(EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.</p>	<p>(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.</p> <p>(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.</p> <p>(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.</p> <p>(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.</p> <p>(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.</p> <p>(EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.</p>	<p>(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.</p> <p>(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.</p> <p>(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.</p> <p>(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.</p>	<p>(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.</p> <p>(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.</p> <p>(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.</p>

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017).

Com base nas análises, verifica-se que embora o documento preserve pressupostos presentes nos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs), ele incorpora mudanças, como a não especificidade no que tange a definição de conteúdo, porém percebe-se a intencionalidade pedagógica no desenvolvimento de habilidades essenciais a serem contempladas no ensino de Botânica. Vasques et.al (2021), ao analisar conteúdo específico da temática Botânica orientada para o ensino fundamental na BNCC, encontrou poucas menções sobre o estudo dos vegetais, o que caracterizou como insuficiência de conteúdos botânicos para abordagem de uma visão mais complexa e crítica dos conteúdos.

Para Figueiredo (2017), essa nova perspectiva de ensino, rompe com o modelo puramente tradicional, já que o documento passa a não considerar apenas a dimensão conceitual dos conteúdos, mas o acesso a diversidades de conhecimentos científicos por meio de posturas investigativas (BRASIL, 2017). Neste sentido, é importante que o docente consiga adequar os conteúdos teóricos em uma perspectiva significativa de aprendizagens, com a necessidade emergente de abordagens e estratégias didático-pedagógicas que mobilizem a articulação dos conceitos botânicos com a totalidade das aprendizagens essenciais (MOREIRA, 2011; SOUSA et al, 2018).

Sendo extremamente relevante, o pensar e o ressignificar saberes e fazeres para o aprimoramento do ensino de Botânica, ao propósito de fazer de cada estudante um cidadão mais reflexivo, comprometido eticamente, com exercício crítico e responsável nas tomadas de decisões e defesas do patrimônio socioambiental (BRASIL,2017; VASQUES et.al, 2021). Assim, um importante desafio com o qual nós professores nos deparamos é o de pensar o ensino para além da sala de aula, não se trata de ensinar e aprender tudo sobre Botânica, mas o desafio é menos de quantidade e mais do modo como se concebe o sujeito que aprende e o objeto da aprendizagem.

Visando promover e garantir o desenvolvimento cognitivo, social e cultural dos estudantes. Consideramos no produto educacional as aprendizagens essenciais da BNCC, orientadas para o ensino de Botânica, integradas nas diferentes unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades.

3.1.2 Análise do Plano de Curso Comum da Rede Estadual de Educação do Acre referente aos conteúdos de Botânica do 6º ao 9º ano.

Ao submetemos uma análise investigativa nos documentos oficiais acerca do ensino de Botânica, manifestamos a expectativa de que as orientações didático-

pedagógicas neles contidos contribuam para efetivação de situações de aprendizagem significativas no ensino de Botânica ao longo do Ensino Fundamental II.

Embora essencial e de suma importância nas relações e produções humanas, a Botânica acaba por não ser percebida como significativa no âmbito escolar, sua desvalorização pode estar relacionada a três vertentes principais, o currículo para o ensino de Ciências, a prática docente e a aprendizagem (SANTOS, 2006).

Apesar dos conteúdos de Botânica estarem presentes nos currículos do Ensino Fundamental e Médio com as disciplinas de ciências e biologia, o foco das nossas análises incide nos anos finais do Ensino Fundamental. Tendo em vista, a significatividade dos conteúdos botânicos na vida em sociedade, a presente análise considera não só os conteúdos escolares, mais aspectos sociais, culturais, intelectuais e afetivos presentes na vida cotidiana.

Nesse segmento, buscamos identificar os conteúdos de Botânica nos documentos oficiais considerando como a temática encontra-se inserida no componente curricular de ciências. A partir de leitura e recorte de trechos do Plano de Curso da Rede Estadual de Educação Acreana, orientado para o Ensino Fundamental II no ano de 2020, foi montando um quadro com a descrição dos eixos temáticos, objetos de conhecimento, competências e habilidades que contemplam a temática Botânica (Quadro 3).

Quadro 3 - Distribuição dos Conteúdos que integram o Ensino de Botânica no currículo do Estado do Acre.

Conteúdos relacionados a temática Botânica nos anos finais do Ensino Fundamental				
Anos	Objetos de conhecimento		Competências	Habilidades
6º Ano	Unidade: Vida e Evolução	<ul style="list-style-type: none"> - Origem do planeta Terra. - Evidências da evolução nos seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento e emprego de linguagem científica (nomes, gráficos, símbolos e representações) relativa à história evolutiva dos seres vivos e aos processos de formação do planeta. - Reconhecimento dos fósseis como um registro importante para história evolutiva e sua relação com a formação de rochas sedimentares.
	Unidade: Matéria e Energia	<ul style="list-style-type: none"> - Materiais sintéticos (resíduos industriais, medicamentos, material radioativo, CFC etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos recursos naturais mais utilizados na região (água, ar, solo, animal, vegetal etc.). - Associação da produção de medicamentos e outros materiais sintéticos como produto do desenvolvimento científico e tecnológico e avaliação de seus benefícios e impactos socioambientais.

	<p>Unidade: Vida e Evolução</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citologia (partes da célula, forma, função, estrutura e organização). - Níveis de organização dos seres vivos (células, tecidos, órgãos, sistemas e organismo.) - Grupos alimentares, nutrientes e energia dos alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar padrões de semelhanças e características comuns entre variedades de plantas, de animais e de outros seres vivos. - Posicionar-se de maneira reflexiva sobre os benefícios da crescente tecnologia, suas inovações e desvantagens, como no uso de produtos químicos para transformação e conservação dos alimentos e suas implicações na saúde humana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explicação da organização básica da célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos. - Conclusão, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização. - Conhecimentos gerais sobre alimentação como fonte de matéria e energia.
<p>7º Ano</p>	<p>Unidade: Vida e Evolução</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de classificação dos seres vivos. - Plantas: Algas, Briófitas, Pteridófitos, Gimnospermas e Angiospermas. - Fenômenos naturais e impactos ambientais. - Interferência e consequências da ação humana no ambiente. - Hábitos alimentares que promovem a saúde e distúrbios alimentares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar padrões de semelhanças e características comuns entre variedades de plantas, de animais e de outros seres vivos. - Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionando informações sobre a interferência do ser humano e seu impacto nos biomas brasileiros. - Valorizar a vida, em sua diversidade, as formas de proteção do ambiente e sua relação com a qualidade de vida. - Compreender a alimentação humana, a obtenção e a conservação dos alimentos, sua digestão no organismo e o papel dos nutrientes na sua constituição e saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento e emprego de linguagem científica (nomes, gráficos, símbolos e representações) relativa ao estudo dos sistemas organizados dos seres vivos e dos de classificação biológica. - Caracterização geral das algas e plantas e compreensão da importância do processo de fotossíntese para as cadeias alimentares. - Descrição do mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamentos, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro. - Interpretação da situação ambiental em sua localidade e como o homem está se relacionando com o ambiente. - Identificação de interferência de ações sociais e econômicas (pesca, rede de esgotos, efluentes industriais, desmatamento, urbanização, agricultura) na manutenção de ambientes aquáticos regionais. - Avaliação da própria dieta, reconhecendo as consequências da alimentação inadequada e a perda de nutrientes na industrialização de alguns alimentos.

	Unidade: Terra e Universo	<ul style="list-style-type: none"> - Composição do ar. - Efeito estufa: importância e processos que geram o seu agravamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstração que o ar é uma mistura de gases e que sua composição tem relação com fenômenos naturais e antrópicos que podem alterar essa composição.
8º Ano	Unidade: Vida e Evolução	<ul style="list-style-type: none"> - Reprodução assexuada e sexuada seres vivos (animais, plantas e micro-organismos). - Mecanismos adaptativos e evolutivos da reprodução. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Retomada de Noções sobre reprodução assexuada e sexuada em plantas e animais. - Comparação de formas de reprodução sexual e assexual, relacionando a eficiência para a sobrevivência da espécie e mecanismos adaptativos e evolutivos.
	Unidade: Matéria e Energia	<ul style="list-style-type: none"> - Impactos socioambientais dos processos de geração e energia (usinas, termelétricas, hidrelétricas, nucleares etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão e avaliação das implicações sociais, econômicas e ambientais nos processos de geração e transformações de energia, suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.
9º Ano	Unidade: Matéria e Energia	<ul style="list-style-type: none"> - Propriedades gerais da matéria. - Fotossíntese e respiração celular. - Funções químicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento de materiais orgânicos e inorgânicos do ambiente necessários aos seres humanos (madeira, areia, sal, couro etc.). - Compreensão das reações químicas envolvidas nos processos de fotossíntese e respiração celular. - Identificação de ácidos, bases e sais presentes no cotidiano dos seres humanos (frutas, sal, vinagre etc.).
	Unidade: Terra e Universo	<ul style="list-style-type: none"> - Astronomia e cultura (leituras do céu e diferentes hábitos e crenças). 	<ul style="list-style-type: none"> - Entender a estrutura básica do Sistema Solar e do Universo e os modelos que as explicam, a partir do reconhecimento dos diferentes corpos celestes que as compõem e dos fenômenos que determinam as relações entre eles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relação entre as diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).

	Unidade: Vida e Evolução	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentos de Mendel sobre hereditariedade: 1ª e 2ª leis de Mendel. - Seleção natural. Adaptação. - Equilíbrio e desequilíbrio ambiental. - Principais biomas brasileiros. - Importância das Unidades de Conservação para preservação e conservação da biodiversidade. - Principais problemas ambientais na cidade de Rio Branco e no Estado Acre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o próprio corpo e a sexualidade como elementos de realização humana, desenvolvendo a formação de hábitos de autocuidado, de autoestima e de respeito ao outro. - Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta. - Valorizar a disseminação de informações, socialmente relevantes aos membros da sua comunidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão para compreensão das ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas, envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos. - Discussão sobre a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo. - Comparação de casos atuais ou históricos de seleção natural e de seleção artificial praticados na agricultura e pecuária para explicar a teoria da evolução. - Conceito de adaptação. - Elaboração de perguntas, seleção, organização e registro de dados e ideias para investigar a dinâmica dos ambientes. - Elaboração, individualmente e em grupo, de relatos orais e outras formas de registro acerca dos biomas brasileiros. - Identificação e localização em mapas dos biomas brasileiros, comparando suas características estruturais e interações com atividades humanas. - Identificação, em textos diversos e outros veículos, de diferentes argumentos sobre preservação/conservação ambiental. populações humanas e as atividades a eles relacionadas. - Proposição de iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas. - Posição crítica diante de questões ambientais.
--	------------------------------------	---	--	--

Fonte: Plano de Curso Comum da Rede Estadual de Educação do Acre, 2020.

Logo, o plano de curso apresenta orientações didático-pedagógicas para a prática do ensino, integrando objetos de conhecimentos, competências, habilidades, propostas metodológicas e tendência vigente nos diferentes documentos oficiais que regem a educação escolar. Sendo o componente de Ciências organizado em três unidades

temáticas: “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução”, e “Terra e Universo”. Nesse seguimento, o foco do fazer pedagógico tem o aluno como elemento central, de tal forma que os conteúdos são tratados como objetos de conhecimento, a partir do qual se desenvolvem competências e habilidades.

No ensino de ciências, os conteúdos botânicos encontram-se dispersos nos diferentes anos dessa etapa da escolarização, podendo ser encontrado nos campos especializados do saber Ciência, Química e Física. Assim, nossa proposta incide em destacar de forma sucinta os conteúdos integrados as ciências, que oportunizam a abordagem de aspectos botânicos ao longo dos quatro anos desse ciclo.

No 6º ano, não há uma descrição clara e evidente dos conteúdos de Botânica. Todavia, aspectos dessa área podem ser trabalhados na unidade “vida e Evolução”, ao lecionar os conteúdos sobre a origem do planeta Terra, evidências evolutivas, citologia, níveis de organização dos seres vivos, e grupos alimentares. Assim como na unidade “Matéria e Energia” nas abordagens sobre materiais sintéticos.

Já no 7º ano, tem-se a maior expressividade da temática vegetal incluindo as características morfológicas do reino planta e com predominância de aspectos de natureza biológica e ecológica, evidente na unidade “Vida e Evolução” com os conteúdos de classificação dos seres vivos, dentre eles os grupos vegetais, os impactos ambientais de natureza natural e antrópica, e a importância das plantas na cadeia alimentar. Na unidade “Terra e Universo” a Botânica pode ser associada aos conteúdos sobre composição do ar, e nas abordagens sobre o efeito estufa.

No 8º ano são trabalhados na unidade “Vida e Evolução” conteúdos conceituais sobre reprodução, mecanismos adaptativos e evolutivos dos seres vivos, conteúdos estes que possibilitam o enfoque das plantas. Sendo possível ainda a abordagem de aspectos botânicos nas discussões sobre impactos socioambientais, resultante dos processos de geração de energia que utilizam recursos botânicos em sua produção e transformação, descritos na unidade “Matéria e Energia”.

No 9º ano, a Botânica é elencada de forma superficial na unidade “Matéria e Energia”, quando é lecionado o conceito de fotossíntese, vista pela ótica de uma reação química. Conquanto, os conteúdos sobre propriedades gerais da matéria e funções químicas presente nesta unidade possibilitam a identificação de particularidades do contexto botânico. Na unidade “Terra e Universo” do mesmo ano, a aprendizagem Botânica pode ser percebida nos conteúdos que explicam a astronomia e suas manifestações culturais ao longo do tempo, de modo que a Botânica se encontra

intrinsecamente recorrente nas relações socioculturais. Enfoques do contexto botânico, podem ser revelados, reconhecidos e ampliados nos experimentos de Mendel, seleção natural, adaptações, nas formas de equilíbrios e desequilíbrios ambientais, biomas, unidades de conservação e nos problemas ambientais tratados na unidade “Vida e Evolução”.

Com base nas análises, nota-se similaridades entre as propostas da BNCC e Plano de Curso, tanto estruturalmente com a representação de eixos temáticos, objetos de conhecimento, competências e habilidades, quanto nas abordagens discursivas. Contudo o plano apresenta o diferencial complementar de conteúdo, metodologias, procedimentos e técnicas, com aproximações de contextos socioambientais orientados para o ensino no estado. De acordo com a própria base, os currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais, mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação, adequando as proposições da BNCC à realidade local, o contexto e as características dos alunos (BRASIL, 2017).

Na proposta curricular em análise, os conteúdos aparecem de modo explícito no 7º ano nas categorias: Classificação vegetal (integrando conhecimentos de morfologia, aspectos biológicos e ecológicos) e Impactos ambientais, e no 9º ano nas categorias: Fotossíntese, Biomas, Unidades de Conservação e Problemas Ambientais, com abordagens voltada para a dimensão ambiental. Os demais conteúdos listados, são possibilidades de contextualização da Botânica considerando os objetos de conhecimento e as habilidades propostas. Vasques et.al (2021), defendem que a não contemplação dos conteúdos botânicos ao longo de todos os anos da educação básica, pode contribuir para acentuação da cegueira Botânica.

A partir dessa análise, constatamos pouca expressividade da temática e dos conteúdos específicos de Botânica, orientados para o Ensino Fundamental II. Diante do que foi pontuado, verifica-se ainda uma descentralização gradativa de abordagens e contextualizações ao longo dos anos, que compreende o Ensino Fundamental II. Que tende a reproduzir uma carência generalizada de reconhecimento e familiarização com o universo botânico, já que conteúdos centrados na exposição de definições pouco contribuem para a formação de competências sociais e leitura de mundo nessa área do conhecimento (URSI ET.AL, 2018; VASQUES ET.AL, 2021; BRASIL, 2017).

De acordo com o que é previsto nas Orientações Curriculares para o Ensino Fundamental (ACRE, 2010), e o que é pretendido nas competências específicas da BNCC (BRASIL, 2017) para o ensino de Ciências, o ensino focado na memorização de

denominações e conceitos e na reprodução de regras e processos, sem o desenvolvimento de um olhar crítico, contribui para a descaracterização da ciência, que deixa de estabelecer conexões com aspectos socioambientais emergentes ao mesmo tempo que contribui para o analfabetismo racional botânico, no qual o aluno aprende conceitos, mas não relaciona às situações práticas e sociais (URSI et. al,2018).

Resumidamente, os documentos curriculares passaram a integrar novos objetivos educacionais visando aprendizagens menos conteudistas e o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a formação integral dos alunos. Assim sendo, vale refletirmos sobre: qual a importância do conhecimento botânico lecionado no âmbito escolar? E que Botânica é essa que não pode ser associada as demais áreas do conhecimento, e percebida nos temas sociais? Dado, que à medida que passamos a compreender e a reconhecer atributos do universo botânico, passamos a vincular e a avaliar implicações de sua relação com as ciências, e com o exercício prático da vida cotidiana, através da reconhecimento de sua existência, funções e impactos na vida em sociedade, assumindo pra si condutas de preservação e conservação (VASQUES et.al, 2021).

Fundamentado nos resultados obtidos com a análise do plano de curso de Ciências incorporamos ao produto educacional os objetos de conhecimento, competências e habilidades presentes no currículo de Ciências para o ensino de Botânica, propondo situações de aprendizagens conforme o ano de escolarização e a unidade temática.

3.1.3 Análise dos conteúdos botânicos contemplados nos livros didáticos dos 9º anos.

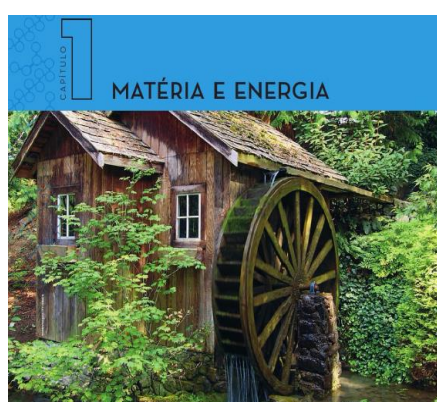
O livro didático, é um instrumento importante no processo de comunicação escolar, auxiliando professores na condução das práticas pedagógicas, e facilitando a transmissão de conteúdos aos alunos (LUCKESI, 1994; FRANÇA et. al, 2020). Portanto, é importante explorar este recurso, promovendo reflexões sobre as propostas apresentadas de modo que, enquanto educadores, possamos extrair o potencial desse recurso didático, contribuindo para práticas de um ensino crítico, atrativo e de qualidade.

A seguir tem-se a descrição dos achados da análise de conteúdo, nos livros didáticos analisados, de acordo com a ordem em que os conteúdos são apresentados nos livros, com apontamento de possíveis abordagens. Sendo objeto de análise inicial, a obra pertencente a “coleção companhia das ciências” direcionada a estudantes do 9º ano.

O livro do aluno (obra I) segue estruturado por três unidades principais, nas quais se tem a divisão dos conteúdos. Na primeira unidade são abordados conteúdos referentes os fundamentos da Química e da Física. A unidade dois, trata sobre o estudo da Química e a última unidade apresenta o estudo da Física.

Logo no capítulo 1, da primeira unidade tem-se a descrição dos conteúdos sobre matéria e energia, sendo possível vemos vestígios da Botânica por meio da ilustração e descrição da roda d'água de um moinho colonial (Figura 3).

Figura 3 - Representações de elementos da Botânica, como exemplo de matéria.



A roda do moinho representada na fotografia é feita de madeira. Na imagem também observamos água, plantas, vidro, solo e algumas rochas. Todos esses elementos são exemplos de matéria.

Fonte: USBERCO, 2015, p.10.

Por ocasião dos elementos (Figura e Texto) representados, ao lecionar os conteúdos sobre matéria, o professor poderá enfatizar a importância da Botânica para o mundo biótico e abiótico, elencando ainda sua utilidade e formas representativas da matéria (Figura 4).

Figura 4 - Ilustração da Botânica como matéria prima na exemplificação de corpo e objeto.



A madeira é matéria extraída da natureza. O tronco de uma árvore é uma porção limitada de matéria, ou seja, é um corpo. Quando o artista trabalha o tronco, esculpindo uma escultura, ele está produzindo um objeto.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 11.

Outra informação importante para o contexto da Botânica, é apresentada no capítulo 3, no qual se tem a descrição dos conteúdos sobre transformações da matéria e energia, sendo apresentado um quadro informativo (ver figura 5), com ilustrações e descrições que visam complementar o conteúdo estudado, mediante a descrição de algumas transformações químicas que apresentam evidências facilmente observáveis no cotidiano, sendo as substâncias formadas a partir de uma reação, diferentes das iniciais.

Figura 5 - Quadro informativo sobre alguns tipos de transformações químicas.

EM PRATOS LIMPOS

A energia e as transformações químicas do cotidiano

Em nosso dia a dia é bastante comum observarmos transformações químicas que ocorrem a partir da absorção de energia. Vejamos alguns exemplos.

Ao riscarmos um fósforo (fotografia A), a energia cinética do fósforo é transformada em energia térmica (calor), que desencadeia uma reação química chamada combustão, a qual, por sua vez, proporciona a queima do palito de madeira.

Um outro exemplo: com a absorção de energia térmica (calor) o açúcar é transformado em caramelo (fotografia B).

As plantas, as algas e as bactérias fotossintetizantes realizam fotossíntese, uma transformação química que produz gás oxigênio e glicose, a partir de água e gás carbônico, devido à absorção de energia luminosa do Sol (fotografia C).



The figure contains three photographs labeled A, B, and C. Photograph A shows a hand lighting a matchstick, with a bright flame and smoke. Photograph B shows a stainless steel pot on a stove with a yellowish liquid inside, being heated. Photograph C shows a close-up of a green plant with water droplets on its leaves, set against a bright, sunny background.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 39.

Contudo, o quadro acima representa o único texto que discorre sobre o processo de fotossíntese, de forma bastante resumida. No qual se identifica os principais seres fotossintetizantes, os produtos obtidos e os recursos necessários para que esse tipo de transformação química aconteça. No entanto, é relevante enfatizar o quão é importante a contextualização dos conteúdos voltados a compreensão das plantas como produtoras primárias, na cadeia biológica, além de garantir um dos processos químicos primordiais para a manutenção da vida na Terra.

Leituras complementares são uma boa aposta para o aprofundamento dos conhecimentos sobre a temática, um bom exemplo é evidenciado na figura 6. Após o entendimento dos elementos químicos e sua organização, a proposta de leitura sugerida

pode facilitar a compreensão dos efeitos de uso e aplicação das substâncias químicas, além de exibir potencialidades do universo botânico.

Figura 6 - Quadro de leitura complementar - a Botânica é a sua relevância na química das tatuagens.



Tipos de tatuagem

Temporárias: Normalmente são feitas utilizando-se uma substância conhecida por hena (*Lawsonia inermis*), uma planta encontrada originalmente na Índia e em países do Oriente Médio. A coloração natural da hena é marrom ou ferrugem e ela não é tóxica.

Para que a hena apresente outras colorações — por exemplo, preta —, ela recebe a adição de carbono ou de alguma substância contendo chumbo e mercúrio. Esse tipo de hena pode ser nocivo.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 105.

A proposta de leitura sugerida acima tende a ser atrativa para os alunos, uma vez que, discorre sobre um tema visado entre os jovens. A abordagem sobre a química das tatuagens coloca em evidência a origem natural das tintas, sejam elas temporárias ou permanentes, momento oportuno para enfatizar aspectos ecológicos, econômicos e culturais da Botânica.

Ao lecionar os conteúdos sobre ligações iônicas a Botânica também pode ser evidenciada, tendo em vista que, os materiais naturais são compostos por vários elementos químicos naturais com características de compostos iônicos. Como pode ser observado (Figura 7) a Botânica tende a fornecer de forma direta ou indireta, a produção de compostos iônicos necessários à saúde do corpo humano.

Figura 7 - Quadro de leitura complementar - a importância da Botânica na alimentação.



Fonte: USBERCO, 2015, p. 114.

Dado a importância da Botânica na alimentação e na saúde, aprender sobre as funções químicas recorrendo a substâncias oriundas de espécies vegetais do cotidiano (Figura 8) exibe um papel ativo do aluno, podendo assim, definir claramente as características específicas de determinado grupo de substâncias químicas.

Figura 8 - Trecho do texto principal - a importância da Botânica e os ácidos.

ÁCIDOS

Uma das características comuns aos ácidos é o seu sabor azedo, presente em muitas substâncias usadas no nosso cotidiano: vinagre, sucos de limão e laranja, frutas como uva e maçã, entre outras.

Todas as substâncias azedas estimulam a secreção salivar, mesmo sem serem ingeridas. Quando cortamos um limão suculento, verificamos um aumento de produção de saliva na boca, fenômeno descrito popularmente como “dar água na boca”.



Alimentos que contêm substâncias ácidas provocam aumento de secreção salivar.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 129.

No capítulo 12 da unidade 2, há a descrição das funções inorgânicas: ácidos e bases. Sendo a Botânica um campo promissor de aplicações práticas, ao ensinar sobre ácidos e bases, o educador poderá fazer uso de várias espécies vegetais que atuam com

função de indicadores naturais do caráter ácido e básico em diferentes soluções. Um dos exemplos clássicos de indicadores é descrito na figura 9.

Figura 9 - Quadro ilustrativo da Botânica e sua ação sobre indicadores.



O suco de repolho roxo, obtido por meio da maceração das folhas da planta e posterior dissolução em água, pode ser usado como indicador de ácidos e bases. Em meio neutro, isto é, nem ácido nem básico, apresenta coloração roxa, em meio ácido, apresenta coloração vermelha e, em meio básico, apresenta coloração verde-amarelada. Pode-se construir um gradiente de cores, como representado na fotografia da direita, que indica diferentes pH.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 133.

Nesse sentido, a obra I apresenta descrição detalhada das principais características e aplicações dos ácidos e bases com ilustrações e recursos do cotidiano, assim como exercícios, desafios e sugestões de atividades prática aplicáveis nas diferentes realidades do contexto escolar.

Além de prover recursos alimentares, combustíveis e oxigênio, as plantas atuam ainda como reguladora dos níveis de CO₂ no ar. Ao estudar sobre os óxidos, capítulo 14 da unidade 2, aspectos botânicos também são notórios, haja vista que, as plantas são uma das principais responsáveis pela estabilidade dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera através do processo fotossintético realizado (Figura 10).

Figura 10 - Trecho do texto sobre a importância da Botânica para a qualidade da vida na Terra.

O dióxido de carbono é removido da atmosfera principalmente pelo fitoplâncton e pela vegetação por meio do processo de fotossíntese. Com a devastação das florestas e a poluição dos mares, a quantidade de CO_2 na atmosfera aumenta.

Além disso, parte das árvores é queimada com a finalidade de preparar o terreno para plantações ou pastagens, o que produz ainda mais CO_2 . Estima-se que as queimadas sejam responsáveis por 15% a 30% do aumento anual da quantidade de CO_2 no ar.

O aumento da quantidade de CO_2 na atmosfera, além de afetar a qualidade da vida na Terra, também pode estar relacionado à intensificação do efeito estufa e ao aumento da temperatura média do planeta.

Fitoplâncton: conjunto de organismos aquáticos microscópicos e fotossintetizantes que habitam a coluna de água mais superficial de mares e lagos.



Fonte: USBERCO, 2015, p. 147.

Outro ponto relevante para discussão em sala de aula sugerido na obra em análise, seria as ações causadoras do aumento de dióxido de carbono e suas implicações direta e indireta a curto e médio prazo. Por mais sumaria que seja as descrições tratadas no livro do aluno, o professor poderá ampliar tais conhecimentos recorrendo a atividades de investigação, reflexão e análise crítica.

Articulada e combinada a discussão dos efeitos e funções do dióxido de carbono no ambiente, o texto: “Sequestro de carbono” (Figura 11) recomendado na seção “leitura complementar” constitui-se como possibilidade de reconhecimento e valorização da Botânica, apresentando de forma clara a importância das plantas para estabilidade da biosfera.

Figura 11 - Trecho do quadro de leitura complementar com destaque para o papel das plantas no sequestro de carbono.

SEQUESTRO DE CARBONO

É a absorção de grandes quantidades de gás carbônico (CO_2) presentes na atmosfera. A forma mais comum de sequestro de carbono é naturalmente realizada pelas florestas. Na fase de crescimento, as árvores demandam uma quantidade muito grande de carbono para se desenvolver e acabam tirando esse elemento do ar. Esse processo natural ajuda a diminuir consideravelmente a quantidade de CO_2 na atmosfera: cada hectare de floresta em desenvolvimento é capaz de absorver nada menos do que 150 a 200 toneladas de carbono.

É por essas e outras que o plantio de árvores é uma das prioridades para a diminuição de poluentes na atmosfera terrestre. “A recuperação de áreas plantadas, que foram degradadas durante décadas pelo homem, é uma das possibilidades mais efetivas para ajudar a combater o aquecimento global”, afirma Carlos Joly, do Instituto de Biologia da Unicamp.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 151.

No universo da Física a Botânica também se faz presente nos conteúdos sobre fontes de energia, na unidade 3 e capítulo 27 com o título “A energia no cotidiano”. Na parte do texto principal sobre fontes de energia, as plantas aparecem como as principais responsáveis pela transformação de energia solar em energia química potencial utilizada pelos demais seres vivos (Figura 12).

Figura 12 - Trecho do texto principal enfatizando a relação entre as plantas e a energia solar.

A energia solar é utilizada diretamente pelas plantas, algas e cianobactérias, na presença de clorofila durante o processo da **fotossíntese**. Parte da energia solar é armazenada como energia potencial química nas substâncias sintetizadas nesse processo. Nas cadeias e teias alimentares, parte dessa energia armazenada pelos produtores é distribuída e utilizada pelos consumidores e decompositores.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 288.

Embora os conteúdos sejam trabalhados de forma fragmentada, o conhecimento sobre o papel das plantas na transferência de energia entre os demais seres vivos pode possibilitar ao educando reflexões quanto a relevância das plantas para o equilíbrio ecológico. Na parte do texto sobre combustíveis, a Botânica aparece como a principal

fonte de formação e produção de combustíveis, dentre eles os combustíveis fósseis (Figura 13).

Figura 13 - Trecho do texto principal com destaque na relação entre os vegetais e os combustíveis fósseis.

Uma das hipóteses mais aceitas para explicar a formação dos combustíveis fósseis considera que vegetais e animais mortos foram soterrados e expostos à ação da pressão e da temperatura, ao longo de milhões de anos, dando origem ao petróleo e ao carvão mineral. Os combustíveis fósseis são substâncias formadas de compostos de carbono originárias da decomposição de matéria orgânica proveniente de seres vivos.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 288.

O entendimento sobre a formação dos recursos não renováveis a partir de recursos renováveis pode promover reflexões sobre a importância dos recursos florestais para suprir as necessidades energéticas em escala local, regional e global. Outros exemplos de combustíveis derivados dos energéticos florestais são apresentados na sequência (Figuras 14 e 15), um indicativo significativo da Botânica no contexto das relações ambientais, econômica e social.

Figura 14 - Ilustração e texto informativo da cana-de-açúcar na produção de álcool.



Fonte: USBERCO, 2015, p. 288.

Figura 15 - Ilustração de vegetais usados como matéria-prima na produção de óleos e biodiesel.



Ao realizar a fotossíntese, a mamona e o girassol produzem óleos que podem ser usados como matéria-prima para a produção de biodiesel, combustível substituto para o diesel obtido do petróleo.

Fonte: USBERCO, 2015, p. 288.

Seguiremos a partir desse parágrafo com a análise da obra II, coleção “Araribá mais: ciências”. O volume do 9º ano apresenta um total de 8 unidades, nas quais estão distribuídos os principais temas e os objetos de conhecimento definidos para o respectivo ano escolar. Na unidade 3, e tema 3 a seção “coletivo ciências” traz a descrição da síntese de Haber-Bosch, uma das maiores descobertas químicas (reação química) que viabilizou a produção de alimentos em larga escala (Figura 16).


O texto pode ser trabalhado para mostrar aos alunos a importância do conhecimento científico em aplicações práticas, além de possibilitar a compreensão de que a ciência não apresenta fronteiras entre suas disciplinas, mas se complementam, sendo possível evidenciar no texto a Química e a Botânica sob perspectivas distintas. Enquanto a Química é empregada no desenvolvimento de compostos nitrogenados sintéticos, a Botânica é beneficiada por sua aplicação no cultivo e produção vegetal, evidenciando soluções positivas para a humanidade e o meio ambiente.

Figura 16 - Quadro “coletivo ciências” evidenciando a química e a Botânica como ciências que se complementam.

COLETIVO CIÊNCIAS

Dos alimentos às armas

A produção de alimentos que sustenta a humanidade é possível, em grande parte, devido à reação química entre o gás hidrogênio e o gás nitrogênio, que produz amônia (NH_3), conhecida como síntese de Haber-Bosch. A amônia é um componente importante para a produção de fertilizantes utilizados no cultivo de vegetais.

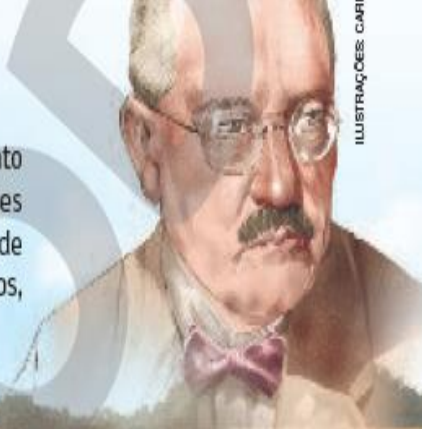


O químico alemão Fritz Haber (1868-1934) recebeu o desafio de obter amônia em escala industrial a partir dos gases hidrogênio e nitrogênio. Esses gases não reagem entre si facilmente. Porém, os experimentos de Haber comprovaram que era possível alcançar o objetivo ajustando parâmetros como temperatura e pressão da reação. Por esse feito, Haber recebeu o Prêmio Nobel de Química em 1918.


No entanto, a técnica de produção de amônia de Haber apresentava um rendimento muito baixo. Foi o engenheiro metalúrgico alemão Carl Bosch (1874-1940) que conseguiu aperfeiçoar e desenvolver a produção industrial de amônia e, por isso, também recebeu o Prêmio Nobel de Química, em 1931.

Fritz Haber pesquisou quais eram as condições de temperatura e pressão que viabilizavam a produção industrial da amônia.

Com a reação de Haber-Bosch, foi possível o desenvolvimento de fertilizantes nitrogenados sintéticos, produtos importantes para aumentar a produção agrícola. Em contrapartida, a síntese de Haber-Bosch também viabilizou a fabricação de alguns explosivos, como o trinitrotolueno (TNT), muito utilizado nas guerras.



Carl Bosch (representado acima) desenvolveu o processo de produção da amônia, que é matéria-prima para a produção de fertilizantes nitrogenados.



Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 75.

Embora as substâncias apresentem critérios de classificação quanto a sua origem, muitas substâncias orgânicas podem apresentar também comportamento semelhante ao das substâncias inorgânicas, no exemplo apresentado na figura 17, temos as plantas como

uma das principais fontes de origem orgânica, com aplicabilidade na produção de substâncias com comportamento inorgânico, com utilidade na área da saúde.

Figura 17 - A Botânica no contexto das substâncias orgânicas e inorgânicas.



Algumas substâncias obtidas de plantas podem ser utilizadas na produção de medicamentos. Na imagem, o salgueiro *Salix* sp., planta da qual se isolava a salicina. Os extratos da casca dessa árvore eram usados para baixar febre e aliviar dores de cabeça. Posteriormente, o ácido acetilsalicílico, substância derivada da salicina passou a ser sintetizado pela indústria farmacêutica. (São José do Rio Preto, SP, 2012.)

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 86.

Na unidade 4 e tema 3, tem-se a descrição dos conteúdos “indicadores ácido-base”. Ao abordar esses conteúdos a Botânica fica expressamente visível, quando se recorre a substâncias vegetais naturais (Figura 18) na identificação do caráter das soluções.

Figura 18 - Soluções contendo suco de repolho roxo como indicador das variações de pH.



O extrato de repolho-roxo é um indicador ácido-base natural. A variação de coloração das soluções mostradas na fotografia, às quais foram adicionadas gotas de extrato de repolho-roxo, pode ser relacionada a valores de pH obtidos por instrumentos.

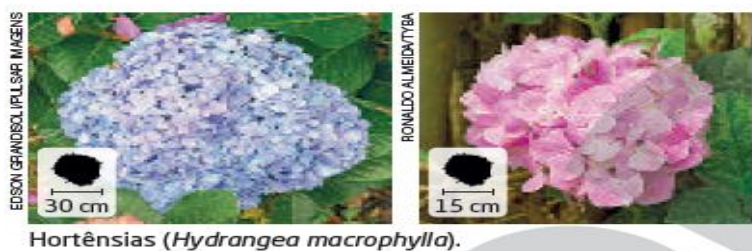
Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 95.

Tendo em vista, que as substâncias naturais podem ser extraídas de diversas partes de vegetais comumente utilizados na alimentação, isso facilita a identificação e o reconhecimento do caráter de um meio. No meio ambiente as variações de pH, também são visíveis como no exemplo proposto na atividade de análise (Figura 19), em que a cor das pétalas das flores varia de acordo com a acidez do solo.

Figura 19 - Variações nas cores das flores dependente do caráter ácido (azul) e básico (rosa) do solo.

ANALISAR

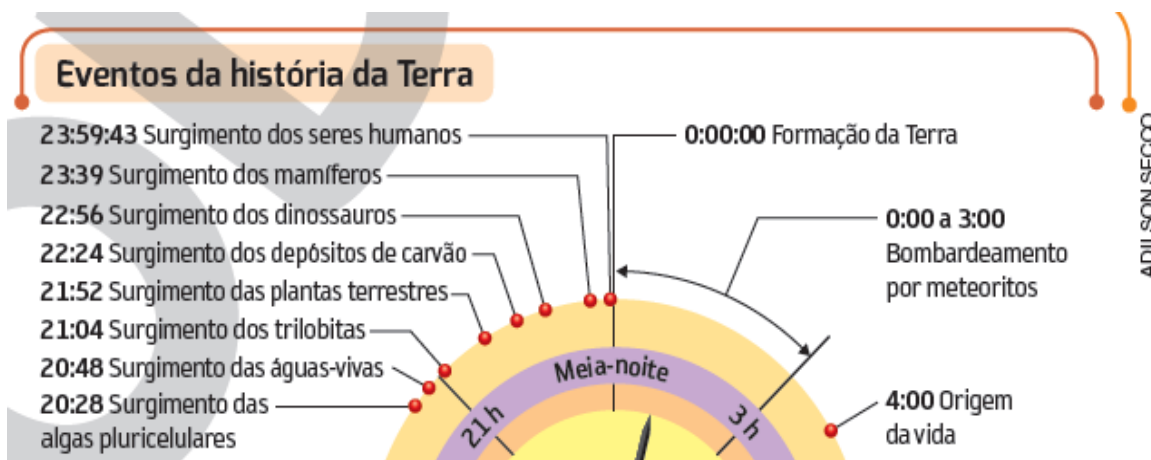
2. As fotos a seguir mostram que as hortênsias (*Hydrangea macrophylla*) podem exibir diferentes cores. Proponha uma hipótese que possa explicar esse fato, sabendo que a cor apresentada por elas depende das condições do solo.

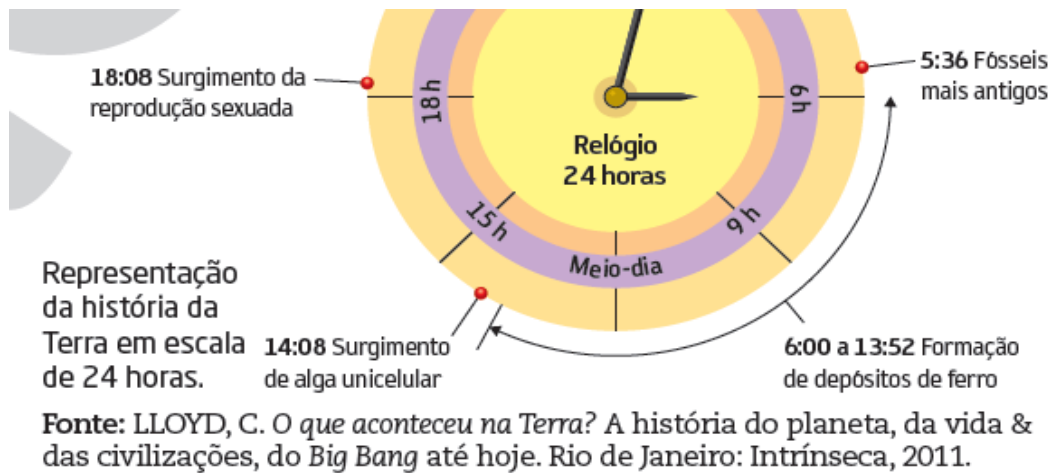


Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 96.

Sabendo que desde os tempos remotos a Botânica se fez presente, o livro aborda na unidade 5 e tema 1 as “evidências da evolução biológica” no qual se tem explicações sobre a história evolutiva do planeta e dos seres vivos, sendo o surgimento das plantas um dos principais eventos da história da Terra. No quadro “saiba mais!” (Figura 20) é apresentada a escala evolutiva da Terra, no qual os alunos poderão visualizar e localizar os eventos que compreenderam desde a sua formação até o surgimento dos principais grupos de seres vivos.

Figura 20 - Escala evolutiva da Terra e seus principais eventos biológicos.





Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 104.

Ao abordar esses conteúdos o professor poderá ressaltar sobre a evolução das plantas, desde sua possível origem no ambiente aquático a transição para o ambiente terrestre, proporcionando maior eficiência energética durante o processo evolutivo dos demais seres vivos. As plantas também fazem parte do registro fóssil (Figura 21) que sustenta a evolução dos seres vivos.

Figura 21 - Ilustração de registro fóssil de planta.

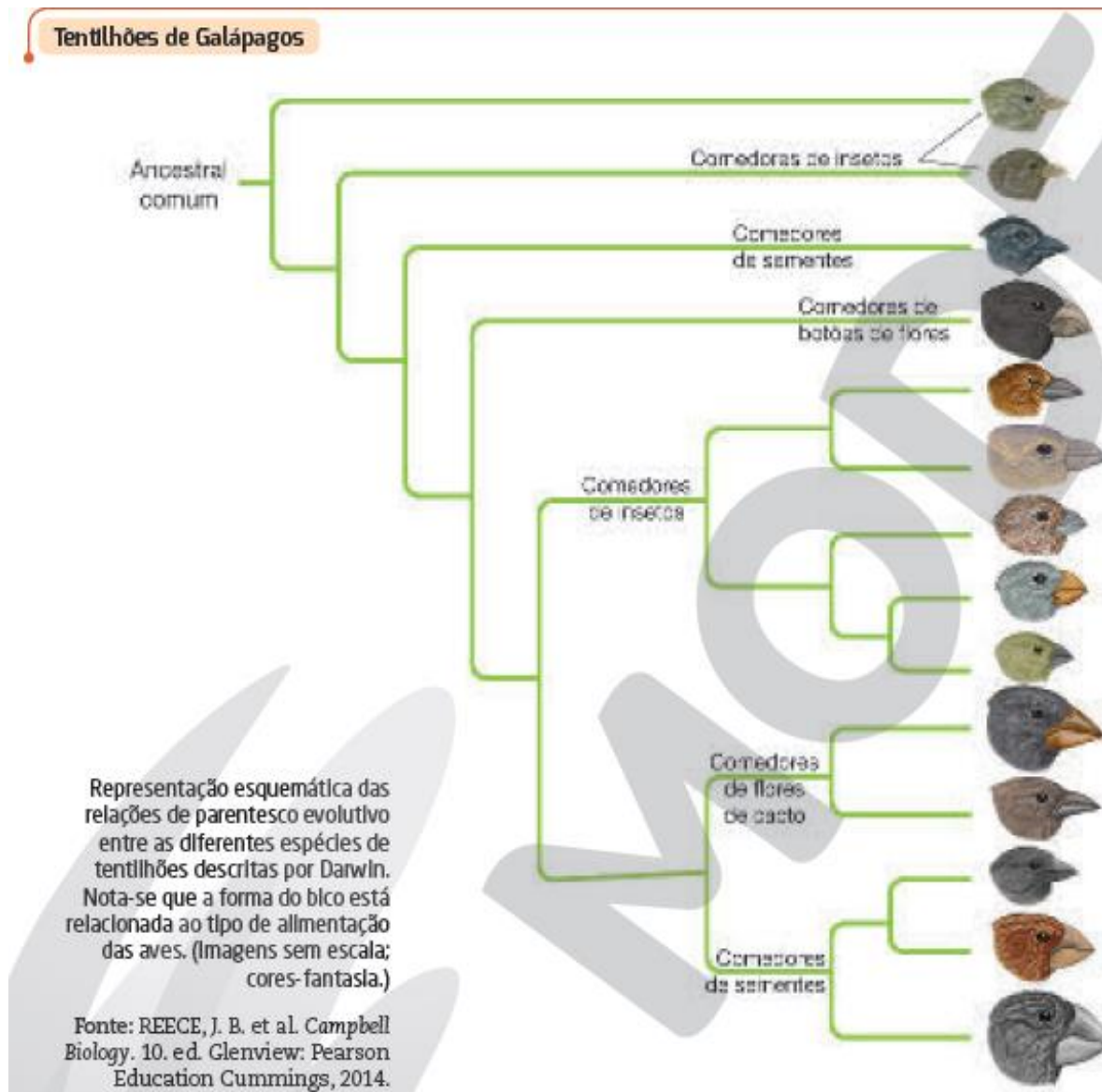


Fóssil de planta do gênero *Ephedra*, com cerca de 22 cm. Foi encontrado na Chapada do Araripe, que fica na divisa entre os estados do Ceará, do Piauí e de Pernambuco. Sua idade foi estimada em cerca de 110 milhões de anos.

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 105.

A Botânica foi sem dúvidas o fator chave para a sobrevivência dos seres vivos na Terra, e de acordo com as observações de Darwin na unidade 5 e tema 2, o alimento pode ter sido o agente selecionador de características nos seres vivos como o formato e o tamanho dos bicos visíveis nas diferentes espécies de tentilhões (Figura 22).

Figura 22 - A Botânica como agente selecionador de características nos seres vivos.



Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 109.

Na seção de atividades para análise, o livro dispõe uma questão sobre o processo de domesticação das plantas (Figura 23), ocorrente desde a pré-história através da seleção de características com fins intencionais, uma forte evidência da Botânica em tempos remotos.

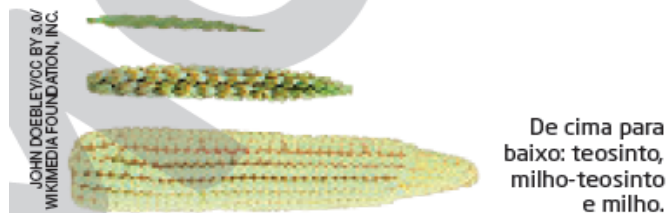
Figura 23 - A Botânica e a seleção artificial.

7. Leia o texto, observe as imagens e responda às questões.

Já no início do século 20, alguns cientistas descobriram evidências de que o milho seria “parente” de [...] uma espécie de grama mexicana chamada de teosinto.

[...] Eles descobriram que todos os milhos eram geneticamente mais similares a um tipo de teosinto do vale do rio Balsas, no sul do México, sugerindo que esta região foi o “berço” da evolução do milho. Além disto, ao calcular a distância genética entre o milho moderno e o teosinto de Balsas, eles estimaram que a domesticação do milho ocorreu há cerca de 9 mil anos. [...]

Fonte: AS ORIGENS DO MILHO. *Gazeta do Povo*. Curitiba, 28 maio 2010. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/as-origens-do-milho-0r5nwjs03cz6mffkjvbie08y6/>>. Acesso em: 24 set. 2018.



Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 113.

O livro traz na unidade 5 e tema 3, explicações sobre “adaptações” resultante do processo de seleção natural. Assim como os animais, as plantas também apresentam a capacidade de adaptar-se, em resposta as condições impostas pelo ambiente (Figura 24).

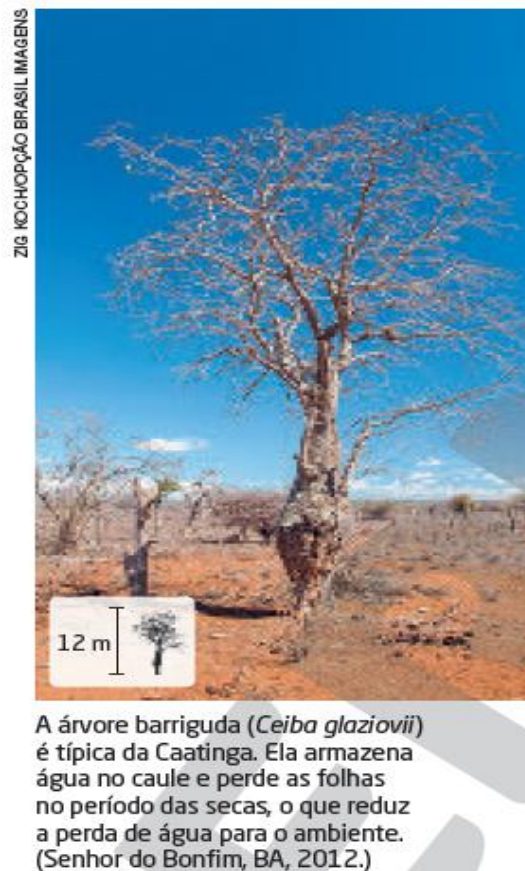
Figura 24 - Adaptação de plantas a condições de nevasca.



Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 117.

Mesmo não apresentando capacidade de locomoção as plantas tendem a sofrer pressão do ambiente, um exemplo evidente são as adaptações relacionadas ao ambiente em que vivem, que possibilitam as plantas se sobressaírem entre as demais e sobreviverem em condições adversas de frio ou seca extrema (Figura 25).

Figura 25 - Adaptação de plantas a condições de seca extrema.



Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 117.

Levando em consideração os aspectos observados é interessante salientar a capacidade de reação das plantas a condições excessivas e adversas, de modo que elas podem desenvolver ao longo de gerações adaptações tanto morfológicas quanto fisiológicas, ou ainda estratégias reprodutivas que promovam sua sobrevivência e perpetuação.

Em se tratando de representações Botânica, ao estudar os conteúdos relacionados a história evolutiva das espécies (unidade 5 e tema 4), temos representações de árvores filogenéticas que expressam de forma gráfica elementos presentes no contexto da Botânica, o que de certa forma facilita a compreensão das relações de parentesco evolutivo entre os seres vivos (Figura 26).

Figura 26 - Representações filogenéticas e sua associação com a Botânica.

Em uma árvore filogenética, os grupos são representados nas pontas dos ramos. Ao descer por um ramo da árvore, encontramos um ponto de união com o ramo vizinho, o **nó**. Este representa o ancestral comum mais recente compartilhado por ambos os grupos.

Quanto mais recente é o ancestral compartilhado entre dois ou mais grupos de uma árvore filogenética, maior é o grau de parentesco evolutivo entre eles, ou seja, maior é a quantidade de características compartilhadas.

As árvores filogenéticas são representações que podem se modificar à medida que acontecem novas descobertas, tanto sobre os seres vivos atuais como sobre os seres vivos ancestrais (como fósseis, por exemplo).

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 119.

Sabendo que as plantas desempenham papel essencial na manutenção e equilíbrio dos ecossistemas, influenciando a pluviosidade, a qualidade do ar, os recursos hídricos e o solo. A unidade 5 e tema 5, aborda os conteúdos sobre “conservação da biodiversidade” colocando em evidência ações antrópicas que tendem a causar prejuízos e impactos ao equilíbrio dos ecossistemas (Figura 27).

Figura 27 - Medidas de conservação da biodiversidade na minimização de ações antrópicas.

Muitas das atividades humanas impactam direta ou indiretamente nos ambientes naturais, prejudicando a sobrevivência de diversos seres e podendo causar desequilíbrios ecológicos. Esses desequilíbrios afetam as comunidades humanas e podem ser notados de diferentes formas: aumento de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, tempestades e furacões; aumento da incidência e expansão da área de ocorrência de doenças; aumento da população de vetores de doenças em áreas urbanas e de pragas nas plantações; queda da produtividade das lavouras, entre outras.

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 120.

Reconhecendo a importância da conservação da biodiversidade para a manutenção e produtividade dos ecossistemas, assim como os impactos e implicações das ações antrópicas pode-se trabalhar a conscientização dos alunos, para que assumam posturas mais conscientes em relação a conservação do ambiente. Os alunos podem ser questionados ainda sobre quais medidas podem ser adotadas no plano individual e coletivo, de modo a minimizar os efeitos negativos de ações humanas precipitadas sobre o ambiente.

O estudo da Botânica amplia a compreensão da importância das plantas para o equilíbrio da vida, favorecendo a conscientização da preservação e a conservação da biodiversidade vegetal (Figura 28).

Figura 28 - Importância das unidades de conservação.

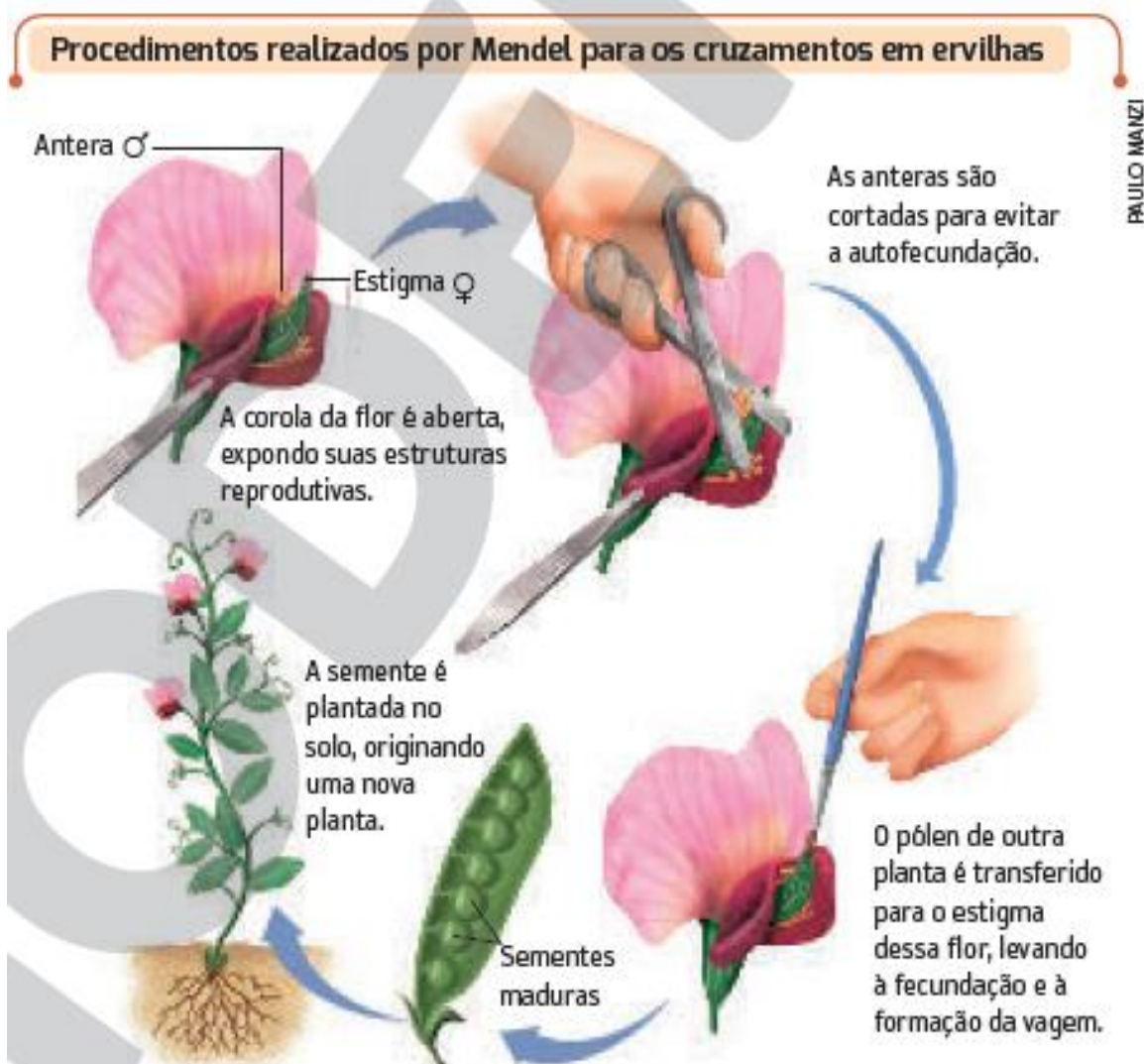
Unidades de Conservação

Uma das formas de proteger a biodiversidade e a integridade dos ecossistemas é por meio da implantação de **Unidades de Conservação (UC)**. As UCs são áreas que apresentam características naturais relevantes e que são legalmente delimitadas pelos governos federal, estadual ou municipal, com o intuito de assegurar a representatividade de amostras das diferentes populações, habitats e ecossistemas, conservando o patrimônio biológico existente. As Unidades de Conservação devem assegurar às populações humanas tradicionais que vivem nessas regiões, como indígenas, quilombolas e caiçaras, o **uso sustentável** dos recursos naturais.

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 121.

O que seria da genética sem os cruzamentos entre plantas de ervilhas? Sem o conhecimento botânico, talvez Gregor Mendel não tivesse chegado à compreensão da hereditariedade. Os procedimentos realizados por Gregor Mendel (Figura 29) proporcionaram conhecimentos sobre os mecanismos de transmissão de características hereditárias.

Figura 29 - A importância da Botânica na compreensão da hereditariedade.



Procedimento adotado por Mendel para fazer os cruzamentos controlados entre plantas de ervilha cultivadas por ele. (Imagens sem escala; cores-fantasia.)

Fonte: POSTLEHWAIT, J. H.; HOPSON, J. L. *The nature of life*. 3. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1995.

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 140.

Ao aprender sobre “As contribuições de Mendel para a Genética” tratados na unidade 6 e tema 5, o professor poderá abordar aos conhecimentos botânicos sobre autofecundação, polinização e morfologia, além de destacar a importância da Botânica e do método científico na história e no avanço da ciência.

Se por um lado a Botânica possibilitou o surgimento da genética, aplicações do conhecimento genético estão cada vez mais presentes no cotidiano da Botânica (Figura

30) com papel relevante na economia e no contexto social, valorizando assim o conhecimento da aplicabilidade do reino vegetal no nosso cotidiano.

Figura 30 - Texto sobre a influência da genética no contexto da Botânica e sociedade.

Genética e sociedade

O desenvolvimento da Genética propiciou muitas possibilidades interessantes. No entanto, existem questões polêmicas que precisam ser debatidas abertamente com a sociedade, desde a produção de alimentos transgênicos até a manipulação de genes humanos.

Por um lado, o conhecimento e a tecnologia em Genética possibilitam não apenas a obtenção de variedades vegetais mais produtivas, nutritivas ou resistentes, mas também a produção de medicamentos, como a insulina e o hormônio do crescimento. Por outro lado, o uso dessas técnicas levanta questões éticas muito sérias. A produção de OGM é controversa, pois ainda não foram devidamente avaliados os riscos potenciais desses organismos, tanto para os seres vivos como para os ecossistemas.

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 147.

Embora os produtos da Botânica sejam recorrentes no mundo moderno, no passado a Botânica esteve associada a conhecimentos proveniente de observações e vivências. Nesse contexto astronomia e Botânica se associam, por meio da observação dos astros, as civilizações antigas baseavam seus cultivos e colheita (Figura 31).

Figura 31 - Uso da astronomia na previsão de recursos botânicos.

No passado, os indígenas brasileiros utilizavam seus conhecimentos astronômicos para orientação geográfica, por meio da observação do movimento aparente do Sol no céu. Os grupos que habitavam o litoral também conheciam a relação das fases da Lua com as mudanças das marés. Para definirem as melhores épocas de plantio, colheita e caça, os povos indígenas associavam as estações do ano, identificadas por meio da posição de estrelas no céu, e as fases da Lua à biodiversidade local. Atualmente, há mais de 240 grupos indígenas no Brasil, dos quais diversos deles vivem total ou parcialmente isolados de outros povos. Para esses, o conhecimento que vem da observação da natureza é essencial nas ações cotidianas.

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 184.

Buscando obter informações sobre condições propícias para o desenvolvimento da vida fora da Terra, experimentos com cultivo de plantas são empregados. O cultivo de

plantas em estações espaciais representa avanços nos estudos espaciais, visto que, as plantas fornecem alimentos para missões espaciais de longa duração (Figura 32).

Figura 32 - A Botânica no espaço.

Jardim espacial

Em 2016, um astronauta na Estação Espacial Internacional (ISS) divulgou a foto de uma flor de zínia (*Zinnia elegans*) de pétalas cor de laranja e com a Terra ao fundo, evidenciando a presença da flor na estação espacial. Esse experimento começou em 16 de novembro de 2015, quando o astronauta estadunidense Kjell Lindgren (1979-) começou a regar e a fornecer iluminação com lâmpadas de LED a um substrato semelhante ao solo terrestre que embalava sementes da flor.

Para conseguir cultivar plantas fora da Terra, foi realizado um experimento em uma estufa, que simula condições de iluminação, vento e umidade necessárias para as plantas crescerem. Após um tempo, o astronauta notou que as plantas não estavam muito bem. Foi então que a equipe do experimento que estava dando o apoio necessário aqui da Terra elaborou um guia simplificado de jardinagem para o astronauta. Logo a rega foi ajustada e, em 12 de janeiro de 2016, surgiram os primeiros botões de flor.

Foi a primeira vez que um experimento de cultivo de angiospermas foi feito no laboratório em órbita. Cultivar zínias ajudará a fornecer informações sobre outras plantas com flores que poderiam ser cultivadas no espaço ou em outros locais, como Marte.



Flor de zínia cultivada na Estação Espacial Internacional (ISS) em 2016.

Fonte: CARNEVALLE, 2018, p. 195.

Mediante a análise dos conteúdos de Botânica presentes nos livros didáticos analisados, verificamos pouca expressividade de conteúdo, com abordagens teóricas exíguas na maioria dos conteúdos apresentados, em ambos os livros.

Ao estabelecer relação entre os conteúdos presentes nos livros analisados, e os orientados no plano de curso para o ensino de Botânica. Constatamos na obra I, a presença dos seguintes conteúdos: Fotossíntese (conceito superficial) e Funções Químicas (conceito e aplicações dos ácidos e bases), porém ambos carecendo de abordagem mais expressiva e contextualização para a compreensão de aspectos botânicos. Neste contexto, os demais conteúdos apresentados são possibilidades de abordagem e contextualização da temática Botânica.

Na obra II, foram encontrados os seguintes conteúdos: Substâncias Orgânicas e Inorgânicas (conceito) com uma pequena abordagem da importância dos vegetais para a origem de algumas substâncias orgânicas; Funções Químicas (conceito e aplicações dos ácidos e bases) com abordagem da Botânica utilitária, vista na perspectiva de indicador natural de acidez; Evolução (conceito) descrição diminuta dos vegetais; Adaptação (descrição) com abordagem descritiva dos tipos de adaptações de plantas em resposta às

condições ambientais; Equilíbrio e Desequilíbrio Ambiental (conceito superficial) e unidades de conservação (conceito) ambos abordados na perspectiva de conservação ambiental. Os demais conteúdos são possibilidades de contextualização da temática Botânica.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se, uma certa defasagem no diálogo entre os conteúdos orientados nos documentos oficiais e os que são contemplados nos livros didáticos, que por vezes, estão ausentes ou contemplado de forma superficial, o que tende a comprometer o reconhecimento e valorização da Botânica no contexto do ensino.

De acordo com Morales (2014), essa carência de contextualizações nos livros didáticos, se deve ao tipo de abordagem adotada nos currículos, “desprovida de considerações históricas pautada na simples apresentação de nomes científicos, com um complexo conjunto de conceitos e sistemas de classificações”. Silva (2008), defende ainda que o uso de teorias complexas e específicas nos livros didáticos associadas a metodologias tradicionais e decorativas, prejudicam não só a abordagem dos conteúdos, mas a assimilação das aprendizagens pelos alunos.

Tais constatações favorecem o reconhecimento da Botânica como ciência conceitual, característica pelo distanciamento entre o que se aprende na escola, e aquilo que é prático nas relações socioculturais (ACRE, 2010; BRASIL, 2017). Contraditória a atual demanda do ensino e objetivos do ensino de Ciências, que exigem reflexão teórica, objetiva e consciente dos conteúdos somados a encaminhamentos metodológicos que conduzam o domínio e uso dos conhecimentos científicos nas diversas esferas da vida social (SASSERON; CARVALHO, 2011; BRASIL, 2017).

Uma das possibilidades para maior representatividade da temática no ensino seria que, os currículos, livros e professores pensassem o ensino de Botânica na perspectiva local de cada região e de cada realidade escolar, considerando saberes e contextualizando conceitos (KRASILCHIK, 2011; URSI et al., 2018). De acordo com o Conselho Nacional de Educação (CNE), a contextualização integra “a inclusão, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural resgatando e respeitando as várias manifestações de cada comunidade” (BNCC, 2017).

Assim, uma alternativa viável para superação do distanciamento entre conteúdos escolares e saberes do universo pessoal e social, seria que ao usar o livro didático os educadores levassem em consideração a individualidade dos alunos e a realidade na qual a escola encontra-se inserida, atentando para possíveis sobreposições entre

conhecimentos científicos e tradicionais, de modo que eles não inviabilizem um ao outro, mas se complementem (SILVA et al., 2008; URSI et al. , 2018).

Com relação as imagens constatamos que na obra I, as imagens aparecem sem escala e por vezes com representações simplificadas (cores-fantasia) o que pode comprometer a associação de elementos e proporções do mundo real.

Para Almeida et al. (2008), o uso de imagens constitui um importante recurso no ensino, pois sua utilização tende a enriquecer os conteúdos, facilitando a compreensão conceitual de conteúdos abstratos. Nesse sentido, Rosa e Mohr (2010), ressaltam a importância do uso de escalas nas representações visuais e utilização de esquemas com cor-fantasia, sua ausência pode induzir interpretações errôneas, com séria distorção de tamanhos e formas reais.

Já na obra II, a maioria das imagens apresentam representações com indicação em escala, indicando assim o tamanho médio dos seres vivos ou do objeto, sendo as ilustrações de objetos e seres não visíveis a olho nu, acompanhadas do ícone de um microscópio, indicando visualização possível com o uso do instrumento.

De acordo com Figueiredo et. al (2012), embora os livros didáticos possam apresentar generalizações conceituais e metodológicas, dado a variedade de discursos e objetivos educacionais, isso não inviabiliza a prática pedagógica, podendo ser facilmente adequadas pelos docentes para realidade escolar. Luckesi (1994) e Silva (2008) defendem que é válido considerar a significatividade deste recurso na prática pedagógica, desde que o professor o utilize de forma crítica e não submissa intelectualmente, considerando e adaptando seus conteúdos e abordagens para o contexto do ensino.

Quanto a ocorrência de modalidades didáticas nas obras analisadas. A obra I, apresenta possibilidades como: atividades práticas, exercícios-sínteses, atividades de aprendizado, quadros informativos, quadros tira dúvidas e sugestões de livros e sites. Em comparação com a obra I , a obra II, apresenta maior oferta de modalidades didáticas como: sugestões de recursos complementares (filmes, artigos, livros e endereços eletrônicos), atividades para análise, propostas investigativa, propostas de reflexões, atividades para auxiliar a compreensão dos conteúdos, oficinas, indicações de museus e centros de ciências, seção com atitudes para a vida, glossário com explicação de termos específicos, quadros com informações adicionais e curiosidades, e atividades procedimentais.

No entanto, poucas modalidades são empregadas em ambas as obras analisadas no ensino de Botânica, essa falta pode ter reflexos na aprendizagem dos alunos. Theodoro

et. al (2015), em um dos seus estudos sobre o uso de modalidades didáticas no ensino Ciências e biologia, constatou que, embora já existam o entendimento por parte dos docentes de que o emprego de modalidades didáticas distintas no ensino agrega resultados positivos na aprendizagem dos alunos, na prática da sala de aula ainda é recorrente o uso de modalidades teóricas e tradicionais como: aula expositiva, estudo dirigido, livro didático, e o quadro/ lousa.

Nesse sentido, Krasilchik (2011) defende que o uso de diferentes modalidades didáticas em sala de aula tende a favorecer habilidades de compreensão, assimilação e contextualização dos conteúdos. Na perspectiva de ampliação do espaço educativo, embora não disponível em muitas realidades escolares, a visita a museus de ciências naturais pode auxiliar na compreensão de aprendizagens educacionais, resultante do trabalho interdisciplinar entre escolas e museus (MARANDINO, 2005).

Pensando na intencionalidade do ensino de Ciências de contribuir para novas leituras de mundo e tomada de decisões, éticas e conscientes no qual a Botânica encontra-se inserida, (BRASIL, 2017), vale a pena a reflexão quanto ao uso dos livros didáticos para a alfabetização científica, e o engajamento dos professores frente aos desafios do mundo moderno (LUCKESI, 1994; THEODORO et al., 2015).

Com base nos resultados obtidos com a análise de ambos os livros, incorporamos ao produto educacional abordagens e contextualizações que consideram o contexto sociocultural dos alunos para compreensão dos conteúdos e das relações que integram a temática em estudo. Apostamos também na oferta de diferentes modalidades didáticas que podem ser trabalhadas em diferentes realidades, com o objetivo de atrair a atenção dos estudantes e assim fortalecer a aprendizagem da temática.

3.2 Estado da Arte: dissertações e teses com abordagens nos procedimentos e recursos metodológicos aplicados em pesquisas do ensino de Botânica.

Partindo do princípio, de que a prática pedagógica e as modalidades didáticas encontram-se intimamente relacionadas, é necessário que tanto professores, como seus formadores, entendam e reflitam sobre a correlação que existe entre conteúdos, métodos, técnicas de ensino, recursos didáticos e tendências pedagógicas dentro do contexto histórico da educação e do ambiente escolar.

Embora a palavra estratégia conote historicamente ao planejamento de ações militares, e atualmente associada ao contexto empresarial, está também apresenta estreita ligação com o ensino, pois no ato de ensinar o docente integra diferentes métodos e

técnicas para atingir o principal objetivo da educação, a aprendizagem do alunado (PETRUCCI e BATISTON, 2006).

Objetivando evidenciar e analisar as diferentes concepções didáticas-metodológicas, difundidas no contexto do ensino de Botânica, foi feita uma revisão bibliográfica do tipo estado da arte a partir de dissertações e teses, consideradas fonte relevante de conhecimento e divulgação científica, a fim de expor as diferentes abordagens e estratégias didáticas desenvolvidas por professores e especialistas em educação na última década (GIL, 2002).

Dos 20 trabalhos encontrados, apenas 11 atenderam aos critérios de seleção adotados nessa pesquisa. Nessa perspectiva, o quadro a seguir apresenta as diferentes estratégias didáticas e metodológicas de ensino utilizadas por pesquisadores em diferentes realidades e níveis de ensino, com ressaltos da temática e conteúdos abordados, e pontos favoráveis ou não a sua aplicação.

Quadro 4 - Demonstrativo de dissertações e teses desenvolvidas no período de 2008 a 2018, que abordam a temática da Botânica integrando nesse construído os processos de ensino e aprendizagem.

Nº	DESCRIÇÃO BIBLIOGRÁFICA	TEMÁTICA ABORDADA (CONTEÚDOS)	ESTRATÉGIAS E RECURSOS METODOLÓGICOS	PONTOS POSITIVOS / NEGATIVOS
1	CARVALHO, M. M. Botânica no Ensino Fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio de metodologia ativa. 2017. EEL. Dissertação. Ensino Fundamental II	Concepções e pressupostos sobre o modelo CTS. (Morfologia, classificação, diversidade, reprodução, fisiologia, nutrição, relações ecológicas, importância econômica e social).	* Metodologia Ativa. * Espaços formais - situação problema, pesquisa, debates, mapa conceitual adaptado ao um jogo de quebra cabeça, palestras, elaboração folder, e técnicas de arborização. * Espaços não- formais - atividade de campo, exposição do material confeccionado.	- Oportuna à interdisciplinaridade; -Formulação de hipóteses e questionamentos; - Interação, participação, motivação, engajamento; - Aproximação da ciência e a tecnologia do cotidiano dos alunos; - Promoção da consciência ambiental. - Sobrecarga de atividades desenvolvidas; - Requer habilidades de contextualização;
2	SANTOS, L. F. 2017. Ensinando biologia vegetal a partir do conhecimento tradicional de seringueiros do seringal floresta da Resex Chico Mendes UFAC. Dissertação. Educação de Jovens e Adultos	Conhecimento Tradicional Etnobotânico (Uso Medicinal) (Morfologia da folha)	*Metodologia – Dinâmica /Criativa/ Participativa. * Espaços formais – aulas expositivas dialogadas; leitura de textos, resolução de questões problematizadoras, confecção das exsicatas e desenhos, identificação morfológica e exposição. * Espaços não – formais - práticas de coleta em campo, fotodocumentação.	- Novas possibilidades de aprendizagem; - Participação, interação e valorização cultural; - Consciência e preservação Ambiental; - Socialização de conhecimentos.
	MATOS, L. B.	Meio ambiente e Tecnologia	* Metodologia – Dinâmica /Criativa/Participativa.	- Interação, participação;

3	<p>O ensino de Botânica: uma proposta nos cursos de nível médio em meio ambiente do IFAM/CMC. 2016. IFAM. Dissertação.</p> <p>Curso Técnico</p>	<p>(Morfologia, classificação, importância, diversidade e interação ecológica).</p>	<p>*Espaços formais – Aulas expositivas, oficinas, produção de vídeos Windows Movie Maker e animações software Scratch, prática de herborização, registro fotográfico, plaqueamento das espécies com o auxílio do aplicativo QR code, confecção de jogos de tabuleiro com espécies locais.</p> <p>*Espaço não - formais - coleta em campo, visita a herbário.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliação de conhecimentos; - Despertar o interesse pela aprendizagem; - Aproximação entre ambiente e aluno. - Requer habilidades e conhecimento para a aplicação; - Atentar para a ausência de contextualização.
4	<p>INADA, P.</p> <p>Ensino de Botânica mediado por recursos multimídia: as contribuições de um software de autoria para o ensino dos ciclos reprodutivos dos grupos vegetais. 2016. UEM. Tese. Ensino Médio</p>	<p>Ciência e Tecnologia</p> <p>(Ciclos Reprodutivos dos Grupos Vegetais)</p>	<p>*Metodologia – Alternativa/ Exploratória.</p> <p>*Espaços formais – Aula expositiva dialogada, aplicação de um software de autoria, na forma de CD-ROM, laboratório de informática.</p> <p>*Espaço não - formais – Não houve.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Motivação para a aprendizagem; - Autonomia de acesso quanto à ordem dos conteúdos; - Facilitar a dinâmica das aulas. - Dificuldades de uso do software pelos professores; - Restrição de acesso - metodologia fechada.
5	<p>VILAS BOAS, T de J R.</p> <p>Ensino de Botânica: um guia didático como contribuição à formação da concepção ambiental para licenciandos de ciências biológicas. 2015. IFAM. Dissertação. Graduação</p>	<p>Concepção Ambiental</p> <p>(Morfologia e Fisiologia dos Vegetais Superiores)</p>	<p>*Metodologia – Dinâmica, Criativa e Participativa.</p> <p>*Espaços não - formais - Visita de campo, roteiro didático de campo, registro fotográfico e desenhos.</p> <p>*Espaços formais – demonstração de cartazes e ilustrações, discussões, construção de um Guia Pedagógico como recurso didático alternativo para o ensino de Botânica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Permite a contextualização com os conteúdos e a percepção da relação Botânica e ambiente; - Promover a interação social e a motivação pela aprendizagem; - Valorização da identidade profissional e o despertar para inovação das práticas educativa. - Criar ilusões de que o conhecimento só é significativo em associação com atividades práticas de campo.
6	<p>WIETH, S H.</p> <p>As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia. 2015. UFPel. Dissertação. Ensino Médio</p>	<p>Mídia e Tecnologia</p> <p>(Reino Plantae) Taxonomia, Morfologia Interação ecológica.</p>	<p>*Metodologia – Investigativa /Criativa/ Participativa.</p> <p>*Espaços formais – Técnica de brainstorming, aula expositivo-dialogada, slides, leitura, discussão, vídeos, práticas em laboratórios de Ciências e informática, roteiro adaptado para o inventário e produção de infográficos (fotografia, escrita e desenho) com os programas de edição <i>Gimp</i> e <i>Photoshop</i>, relatórios de observações, práticas de identificação, seminário integrado, aplicação de técnicas como Grupo Focal (GF) e método da fotoelicitação.</p> <p>*Espaços não - formais – visita ao Jardim Botânico, aulas de campo, mapa urbano e rural da área de estudo, diário de campo, fitas métricas, trenas, prancheta, câmera fotográfica e coleta de material botânico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estimula a observação, a socialização de ideias e a interação dos estudantes com espaços não formais de ensino; -Permite identificar as diferentes espécies dos grupos taxonômicos e seus aspectos anatômicos e morfológicos; - Proporciona olhar seletivo, da percepção ambiental e fruição estética oportunizada pela linguagem fotográfica e literária, estabelecer conexões com a Arte e com a Literatura. - Provocar reflexões e interações possíveis entre eles e os ambientes visitados; - Custos altos em transporte e recursos; - Requer profissionais capacitados;

7	<p>ARAÚJO, J N.</p> <p>Aprendizagem significativa de Botânica em laboratórios vivos. 2014. UFMT. Tese.</p> <p>Ensino Médio</p>	<p>Alternativas teórico-metodológicas nos espaços não formais</p> <p>(Morfologia das folhas - aspectos gerais)</p>	<p>*Metodologia – Dinâmica /Interativa.</p> <p>*Espaços formais – produção de exsicatas, produção de texto, produção de álbum sobre morfologia das folhas, produção de mapas conceituais sobre morfologia.</p> <p>*Espaços não - formais- aula-passeio pela trilha, coleta material botânico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta dos vegetais; - Promove interação social e os despertar para a aprendizagem; - Planejamento minucioso; - Acarretar custos elevados; - Agregar responsabilidades e burocracias;
8	<p>SOUZA, A F de.</p> <p>O ensino de Botânica na educação básica: uma proposta utilizando diversas estratégias. 2014. UESB. Dissertação.</p> <p>Ensino Médio</p>	<p>Diferentes estratégias de ensino</p> <p>(Reino Plantae)</p> <p>Características Gerais.</p>	<p>*Metodologia – Dialética Ativa.</p> <p>*Espaços formais – aulas práticas, leituras, jogos de cartas, resolução de palavras cruzadas, mapas conceituais, construção de história em quadrinho, montagem de terrário, vídeo, documentário, produção de painel, feira de cores e sabores.</p> <p>*Espaços não - formais- visita no entorno da escola.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desperta o interesse, e a compreensão de conceitos científicos; - Abre portas para a metacognição; - Possibilita o envolvimento dos alunos em investigação científica para a resolução de problemas. - Resistência, insegurança, timidez que impede a realização das atividades.
9	<p>BITENCOURT, I M.</p> <p>A Botânica no ensino médio: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CST. 2013. UESB. Dissertação.</p> <p>Ensino Médio</p>	<p>Concepções e pressupostos sobre o modelo CTS.</p> <p>(Grupos Vegetais.)</p> <p>Morfologia, Sistemática, Nutrição e Reprodução</p> <p>Importância Econômica, Ecológica e Social.</p>	<p>*Metodologia – Metodologia/ Dinâmica/ Participativa.</p> <p>*Espaços formais – aulas expositivas dialogadas com apresentações em PowerPoint, animações e vídeo, tempestade de ideias, leituras, discussões, debates, mapas conceituais, demonstrações de material biológico, músicas, aulas práticas, simulações e atividades práticas em grupos, pesquisa e seminário, projeto sobre plantas medicinais.</p> <p>*Espaços não - formais - aula de campo (horta vertical) e visita a herbário.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade; -Oportuniza a apropriação crítica e contextualizada dos conhecimentos; - Contribui para maior motivação, interação e debate de ideias durante as aulas; - Emprega muito tempo na abordagem para uma aprendizagem significativa;
10	<p>FIGUEIREDO, J A.</p> <p>O ensino de Botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade.2009. PUCMG. Dissertação.</p> <p>Graduação</p>	<p>Concepções e pressupostos sobre o modelo CTS.</p> <p>Aspectos morfofuncionais (Flores – evolutivos, ecológicos, sociais, culturais e econômicos).</p>	<p>*Metodologia – Investigativa/ Participativa.</p> <p>*Espaços formais – aulas teóricas, expositivas dialogadas, pesquisa, discussões, confecção de banners, cartilhas, apresentação de trabalhos, filmes, aulas práticas em laboratório, confecção de exsicatas, roteiro didático.</p> <p>*Espaços não – formais - atividade de campo, coleta de material botânico e identificação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Permite a identificação das diversidades morfofuncionais das flores de ambientes antrópico e natural, como processo de adaptação e seleção bem como os aspectos de interesses econômicos, sociais, culturais. - Requer uma maior disponibilidade de tempo;
11	<p>SILVA, P G P da.</p> <p>O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos. 2008. UNESP. Tese.</p> <p>Ensino Fundamental</p>	<p>Procedimentos metodológicos</p> <p>Biodiversidade vegetal</p> <p>(Interações ecológicas, questões, ambientais, anatomia)</p>	<p>*Metodologia – Investigativa/ Participativa. (Teoria/campo; campo/teoria; teoria/campo/ação).</p> <p>*Espaços formais – palestras, aulas práticas e teóricas (desenho) , proposição de problemas, discussão.</p> <p>*Espaços não – formais - atividades práticas de campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aguça a percepção, o senso estético e a curiosidade do aluno em relação às plantas, motivando-o para o aprendizado na escola, além de promover atitudes mais responsáveis e cidadãs em relação às plantas.

			em trilhas do cerrado, um guia da trilha.	<ul style="list-style-type: none"> - Resistência dos professores as burocracias e as responsabilidades advindas; - Presença de monitores qualificados.
--	--	--	---	--

Fonte: Própria autora.

Assim, por meio de análise descritiva identificamos em cada pesquisa selecionada (Quadro 4), as principais tendências e dimensões do ensino, os objetos de conhecimento, abordagens utilizadas, assim como as principais estratégias, recursos, modalidades didáticas, e metodologias adotadas nas práticas pedagógicas, destacando suas contribuições à luz do desenvolvimento intelectual e social dos estudantes nos diferentes níveis de ensino.

Em relação aos níveis de ensino. Do total de 11 trabalhos analisados, 5 tiveram seu foco direcionado para o Ensino Médio, 2 para o Ensino Superior, 1 para Curso Técnico, 1 para EJA, e 2 para o Ensino Fundamental. Sendo 8 defesas de Mestrado e 3 defesas de Doutorado (ver quadro 4). Com base nesse levantamento, verifica-se que preocupações e dificuldades no ensino e aprendizagem em Botânica estão presentes em todos os níveis de ensino.

Considerando a variabilidade de concepções de ensino, frente as necessidades sociais formativas, acreditamos ser pertinente o mapeamento das principais tendências e dimensões adotadas nos trabalhos selecionados. Por meio de revisão teórica, apuramos na prática dos estudos defendidos uma combinação de tendências, de modo que, uma tendência não inviabiliza a outra, mas se complementam na prática escolar. Embora se perceba maior predomínio das tendências tradicional e à crítico-social dos conteúdos ou histórico-crítica.

De acordo com Queiroz e Moita (2007), a tendência tradicional tem em sua proposta educativa a figura do professor como centro e detentor do conhecimento, com aulas expositivas, baseadas na repetição e memorização de conteúdo, no qual o aluno é apenas um sujeito acrítico e passivo. Ainda de acordo com as autoras, a tendência crítico-social dos conteúdos “prioriza na sua concepção pedagógica, o domínio dos conteúdos científicos, a prática de métodos de estudo, a construção de habilidades e raciocínio científico”, de modo que enquanto sujeitos históricos, os alunos tornem-se ao final do processo educacional aptos a transformar a sociedade e a si próprio.

Nesse processo, foi constatada ainda a ocorrência de diferentes dimensões que regem o ensino de Botânica. Para tanto, recorreremos a classificação de dimensões pontuadas por Ursi et.al (2018) em um dos seus trabalhos, resumidas na figura abaixo (Figura 33).

Figura 33 - Quadro de classificação das dimensões do Ensino de Botânica.

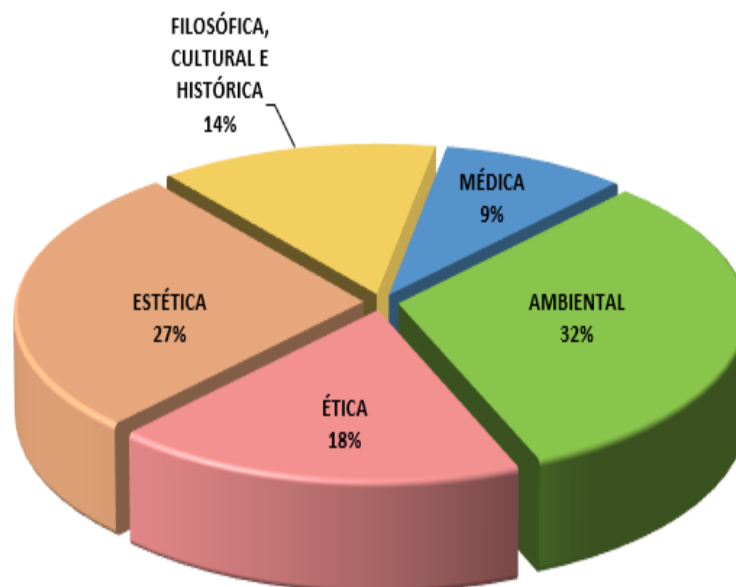
Dimensões do Ensino de Botânica
Ambiental
As plantas são constituintes chaves do ambiente, estando relacionadas a inúmeros processos ecológicos e serviços ecossistêmicos. Estão entre os organismos mais ameaçados pelo crescimento populacional, que gera poluição e exploração pouco racional de recursos. Compreender e discutir tais temas pode subsidiar os estudantes em seus posicionamentos sobre importantes questões ambientais da atualidade.
Filosófica, cultural, histórica
O vínculo entre as plantas e aspectos culturais de nossa espécie é notório. Podemos listar diversas plantas que mudaram nossa história, por suas aplicações na alimentação, na medicina, no vestuário, no paisagismo, dentre outras. Se pensarmos nas artes, percebemos a importância da representação das plantas em nosso cotidiano e ao longo da história.
Médica
O uso medicinal tradicional das plantas é contundente, mas também sua exploração para o isolamento de princípios ativos e uso em muitos dos medicamentos industrializados atualmente utilizados. Por outro lado, crenças populares equivocadas, que gerem o uso indiscriminado das plantas, podem oferecer riscos à saúde.
Ética
Botânica e Biotecnologia estão intimamente relacionadas, com alguns dos maiores avanços relacionados à interação entre vegetais e microrganismos. Muitos dos temas mais urgentes e/ou polêmicos da atualidade relacionam-se em algum grau à Botânica, como uso de organismos transgênicos, mudanças climáticas globais, legalização de alguns tipos de drogas atualmente consideradas ilícitas, exploração agrícola, conservação e perda da biodiversidade, energias alternativas, dentre outros.
Estética
A convivência e a apreciação das plantas são reconhecidamente importantes promotores de bem-estar. Perceber a diversidade vegetal, bem como criar conexão com tais organismos, podem ser considerados passos essenciais para a valorização e conservação ambiental, questão tão relevante na atualidade.

Fonte: Ursi, 2018.

Considerando que os conhecimentos botânicos integram diferentes códigos e linguagens para a interpretação de seus fenômenos, a divisão da Botânica em dimensões do ensino facilita seu estudo e entendimento. Nesse sentido, a distribuição de conhecimentos botânicos em dimensões considera a relevância desses conhecimentos no âmbito científico e social, integrando conceitos, atitudes e procedimentos orientados para um determinado fim.

Deste modo, procuramos diagnosticar nos trabalhos desenvolvidos as principais dimensões adotadas, para que assim pudéssemos estabelecer relações e reflexões sobre a intencionalidade das propostas defendidas. Assim sendo, trabalhamos com a possibilidade de escolha de mais de uma dimensão do ensino nos estudos defendidos. Os resultados obtidos (Figura 34), resumem assim o percentual das dimensões adotadas, e não só o número de trabalhos analisados.

Figura 34 - Percentual das principais dimensões do ensino de Botânica.



Fonte: Própria autora.

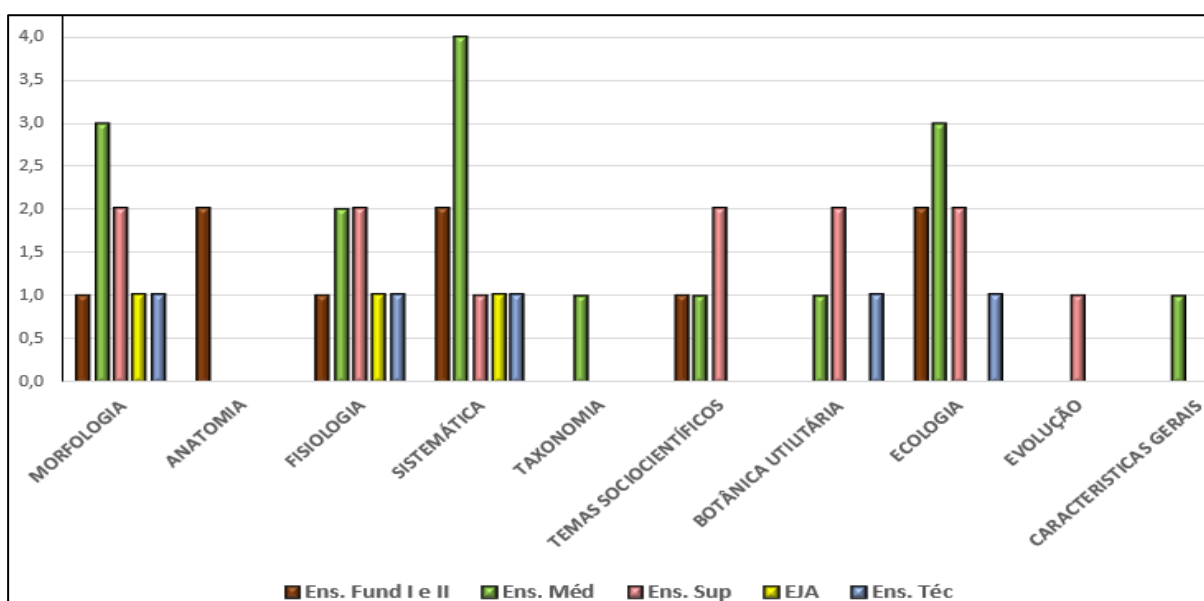
A análise das dimensões empregadas no ensino de Botânica, permite a observação de conteúdos e objetivos, capazes de contribuir para percepção e compreensão da temática (URSI et.al, 2018). Mediante os resultados obtidos, observa-se proporções decrescentes partindo da dimensão Ambiental (32%), Estética (27%), Ética (18%), Filosófica, Cultural e Histórica (14%), e no lugar da Médica (9%).

Quanto a maior expressividade das dimensões Ambiental e Estética nos estudos analisados, provavelmente se deva ao fato dessas dimensões integrarem questões e implicações ambientais recorrente na atualidade, cujos elementos contribuem para a contextualização de conteúdo específicos da disciplina, integrando aspectos de natureza biológica e ecológica, e que de certa forma são percebíveis na relação homem e ambiente. Pois, de acordo com Borges et al. (2017), estudos que tratam sobre a Percepção Ambiental possibilitam o entendimento das inter-relações existentes entre homem e ambiente, além de agregar atitudes de reconhecimento, valorização e conservação ambiental (VILAS BOAS, 2015).

Em relação as demais dimensões (ética, filosófica, cultura e histórica, médica), acreditamos que sua baixa expressividade ocorra devido ao nível de preparo que essas dimensões exigem (ver figura 34), como consciência de sua importância, domínio dos conteúdos, e preparo pedagógico específico. Outro ponto a ser considerado seria a capacidade de integração dessas dimensões, com as dimensões de maior repercussão e abrangência no cotidiano dos estudantes, considerando que os conteúdos de Botânica podem contribuir com todas as dimensões elencadas (URSI et.al, 2018).

Na organização curricular da área de ciências da natureza, o conhecimento botânico segue estruturado segundo suas especificidades (BRASIL, 1998; BRASIL, 2017). Nesse propósito, a investigação realizada nos objetos de conhecimento objetivou identificar os conteúdos lecionados nos diferentes níveis de ensino, considerando sua relação contextual e aplicabilidade. Para tanto, consideramos a ocorrência das seguintes subdivisões (Figura 35).

Figura 35 - Índices de subdivisões dos conteúdos de Botânica.



Fonte: Própria autora

Atentando para o registro de maiores proporções dos conteúdos de Botânica nos diferentes níveis de ensino. Observa-se maiores índices nas subdivisões: Sistemática (20,0%), Morfologia (17,8%) e Ecologia (17,8%) ambos com maior expressividade no Ensino Médio. Na sequência temos Fisiologia (15,6%), com o mesmo nível de aplicabilidade no Ensino Médio e Superior.

Com base nos resultados obtidos, convém pensarmos sobre as aplicações e implicações desses conteúdos no contexto do ensino e das relações sociais. Ao atentarmos para a relevância da sistemática no ensino das plantas, nota-se que não implica apenas na descrição comparada dos grupos vegetais (classificação), mais no entendimento da diversidade biológica, na compreensão dos processos necessários a manutenção da vida, em aplicações cotidianas e biotecnológicas, assim como nas implicações socioambientais de preservação (RAVEN et al., 2014; MATOS, 2016).

No meio científico, o estudo morfológico dos vegetais, pode ser empregado na diferenciação de formas e estruturas, facilitando a documentação e classificação de suas partes. No sentido social, a morfologia pode ser representada artisticamente pelos formatos, texturas e cores (BARBEITOS, 2010). O contato com o material botânico, pode tornar o estudo mais atraente e dinâmico, envolvendo os estudantes em situações de pesquisas e questionamentos (PIRES et al., 2014).

O estudo da ecologia vegetal permite o entendimento das relações manifestas entre os organismos vegetais e o ambiente (PILLAR, 2002). Ao compreender como as plantas se relacionam com o ambiente, é possível prever situações de desequilíbrios e impactos ambientais em decorrência de ações potencialmente degradadoras, além disso viabiliza a elaboração e a adoção de medidas mitigadoras e de preservação ambiental (SANTOS, 2004).

A área da fisiologia vegetal trata sobre os aspectos funcionais das plantas, compreendendo processos e funções vitais como: metabolismo, desenvolvimento e reprodução (VILAS BOAS, 2015). Seu estudo é importante nos mais variados setores da economia, os avanços da biotecnologia vegetal refletem positivamente no desenvolvimento de medicamentos, no controle de doenças, na produção de alimentos, na confecção de ornamentos, na regulação do clima, nos processos de ciclagem de gases, nutrientes entre outros (JUNIOR, 2014).

Não menos relevante, as subdivisões temas sociocientíficos e Botânica utilitária aparecem com valores uniformes de 8,9%. Sendo os temas sociocientíficos trabalhados nos níveis Fundamental, Médio e Superior, e a Botânica utilitária no Ensino Médio, Superior e Técnico. Em ambas as categorias o Ensino Superior apresenta índices mais elevados de aplicação.

Na subdivisão “Temas Sociocientíficos”, tem-se a integração de conhecimentos científicos, tecnológicos e sociocultural, favorecidos por abordagens e discussões que consideram questões sociocientíficos e aspectos históricos, éticos, políticos,

socioeconômicos e socioambientais, na compreensão das diferentes dimensões do ensino (FIGUEIREDO, 2009). Já a subdivisão “Botânica Utilitária”, trata sobre elementos básicos da Botânica na atualidade numa visão utilitária, com fins de sensibilização e reconhecimento (FIGUEIREDO, 2009; BITENCOURT, 2013).

Subsequente as categorias Anatomia (4,4%), Taxonomia, Evolução e Características Gerais (2,2%) representam os objetos de conhecimento de menor incidência no contexto das pesquisas desenvolvidas. Tais categorias não são contempladas em todos os níveis do ensino, sendo os conteúdos de anatomia constatado apenas no Fundamental, os conteúdos taxonômicos e características gerais no Médio, e evolução no Superior.

Ao estudar os conteúdos de Anatomia Vegetal, os alunos poderão aprender sobre as principais estruturas externas e internas que compõem as plantas e como elas funcionam, de modo que esses conhecimentos podem ser utilizados em diversas situações como na identificação de doenças que acometem os vegetais, em estudos ecológicos, uma vez que, as plantas podem atuar como bioindicadoras refletindo as mudanças do ambiente, agregando alterações morfológicas e fisiológica (CARNEIRO, 2004). Dentre as especificidades da Botânica destaca-se a Taxonomia que envolve o estudo da nomenclatura, no qual as espécies vegetais recebem nomes científicos latinizados, facilitando a comunicação e o reconhecimento no campo científico (ARAÚJO, 2014).

O conhecimento evolutivo das plantas fornece informações quanto a sua origem, relações filogenéticas, mudanças e adaptações morfofisiológicas, podendo ser associado as demais subdivisões e questões sociais (VEASEY et al., 2011). Na categoria “Características Gerais dos Vegetais”, tem-se um resumo das diferentes divisões da Botânica.

Procurando contrapor, a problemática da ausência de recursos e estratégias no ensino de Botânica, objetivamos identificar junto as pesquisas desenvolvidas as principais estratégias, modalidades e recursos didáticos utilizados na prática dos processos de ensino e aprendizagem de Botânica. A tabela abaixo fornece o demonstrativo dos principais itens identificados e analisados nesse estudo.

Tabela 1 - Principais modalidades e recursos didáticos utilizados no Ensino de Botânica.

MODALIDADES E INSTRUMENTOS DE ENSINO	Frequência de uso (%)
Leituras, debate e discussões	9,2 %
Confeção de exsicatas e desenhos	8,2 %
Aula de campo e visitas	8,2%
Aula expositiva dialogada/ teorica	8,2%
Aulas práticas – laboratorio, informatica, experimental	5,1%
Confeção de cartazes e folders	5,1%
Exposições e demonstrações	5,1%
Uso e confecção de mapas mentais/conceitual	5,1%
Uso de filmes e vídeos	5,1%
Fotodocumentação	4,1%
Prática de coleta e herborização	4,1%
Roteiro didático	3,1%
Atividades baseadas na resolução de problemas	3,1%
Atividades de pesquisa	3,1%
Emprego de jogos didaticos	3,1%
Palestras	2,0%
Uso de Simulações e animações	2,0%
Seminários	2,0%
Prática de identificação (material botânico)	2,0%
Uso de aplicativos e Software	2,0%
Tempestade de ideias	2,0%
Feiras e Projetos	2,0%
Montagem de terrário	1,0%
Produção de historia em quadrinho - HQ	1,0%
Músicas	1,0%
Palavras cruzadas	1,0%
Plaqueamento de espécies	1,0%
Oficinas	1,0%
Total	100%

Fonte: Própria autora.

Consequente, as pesquisas analisadas nos mostram possibilidades práticas para ensinar Botânica nas diferentes modalidades de ensino (Tabela 1). Estimando a frequência de utilização das diferentes estratégias, modalidades e recursos didáticos pelos pesquisadores e professores participantes das pesquisas desenvolvidas, temos o quesito “leitura, debate, e discussão” como o mais utilizado totalizando 9,2 %. Seguido pelos itens

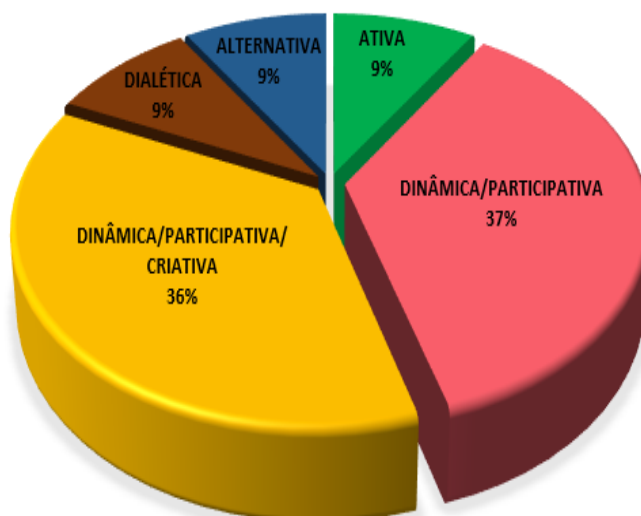
“confeção de exsicatas ou desenhos”, “aula expositiva dialogada/teórica” e “aula de campo/visita”, cada um com 8,2% de aplicabilidade.

Dentre as estratégias menos utilizadas temos respectivamente a “música”, o “plaqueamento de espécies”, as “oficinas”, as “palavras cruzadas”, as “feiras”, os “projetos”, e a “ produção de história em quadrinhos” com representatividade de 1,0%. Todavia é relevante enfatizar que, embora essas estratégias não apresentem números expressivos de aplicabilidade, seu uso pode ser significativamente potencial na aprendizagem dos alunos.

Uma segunda consideração diz respeito a importância do uso de estratégias diferenciadas no ensino da Botânica, pois mesmo não se tratando de algo novo podem surtir efeitos positivos no aprendizado, principalmente quando associadas a atividades extraescolares e práticas. Por essas e por outras razões, a escolha de estratégias didáticas deve estabelecer consonância com os objetos de conhecimento, os objetivos da disciplina e a concepção de ciência (KRASILCHIK, 2008).

Nesse sentido, independente da abordagem adotada em qualquer nível do ensino, é fundamental que a aprendizagem seja consistente e agregue valores à vida dos estudantes. Dado o contexto, as metodologias de ensino compreendem modelos e critérios utilizados pelos educadores em suas aulas, com objetivo de que os alunos assimilem os conteúdos e produzam conhecimentos. Pensando nisso, destacamos abaixo (Figura 36) as principais metodologias empregadas pelos educadores em suas pesquisas para aquisição de aprendizagens Botânicas.

Figura 36 - Principais metodologias aplicadas no Ensino de Botânica.



Fonte: Própria autora.

Mediante o exposto, dos 11 trabalhos analisados 37%, recorreram as metodologias “dinâmica/participativa”, 36% a “dinâmica/criativa/participativa”, 9% a “ativa”, 9% a “alternativa”, 9% a “dialética”. Segundo Araújo (2014) e Bitencourt (2013), o emprego das metodologias dinâmica e participativa são propícias aos ambientes não formais, pois além de disponibilizar conteúdos práticos e dinâmicos, estimula a interação e a participação dos alunos como agente ativo de suas aprendizagens.

O uso das metodologias dinâmica, criativa e participativa oportunizam a ênfase dos saberes tradicionais e saber científico, permitindo ao aluno o reconhecimento, a valorização e a reflexão dos conceitos da ciência moderna com as percepções da ciência tradicional, indo de encontro com as propostas pedagógicas atuais, que consideram o aprendizado como produto do inter-relacionamento da educação formal e social (VILAS BOAS, 2015; MATOS, 2016; SANTOS, 2017).

Em comum com as demais metodologias, a ativa se preocupa com a aprendizagem, sendo o protagonismo do estudante seu diferencial. Apoiado nesse modelo de ensino, Carvalho (2017) ressalta aspectos positivos dessa metodologia associada a abordagens CTS, não só no entendimento das aprendizagens Botânicas essenciais, mas na compreensão de aspectos sociais, somados ao engajamento, aquisição e aplicação desses conhecimentos nas práticas cotidianas.

Embora não tão comum, metodologias do tipo alternativa podem ser importantes condutoras de aprendizagens na área Botânica. Frente aos desafios dessa área, Inada (2016) obteve resultados satisfatórios na aplicação de um software autorial, no qual percebeu maior motivação, empenho, interesse e participação por parte dos alunos no entendimento dos conteúdos propostos.

Na metodologia dialética, considera-se as relações estabelecidas entre sujeito e sociedade. Souza (2014), defende que esse tipo de metodologia se baseia nas experiências individuais dos sujeitos sociais, de modo que sua aplicação no ensino “favorece o desenvolvimento de ações cognitivas como a observação, a confrontação, a elaboração de hipóteses, a análise e a sintetização, entre outras, realizadas pelo aluno ao aprender”.

Os dados obtidos reforçam a ideia de que o dinamismo de recursos e metodologias na práxis pedagógica podem favorecer além da aprendizagem, ações de responsabilidade social e ambiental, necessárias no âmbito das relações entre homem e natureza. Tal constatação recai, na premissa que a sala de aula é um espaço heterogêneo e que os alunos carregam bagagem histórico-culturais distintas e tem interesse e necessidades diferentes.

Dado a importância da escola como espaço de aprendizagens múltiplas, cujo contextos e processos se diversificam, ela deve estar receptível a pluralidade de perspectivas teórico-práticas que objetivem de modo sistemático e planejado, a compreensão e a interpretação de elementos e/ ou conteúdos científicos aplicáveis no mundo natural e material (BRASIL, 2017). Contudo, é fundamental que os processos de ensino e aprendizagem sejam articulados e que os métodos utilizados cumpram com os objetivos a que se propõem.

Souza (2014) defende que no estudo da Botânica pode ser viável a utilização de diferentes estratégias de ensino, uma vez que estas podem promover atitudes reflexivas nos alunos, à medida que oferecem a eles a oportunidade de participação ativa nas aulas, podendo inclusive vivenciar uma variedade de experiências na qual poderão tomar decisões, fazer julgamentos e chegar a conclusões.

Vilas Boas (2015) enfatiza que o uso de metodologias diferentes no ensino enriquece o entendimento do aluno, e que as representações dos espaços, sejam eles de caráter formal ou não formais, tendem a melhorar os resultados referentes ao aprendizado dos alunos ampliando seu campo de visão de mundo. Nesse sentido, o uso de metodologias alternativas aliadas a experimentos científicos e práticas diversificadas, tais como: a produção de álbuns seriado, a exploração de estruturas morfológicas dos vegetais, ou ainda, práticas simples de coleta e manejo de plantas podem auxiliar na compreensão dos conteúdos e na construção de uma aprendizagem progressiva a partir da educação básica (FEITOSA, 2016).

Considerando a atual demanda de implantação da educação integral proposta pela Base Nacional (BNCC) evidenciamos a partir do levantamento bibliográfico realizado, que a oferta de diferentes recursos e procedimentos metodológicos aplicados em pesquisas direcionadas ao ensino e aprendizagem em Botânica, pode favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades requeridos pelos alunos ao cursarem não só o Ensino Fundamental mais também o Ensino Médio.

Visto que as metodologias e recursos utilizados demonstram diferentes possibilidades de contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade dos conteúdos, permitindo a conexão dos diversos campos do saber com a atuação humana. Tais procedimentos e recursos metodológicos quando bem geridos tendem a possibilitar bons resultados, podendo inclusive ser aplicado por professores nos diferentes níveis do ensino ao tratar sobre a temática da Botânica no contexto escolar.

Considerando os processos e contextos que caracterizam o ensino de ciências, verifica-se que estes são extremamente diversificados, de modo que a pluralidade de perspectivas teórico-prática passa a ter credibilidade e enriquecem o ambiente de aprendizagem ao desenvolver e mobilizar nos alunos competências diversificadas.

Através das análises realizadas, traçamos o perfil do produto educacional considerando algumas das diferentes modalidades, estratégias e recursos aplicados na prática do ensino e aprendizagem de Botânica. O ideal é que o guia confeccionado seja usado na sala de aula possibilitando a relação do conteúdo com os acontecimentos do cotidiano dos alunos relacionando-os a questões ambientais e socioculturais, entre outros, contribuindo assim para a formação de cidadãos críticos e conscientes perante a sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por intermédio deste estudo, verifica-se a complexa relação existencial entre homem e ambiente, na qual a Botânica encontra-se legitimada ao longo da evolução humana incorporando tradições, crenças, ciência, passando por considerações utilitárias, místicas, e materialistas de satisfação humana. E atualmente no contexto educacional, a disciplina tem se mostrado pouco relevante e atrativa ao contexto das aprendizagens, embora necessária no entendimento das relações socioambientais.

Diante do desafio interposto no ensino, os documentos curriculares passaram a integrar novos objetivos educacionais visando aprendizagens menos conteudistas, e o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias na formação integral dos alunos. Os resultados desse processo de acordo com a perspectiva vygotskiana, são totalmente dependentes do modo como os alunos lidam com outros indivíduos e com o meio, mediados pela interação de linguagem e códigos.

Assim, ao questionarmos a importância do Ensino de Botânica no Ensino Fundamental II, não estamos dirigindo a nossa discussão apenas a esfera educacional, ou seja, aos currículos e professores que lecionam a disciplina, mas o entendimento da importância desses conhecimentos para o exercício pleno da cidadania. Dado a importância desses conteúdos no entendimento da relevância dos vegetais para os seres vivos e o ambiente, das questões e implicações sociais, e na agregação de ações de cuidado e sustentabilidade.

Na análise da temática Botânica, dentro das propostas curriculares para o Ensino Fundamental II, observou-se pouca expressividade de conteúdos e abordagens, tratados de forma superficial colocando em xeque a necessidade de interdisciplinaridade entre as demais áreas do conhecimento, e o preparo pedagógico específico para perceber e estabelecer situações de aprendizagens Botânicas.

Por outro lado, mesmo não tendo seu foco direcionado para descrição de conteúdo, a BNCC orienta para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais que contemplam a disciplina, abrindo espaço para as instituições de ensino complementarem seus currículos de acordo com o formato de ensino, e as particularidades regionais e sociais.

No que tange, a análise de conteúdos e abordagens Botânica nos livros didáticos orientados para o ensino de ciências nos 9º anos, foi possível a averiguação que em ambas as obras analisadas os conteúdos são mínimos, porém propícios a abordagens e

contextualizações da temática. Carecendo de maior perícia por parte do professor para perceber os contextos e particularidades do ensino.

Quanto aos resultados da análise nas dissertações e teses, que discorrem sobre os aspectos teóricos e práticos-metodológicos no ensino e aprendizagem em Botânica, constatamos nas produções acadêmicas um mesclado das tendências tradicional, construtivista e crítico social, priorizando em sua concepção pedagógica não só os conteúdos, mas a reflexão da prática social.

Em relação aos objetos de conhecimento tratados nos estudos analisados, identificamos maior expressividade das categorias sistemática, morfologia e ecologia. Indo de encontro com as abordagens ambientais e estéticas mais utilizadas pelos pesquisadores em suas propostas de intervenção, o que reafirma a necessidade de se pensar a escola como um espaço de saberes, para a socialização e para a vida em sociedade.

Diante dos resultados apresentados, observa-se que embora tenhamos um intenso movimento de inovações curriculares na educação em geral, e no ensino de ciências, de um modo particularmente acentuado, lacunas são particularmente evidentes no que se refere ao Ensino e Aprendizagem de Botânica. Demandando mudanças profundas na forma de organizar e conceber o trabalho pedagógico.

No entanto, no contexto das experiências relatadas temos fortes indícios que o uso de metodologias diferenciadas no ensino de Botânica, tendem a promover o atendimento as diferenças individuais presentes no âmbito da sala de aula. Sendo notório nas propostas de diversificação de estratégias didático-pedagógicas, desde as mais simples até o uso de recursos mais sofisticados a necessidade de contextualizações e problematizações, que integrem situações concretas, atuais e cotidianas.

Para tanto, é indispensável que a organização do currículo e dos recursos didáticos não se baseie em conteúdos isolados, mais assegure a livre comunicação entre as áreas do conhecimento, facilitando assim capacidades de julgar, posicionar, elaborar, propor ações e soluções de intervenção nas mais diversas situações. De modo que os alunos aprendam não só competências cognitivas, mas também lidem com suas emoções, se relacionem com os outros de maneira empática e responsável, além de participar ativamente em prol de seu âmbito local, regional ou global.

Por meio da análise dos trabalhos defendidos, percebemos que embora já exista o entendimento por parte de alguns professores quanto o uso de recursos, estratégias e metodologias didáticas-pedagógicas diferenciadas na obtenção de resultados satisfatórios

nas aprendizagens Botânicas. Vimos que sua aplicação é minimamente expressiva na sala de aula. Neste sentido, consideramos que mudanças são necessárias, e que parte dessa mudança pode ser promovida pelos professores no exercício prático da sala de aula, ao questionar seus alunos, e ao fazer intervenções.

Diante disso, o produto criado nessa pesquisa busca contribuir com uma metodologia didático-pedagógica para o ensino de Botânica, utilizando-se de diferentes modalidades didáticas, recursos, metodologias e abordagens apoiadas nos princípios da teoria de Lev Vygotsky, que integra a valorização e o uso do contexto sociocultural.

Espera-se que o produto proposto possa contribuir significativamente na abordagem da linguagem botânica, facilitando a aquisição de novos conceitos e habilidades necessárias para solucionar problemas, que requerem o uso do repertório dessa disciplina, conforme o avanço no ensino fundamental II.

E por fim, pretendemos assim, possibilitar aos alunos uma ampliação de conceitos, visando formar alunos autônomos e reflexivos, que se reconheçam no tempo e no espaço como sujeitos sociais, capazes de interagir e de transformar o mundo em que vivem.

No entanto, se desejamos que este processo de mudanças vá além da motivação em aprender conteúdos, e que o ensino que lecionamos favoreça o desenvolvimento da plena cidadania, da autonomia e do desenvolvimento contínuo de capacidades de aprender sobre a temática Botânica, é imprescindível o desenvolvimento e o aprofundamento de pesquisas educacionais voltadas a temática, de forma a subsidiar o professor em suas intervenções pedagógicas que visam a melhoria da qualidade do ensino de Botânica.

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado e Educação. **Cadernos de Orientação Curricular: Orientações Curriculares para o Ensino Fundamental – Caderno 1 - Ciências Naturais**. Rio Branco, 2010. Disponível em: < http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/CURRICULOS/Acre_Orientacoes_Curriculares_para_o_Ensino_Fundamental_Caderno_1_Ciencias_Naturais.pdf > . Acesso em 05 de março de 2019.

_____. Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes. Currículo de Referência Único do Acre. Ensino Fundamental de Excelência para todos. SEE, 2020. Disponível em: < <https://novocurriculoacre.wixsite.com/curriculoacre>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

ALMEIDA, A.V.; SILVA, L.S.T.; BRITO, R.L. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 8 (1), 2008.

ARAÚJO, J. N. **Aprendizagem significativa de Botânica em laboratórios vivos**. 2014. 224 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Cuiabá, 2014.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARBEITOS, L. A importância do conhecimento da morfologia e da anatomia das folhas nicotiana tabacum em uma pesquisa em artes visuais. 19º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas “ Entre Territórios”. Bahia, 2010.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo. Edições 70, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Secretaria de Biodiversidade; Roberto Fontes Vieira (Ed.). Julceia Camillo (Ed.). Lídio Coradin (Ed.). – Brasília, DF: MMA, 2016.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Proposta preliminar. Brasília, MEC, 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> >. Acesso em: 21 fev. 2019.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2007.

BRANDELLI, C. L. C. **Plantas medicinais: histórico e conceitos**. MONTEIRO, S da C; BRANDELLI, C. L. C (org.). **Farmacobotânica: aspectos teóricos e aplicações**. [recurso eletrônico] Porto Alegre: Artmed, 2017, p. 233.

BITENCOURT, I. M. **A Botânica no ensino médio: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CST.** 2013. f 152. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e formação de professores do programa de pós-graduação) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013.

BORGES, S. da V; MELO e SOUSA, R. A. T. de; PASA, M.C. Percepção Ambiental e Aspectos Etnobotânicos no Parque Municipal Lagoa Encantada, Cuiabá – MT. Engenharia Ambiental. Espírito Santo do Pinhal. v.14, n.2 , p. 81-93, 2017.

BRUM, W. P. Aprendizagem Significativa: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. Itinerarius Reflectionis, v. 9, n.2, 2013.

CARNEIRO, R. M. A. Bioindicadoras vegetais de poluição atmosférica: uma contribuição para a saúde da comunidade. 2004. F 146. Dissertação – Universidade de São Paulo - Escola de Enfermagem de Ribeirão. Ribeirão Preto, 2004.

CARVALHO, M. M. **Botânica no ensino fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio de metodologia ativa.** 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2017.

CARNEVALLE, M. R. Projeto Araribá mais: ciências. 1. ed . São Paulo: Moderna. Obra em 4 v. do 6º ao 9º ano. Componente curricular: Ciências, 2018.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 1994.

_____, A . **Para que (m) é útil o ensino?** 2. ed. Canoas: Ulbra, 2004.

_____, A . **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.**4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

CROW, W. B. **Propriedades ocultas das ervas e plantas.** São Paulo: Hemus, 1982.

FRANÇA, D.S., CAVALCANTI, M.L.F.; GEGLIO, P.C. Avaliação dos conteúdos de Botânica abordados em livros didáticos de biologia. Open Minds International Journal. São Paulo, vol. 1, n. 2: p. 36-57, 2020.

FREITAS, de D.; et al. **Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no ensino médio.** 1.ed. São Paulo: Moderna, 2012.

FEITOSA, R. R.; et al. Álbum seriado: uma proposta metodológica para o ensino de Botânica. In: III Congresso Nacional de Educação. Rio Grande do Norte, 2016, p. 1-10.

FERREIRA, G.; et al. A EtnoBotânica e o ensino de Botânica do ensino fundamental: possibilidades metodológicas para uma prática contextualizada. Cad. Cult. Ciênc. Ano VI, V.1, n.9, 2017.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de Botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade.** 2009. f 88. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino

de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas, Belo Horizonte, 2009.

FIGUEIREDO, J. A.; AMARAL, F. C.; COUTINHO, F. A. O ensino de Botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In: II Seminário Hispano-Brasileiro de Avaliação das Atividades Relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade III Jornada Internacional de Ensino de Ciências e Matemática. Anália Franco - São Paulo – SP, 2012, p. 488-498.

FIGUEIREDO, M. T. **Ciências da Natureza e a terceira versão da Base Nacional Comum**. Instituto Qualidade no Ensino, Teresina, 2017. Disponível em: <http://www.iqe.org.br/imagens/clippings/Cienciasda%20NaturezaeaterceiraversaodaBas eNacionalComum.jpg>. Acesso em 24 de abril de 2021.

FUNARI, P. P. **A Arqueologia no Brasil e no mundo: origens, problemáticas e tendências**. Ciênc. Cult. [online]. 2013, vol.65, n.2, pp.23-25. ISSN 2317-6660. Disponível em: < <https://www.infoescola.com/historia/pre-historia/>>. Acesso em 02 de março de 2018.

GERHARDT, T. E. Estrutura do Projeto de Pesquisa. In: GERHARDT, T E; SILVEIRA, D T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: SEAD/UFRGS, 2009, p. 65-88.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GULLICH, R. I. C. **A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo**. 2003. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Programa de pós-Graduação em educação para a ciência, Rio Grande do Sul, 2003.

HELLER, A. **O cotidiano e a história**. 7ª. Ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2004.

INADA, P. **Ensino de Botânica mediado por recursos multimídia: as contribuições de um software de autoria para o ensino dos ciclos reprodutivos dos grupos vegetais**. 2016. 183 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de pós-Graduação em educação para a ciência e a matemática, Maringá, 2016.

JUNIOR, M.L. A. Fisiologia vegetal e a recontextualização do conteúdo: da graduação aos livros escolares. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências – Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Porto Alegre, 2014.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo: em Perspectiva**, v.14, n.1, p.85-93, 2000.

_____, M. **Prática de ensino de biologia**. 4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute.; SCHELLER, Morgana.; BONOTOO, Danusa de Lara. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. Revista de Investigação UNAD Bogotá – Colômbia, v. 14, n.2, p. 55 – 73, 2015.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Filosofia da Educação. Ed. Cortez, São Paulo - SP, 1994.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2017.

MATOS, et al. Recursos Didáticos para o ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidades sergipana. **Holos**, Ano 31, Vol. 5, p. 213-230, 2015.

MATOS, L. B. de. **O ensino de Botânica: uma proposta nos cursos de nível médio em meio ambiente do IFAM/CMC**. 2016.145 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Manaus. 2016.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.

MEIRIEU, P. **O Cotidiano da Escola e da Sala de Aula: o fazer e o compreender**. 1ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORALES, Cinthia Junger de Souza. O processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências. Revista Areté, v.7, n.14, 2014, p. 01-15.

NASCIMENTO, et al. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Rev. Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2011.

PETRUCCI, V. B. C; BATISTON, R. R. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: Peleias, Ivan Ricardo. (Org.) Didática do ensino da contabilidade. São Paulo: Saraiva, 2006.

PILLAR, V.D. Ecologia vegetal: conceitos básicos. UFRGS, Departamento de Ecologia, 2002. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>.

PINSKY, J. **As primeiras civilizações**. 25ª ed. São Paulo: Contexto, 2011.

PIRES, C. R.; BOTH, M.; GULLICH, R. I. da C.; SIVERIS, S.C.W. Ensino de Botânica: Uma Morfologia Floral Significativa. Revista da SBEnBio - Associação Brasileira de ensino de Biologia. n7, p.1423-1430, 2014.

PPP. Projeto Político Pedagógico. Escola de Ensino Fundamental e Médio União e Progresso, 2015.

QUEIROZ, C. T. A. P. de; MOITA, F. M. G. da S. C. Fundamentos sócio filosóficos da educação. Campina Grande; Natal: UEPB/UFRN, 2007.

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

ROSA, M.A.; MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. Experiências em Ensino de Ciências, v.5,(3): 95-102, 2010.

ROSA, C. A. de P. **História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico**. 2ª ed. Brasília: FUNAG, 2012.

SANTOS, P. Ecologia e ambiente – Contribuições da ciência ecológica para a compreensão da crise ambiental. Educação, sociedade e cultura. n.21, p. 73-92, 2004.

SANTOS, F. S. dos. 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: subsídios para aplicação no ensino**. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física. v. 1, p. 223-243, 2006.

SANTOS, L. F. **Ensinando biologia vegetal a partir do conhecimento tradicional de seringueiros do seringal floresta da Resex Chico Mendes**. 2017. 65 f. Dissertação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.

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

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

SILVA, P. G. A. da. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008.146 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

SILVEIRA, D. T; CORDOVA, F. P. A pesquisa Científica. In: GERHARDT, T E; SILVEIRA, D T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: SEAD/UFRGS, 2009, p. 32-42.

SOUZA, A. F. de. **O ensino de Botânica na educação básica: uma proposta utilizando diversas estratégias**. 2014. f 227. Dissertação (mestrado) – apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2014.

SOUSA, C. O. et al. Teoria da aprendizagem significativa na prática docente. V.39, n. 23, 2018.

SCHULTZ, A. R. H. Botânica na escola secundária. Rio de Janeiro: centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, 1959.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. **Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente.** Teoria & Educação, Porto Alegre, n.4, p.215-233, 1991.

TEIXEIRA, P. M. M., MEGID NETO, J. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 11, n. 2, p. 273-297, 2012.

THEODORO, F. C. M.; COSTA, J. B. S.; ALMEIDA, L. M. Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia. **Estação Científica UNIFAP**, v. 5, n. 1, p. 127-139, 2015.

URSI, S; et al. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

USBERCO, J; et al. Companhia das Ciências,9º ano. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

VASQUES, D. T; FREITAS, K.C de.; URSI, S. Aprendizado ativo no ensino de Botânica. São Paulo: Instituto de Biociências, 2021.

VEASEY, E. A; et al. Processos evolutivos e a origem das plantas cultivadas. Ciência Rural, Santa Maria. v.41,n.7, p. 1218-1228, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VILAS BOAS, T. de J. R. **Ensino de Botânica: um guia didático como contribuição à formação da concepção ambiental para licenciandos de ciências biológicas.** 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2015.

WIETH, S. H. **As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia.** 2015.150f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pelotas, 2015.

XAVIER, P. M. A; FLÔR, C. C.C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Revista Ensaio**, v.17, n.2, p.308-328, 2015.

APÊNDICE A – Produto Educacional: Caderno de aulas guiadas para o ensino de Botânica no Ensino Fundamental II.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PRODUTO EDUCACIONAL

**CADERNO DE AULAS GUIADAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA
NO ENSINO FUNDAMENTAL II**



Luzineia Martins Farias
Orientador: Prof. Dr. André Ricardo Ghidini

Rio Branco – Acre
2021

APRESENTAÇÃO

Querido (a) Professor (a)

Compartilho com você, este caderno de aulas guiadas para o ensino de Botânica no Ensino Fundamental II fruto da minha pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, intitulada Ensino de Botânica: contextualizando conceitos e diversificando metodologias para um aprendizado significativo no ensino fundamental, elaborado com o objetivo de atender às necessidades de professores nas abordagens e aplicação dos conteúdos de Botânica no ensino de ciências de modo a conceber autonomia nas aprendizagens essenciais de seus alunos.

O Material apresenta objetos de conhecimentos, competências e habilidades esperadas ao longo dessa etapa do ensino, de acordo com o que é orientado nos documentos oficiais que integram o Componente Curricular de Ciências no estado do Acre e na Base Nacional Comum Curricular.

O caderno disponibiliza situações de aprendizagem com atividades diversificadas articuladas aos conteúdos orientados nos documentos oficiais e no livro didático adotado para o ensino de Ciências, integrando assim conhecimentos científicos em contextualização com aspectos socioculturais presentes na escola selecionada como referência na pesquisa do mestrado.

Ao longo do caderno é possível encontrar situações de aprendizagens orientadas para o desenvolvimento conceitual e prático dos objetos de conhecimento que integram e possibilitam a abordagem botânica nos eixos temáticos “Vida e Evolução”, “Terra e Universo” e “Matéria e Energia” do ensino de Ciências para os anos do ensino fundamental II.

As situações de aprendizagem são compostas de sugestões de atividades organizadas sistematicamente em função do ano da escolarização, da unidade temática, dos objetos de conhecimento e das habilidades e competências a serem desenvolvidas e operacionalizadas na prática cotidiana. Há tanto atividades que demandam ações individuais quanto coletiva, ficando a encargo do professor fazer as modificações que julgar necessárias à realidade escolar.

Nosso propósito é ampliar o entendimento e a contextualização da Botânica dentro dos conteúdos escolares, de modo que o aluno a reconheça no cotidiano das práticas sociais. Por fim professor, esperamos que este material contribua positivamente para o planejamento, desenvolvimento, e aplicabilidade da temática botânica em suas aulas.

Sucesso em sua prática !!!

SUMÁRIO

UNIDADE DE ESTUDO 1 – CONTEÚDO ORIENTADOS PARA O 6º ANO	4
UNIDADE TEMÁTICA – TERRA E UNIVERSO.....	4
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: ORIGEM DO PLANETA TERRA</i>	<i>4</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: FÓSSEIS COMO EVIDÊNCIA DA EVOLUÇÃO</i>	<i>9</i>
UNIDADE TEMÁTICA – MATÉRIA E ENERGIA.....	13
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: MATERIAIS NATURAIS E MATERIAIS SINTÉTICOS</i>	<i>13</i>
UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO	19
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS.....</i>	<i>20</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: ALIMENTOS COMO FONTE DE MATÉRIA E ENERGIA</i>	<i>23</i>
UNIDADE DE ESTUDO 2 - CONTEÚDO ORIENTADOS PARA O 7º ANO.....	27
UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO.....	27
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS.....</i>	<i>28</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS.....</i>	<i>33</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: INTERFERÊNCIA E CONSEQUÊNCIAS DA AÇÃO HUMANA NO AMBIENTE</i>	<i>37</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4: ALIMENTOS E SAÚDE.....</i>	<i>43</i>
UNIDADE TEMÁTICA – TERRA E UNIVERSO.....	46
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: EFEITO ESTUFA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A VIDA</i>	<i>47</i>
UNIDADE DE ESTUDO 3 - CONTEÚDO ORIENTADOS PARA O 8º ANO.....	50
UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO.....	50
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: REPRODUÇÃO DAS PLANTAS.....</i>	<i>50</i>
UNIDADE TEMÁTICA – MATÉRIA E ENERGIA.....	56
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA.....</i>	<i>56</i>
UNIDADE DE ESTUDO 4 - CONTEÚDO ORIENTADOS PARA O 9º ANO.....	61
UNIDADE TEMÁTICA – MATÉRIA E ENERGIA.....	61
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: PROPRIEDADES DA MATÉRIA</i>	<i>62</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: A QUÍMICA DA FOTOSÍNTESE</i>	<i>65</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: FUNÇÕES QUÍMICAS.....</i>	<i>68</i>
UNIDADE TEMÁTICA – TERRA E UNIVERSO.....	70
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: ASTRONOMIA E CULTURA.....</i>	<i>70</i>
UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO.....	72
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: MENDEL E A GENÉTICA.....</i>	<i>74</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: MECANISMOS EVOLUTIVOS E ADAPTATIVOS DOS SERES VIVOS..</i>	<i>75</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: DINÂMICA AMBIENTAL.....</i>	<i>78</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4: BIOMAS BRASILEIROS</i>	<i>80</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....</i>	<i>81</i>
<i>SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 6: PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS</i>	<i>83</i>
REFERÊNCIAS.....	86

UNIDADE DE ESTUDO 1 – CONTEÚDO ORIENTADOS PARA O 6º ANO

Nesta unidade, são apresentadas situações de aprendizagem relacionadas aos objetos de conhecimento, competências e habilidades do componente de Ciências orientadas para o 6º ano. Para tanto consideramos as orientações vigentes no Currículo Educacional do estado, e as orientações da BNCC que tratam sobre a temática botânica nas diferentes unidades temáticas do conhecimento.

UNIDADE TEMÁTICA – TERRA E UNIVERSO

São objetivos desta unidade a compreensão dos processos evolutivos que sucederam na Terra, associando-os à história evolutiva dos seres vivos. Sendo importante destacar, a atual configuração da Terra como produto de transformações geológicas e biológicas passadas.

Unidade Temática: Terra e Universo		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
- Origem do planeta terra. - Evidências da evolução nos seres vivos.	- Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta.	- Reconhecimento e emprego de linguagem científica (nomes, gráficos, símbolos e representações) relativa à história evolutiva dos seres vivos e aos processos de formação do planeta. - Reconhecimento dos fósseis como um registro importante para história evolutiva e sua relação com a formação de rochas sedimentares.

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 6º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: ORIGEM DO PLANETA TERRA

Habilidade: (EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.

Objeto de conhecimento: Caracterização das eras geológicas.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida por meio de leituras, discussões, e análise da escala geológica de tempo, para o reconhecimento da importância da linguagem científica e dos registros relativo aos processos de formação do planeta e história evolutiva dos seres vivos.

O conteúdo “eras geológicas” pode ser trabalhado dentro do tema: a formação da terra no livro didático araribá mais ciências do 6º ano (pg. 44 - 45). Como o livro não apresenta conceitos claros sobre as eras geológicas, sugerimos que o professor complemente sua aula, fazendo indagações sobre o que seria as eras geológicas, seguido de leitura e discussão de textos relacionados ao objeto de conhecimento em estudo.

Introduzindo o conteúdo...

Mas o que são Eras Geológicas?

As eras geológicas são definidas como divisões da escala de tempo da história evolutiva da terra que compreende desde seu início, baseadas na datação das rochas com objetivo de se conhecer a evolução da vida no planeta. As eras foram estabelecidas no início do século XIX, e possibilitam a compreensão do surgimento e evolução dos seres vivos, desde as formas mais simples e remotas até as mais complexas e recentes com base em registros fossilíferos (PEZZI et.al, 2010).

Proposta 1 – Leitura e discussão do texto.

Sugerimos como proposta inicial, a leitura individual do texto abaixo:

Eras Geológicas – contando a história evolutiva da terra e seres vivos



Fonte: <https://www3.unicentro.br/irati/2015/07/29/livro-o-sentido-das-estrelas-traz-evolucao-biologica-como-tema/>.

O Planeta Terra formou-se há mais ou menos 4,5 bilhões de anos. A paisagem que hoje observamos ao andar pelas ruas, ao fazer uma trilha ou a olhar pela janela é muito diferente daquela de outros tempos. Para entender o processo de formação e transformação do nosso planeta, os cientistas elaboraram a divisão do tempo em Eras Geológicas.

Essa divisão segmenta a história de nosso planeta em quatro fases: Pré-Cambriana, Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica. Cada uma dessas fases é dividida em vários períodos, que, por sua vez, são divididos em épocas, formando, assim, a escala geológica do tempo.

Se observarmos bem a sequência de acontecimentos e a duração de cada uma das eras geológicas, poderemos concluir que a era Pré-Cambriana foi a maior de todas, com quatro bilhões de anos de duração, sobrando “apenas” cerca de 561 milhões de anos para as demais eras.

De acordo com teoria evolutiva, as plantas foram um dos primeiros grupos de seres vivos multicelulares a povoar a terra, elas teriam evoluído a partir de algas verdes unicelulares, aproximadamente, 1.200 milhões de anos, aparecendo no ambiente terrestre

ainda no período Ordoviciano (aproximadamente 450 milhões de anos atrás) se diversificando nas demais eras e períodos da história geológica até a sua especialização no ambiente terrestre. É possível notar também o quanto o surgimento da espécie humana é recente e que nós jamais convivemos com dinossauros ao longo da história, mesmo os primatas que deram origem à raça humana.

Em virtude da grande diferença de tempo entre os acontecimentos da Terra e os acontecimentos da humanidade, realiza-se a distinção entre tempo geológico (milhões e bilhões de anos) e tempo histórico (centenas e milhares de anos).

Fontes: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/eras-geologicas.htm>.
<https://querobolsa.com.br/enem/biologia/evolucao-das-plantas>. Texto adaptado.

Socializando...

Após a leitura, solicite que os alunos socializem suas constatações com a turma para que você professor, possa realizar o identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o objeto de conhecimento lecionado.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Identificar a origem e evolução das plantas ao longo dos processos evolutivos de formação da terra e o surgimento dos seres vivos.

Durante a roda de conversa, você poderá incluir questões que exercite a curiosidade e reflexão dos estudantes; destacando aspectos sobre a origem e evolução das plantas durante o tempo geológico, e sua importância para os processos biológicos e ecológicos ocorrentes na evolução do planeta.

Questões norteadoras:

Como surgiram as plantas?

Qual a importância das plantas nas divisões do tempo geológico?

Como seria a vida sem as plantas?

Espera-se que os após a leitura e discussão do texto fornecido acima, os alunos consigam responder sobre a possível origem das plantas na terra primitiva. Relacionando o surgimento e permanência das plantas, nas diferentes eras e períodos que possibilitaram não só a sua especialização, mas o fornecimento de alimentos aos demais seres vivos, e a reciclagem de gases através da fotossíntese. Contribuindo para a manutenção dos processos ecológicos e biológicos da história evolutiva.

Professor, é interessante que você vá registrando e mediando todo o processo de suposições e respostas dos alunos. Esclarecendo questões e possíveis dúvidas, considerando sempre o conhecimento não errôneo dos alunos.

Proposta 2 – Construção e apresentação de modelos representativos das Eras Geológicas.

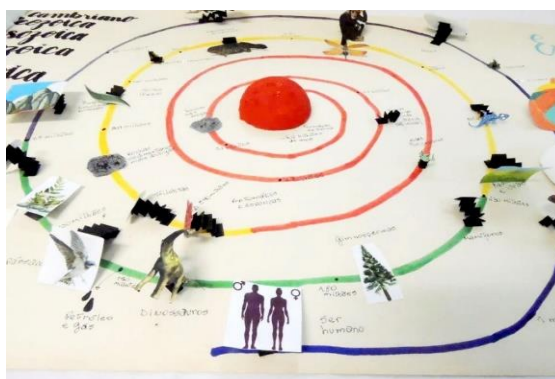
Este momento oportuniza o aprofundamento de conhecimentos trabalhados na proposta anterior. No qual os alunos poderão investigar, observar, analisar e interpretar aspectos dos principais eventos geológicos e biológicos ocorridos no planeta, integrando nesse processo a abordagem da botânica nos diferentes períodos da escala geológica.

Divida os alunos em grupos. Solicite que os grupos construam um modelo representativo das principais eras geológicas, contemplando os principais eventos geológicos e biológicos ocorridos.

Oriente os alunos na pesquisa dos conteúdos, no tipo de recurso a ser utilizado, e nas abordagens a serem utilizadas. Sugerimos a consulta dos links e tabela abaixo, para fins de esclarecimentos e sugestões dos modelos a serem produzidos:



Fonte: <https://www.humboldt.com.br/eventos/projeto-eras-geologicas/>.



Fonte: <https://www.humboldt.com.br/eventos/projeto-eras-geologicas/>.

Recurso complementar a elaboração e confecção dos modelos das Eras Geológicas:

O site apresenta alguns modelos de confecção das Eras Geológicas. Disponível em: <https://www.humboldt.com.br/eventos/projeto-eras-geologicas/>. Acesso em 04 de março de 21.

O site disponibiliza um jogo sobre as Eras Geológicas no qual os alunos poderão interagir utilizando os conteúdos estudados. Disponível em: <http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-1/historia/eras-geologicas/>. Acesso em 04 de março de 21.

O blog apresenta sugestões de confecção das Eras Geológicas. <http://luciprojetosgeograficos.blogspot.com/2012/01/projeto-aprender-brincando.html>. Acesso em 04 de março de 21.

O site apresenta algumas possibilidades de confecção das Eras Geológicas. <https://www.mazzarello.com.br/2019/11/1%C2%AA-S%C3%89RIE-DO-EM-ERAS-GEOL%C3%93GICAS>. Acesso em 04 de março de 21.

TABELA 11.1 • Eventos biológicos durante o tempo geológico

Era	Período	Época	Milhões de anos atrás	Eventos biológicos importantes
Cenozóica	Quaternário	Recente	0-0,01	Dispersão do <i>Homo sapiens</i> moderno pelo planeta e aparecimento da civilização humana; declínio das grandes florestas e considerável extinção de espécies.
		Pleistoceno	0,01-2	Aparecimento da espécie humana moderna; extinção de mamíferos de grande porte.
	Terciário	Plioceno	2-6	Aparecimento dos hominídeos; expansão dos mamíferos de grande porte.
		Mioceno	6-24	Expansão dos campos e diminuição das florestas.
		Oligoceno	24-37	Aparecimento dos macacos antropóides e de muitas famílias de plantas modernas.
		Eoceno	37-58	Aparecimento das ordens modernas de mamíferos e expansão das aves.
		Paleoceno	58-66	Diversificação dos mamíferos e das plantas angiospermas; aparecimento dos primeiros primatas (prossímios).
Mesozóica	Cretáceo		66-144	Extinção dos dinossauros e de diversas espécies de animais e plantas; aparecimento dos mamíferos placentários e das plantas angiospermas.
	Jurássico		144-208	Apogeu dos dinossauros; abundância de plantas gimnospermas; aparecimento dos ancestrais das aves.
	Triássico		208-245	Aparecimento dos dinossauros, dos mamíferos e de plantas gimnospermas dos grupos das cicas e dos gincos.
Paleozóica	Permiano		245-286	Diversificação dos répteis e declínio dos anfíbios; aparecimento das plantas gimnospermas (coníferas) e da maioria das ordens modernas de insetos.
	Carbonífero		286-360	Diversificação dos anfíbios; aparecimento dos répteis; expansão de insetos e de florestas de plantas semelhantes a pteridófitas, que deram origem aos depósitos de carvão mineral.
	Devoniano		360-408	Aparecimento das primeiras plantas com sementes, dos anfíbios e dos insetos. Abundância de moluscos e de trilobites e considerável diversidade de peixes dotados de mandíbula.
	Siluriano		408-438	Aparecimento das primeiras plantas vasculares em ambiente de terra firme e dos primeiros peixes dotados de mandíbula.
	Ordoviciano		438-505	Continuidade da diversificação das algas e grande expansão dos invertebrados e dos peixes sem mandíbulas.
	Cambriano		505-570	Diversificação das algas e dos invertebrados, com aparecimento dos primeiros animais dotados de esqueleto.
Pré-Cambriana (de 570 milhões a 4,6 bilhões de anos atrás)	Ediacarano		570-600	Diferenciação dos seres multicelulares.
			1.000 2.000 2.500 3.500 4.000	Origem provável de: • os primeiros seres vivos multicelulares. • as primeiras células eucarióticas. • a fotossíntese. • as primeiras células (procarióticas). • a vida na Terra.

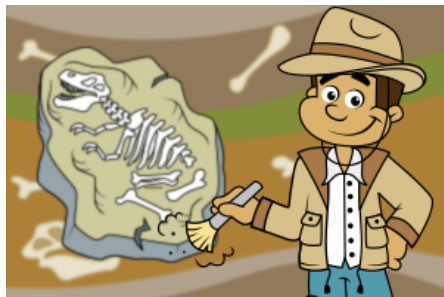
(Modificado de Mader, Sylvia S., 1998)

Fonte: Amabis, 2004.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: FÓSSEIS COMO EVIDÊNCIA DA EVOLUÇÃO

Habilidade: (EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.

Objeto de conhecimento: Reconhecimento dos fósseis como registro importante da história evolutiva.



Fonte: <https://www.smartkids.com.br/trabalho/fossil>.

A situação de aprendizagem tem por objetivo a compreensão dos diferentes tipos de fósseis como evidência da evolução no nosso planeta, de modo que os alunos percebam os fósseis como parte de um registro histórico evolutivo. A contemplação da habilidade, poderá ser desenvolvida a partir de propostas como: situações problema, aula expositiva dialogada, atividade prática de confecção de moldes e visita a laboratórios.

Esse conteúdo é contemplado no tema “tipos de rochas”, no livro didático araribá mais ciências do 6º ano (pg. 84 - 86).

Introduzindo o conteúdo...

Questões norteadoras:

Se você fosse escalado com a missão de descobrir como era a terra primitiva e os seres vivos que nela habitava, que recursos você recorreria?

Existem na atualidade algum registro que comprove a veracidade dos acontecimentos passados?

Vivemos sobre a crosta terrestre, a camada mais superficial do planeta. As rochas e o solo, que formam essa camada, parecem não se modificar ao longo do tempo, mas sofrem transformações constantes.

Os fósseis são indicadores dos antigos ambientes em que esses organismos viveram, sendo possível o descobrimento das condições climáticas e hábitos alimentares predominante na época.

Quanto mais recente o fóssil, maior a probabilidade de ele conter partes de material biológico preservado, e quanto mais antigo maior a probabilidade de serem formados apenas por rochas, pois já houve a substituição completa do material biológico por minerais.

Fonte: PEZZI et.al, 2010.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Reconhecer as plantas como parte do registro da história evolutiva da terra e da vida.

Proposta 1 – Situações Problema.

Após a explicação do texto, sugerimos a proposição das situações problema abaixo, dando tempo para que os grupos elaborarem suas respostas, considerando os princípios evolucionista.

1. Durante uma escavação um paleontólogo encontrou uma folha fóssil muito semelhante as folhas atuais do maracujazeiro, mas ele também identificou algumas diferenças entre elas. Na sua opinião, o que essas semelhanças e diferenças podem indicar a respeito do fóssil encontrado?

Conclusões esperadas: Espera-se que os alunos estabeleçam relação entre as espécies atuais e primitivas, indicando que as mudanças podem ser fruto de adaptações as condições do ambiente atual, mas que as espécies apresentam grau de parentesco.

2. Um botânico disse que sua casa está assentada sobre um antigo parque zoobotânico. Então você decidiu comprovar a veracidade da informação. Como você faria essa investigação para comprovar ou não a afirmação do botânico?

Conclusões esperadas: Dentre as estratégias adotadas os alunos poderão recorrer a fotografias antigas da região, entrevista com moradores antigos, ou promover a busca de documentos antigos ou arquivos na internet.

3. Um fóssil é parte de um ser vivo que viveu no passado. A afirmação é verdadeira ou falsa.

Conclusões esperadas: Falso. Não se trata apenas de partes, mas de vestígios como uma marca, pegada, fezes.

4. Seres vivos que não apresentam ossos não podem ser fossilizados. A questão é falsa ou verdadeira. Justifique.

Conclusões esperadas: Falsa. Pois as plantas não possuem ossos e são fossilizadas, assim como os demais vestígios.

Encerada a proposição de perguntas e respostas. Conduza uma discussão coletiva elencando os principais pontos abordados, de modo que os alunos façam anotações no caderno.

Proposta 2 – Aula expositiva-dialogada e atividade prática de confecção de moldes e réplicas.

Organize a sala em pequenos grupos, e conduza a aula utilizando a estratégia de exposição dialogada, na qual você professor fará uma pequena explicação sobre o conteúdo, integrando na exposição o texto abaixo:

Texto base:

TEM FÓSSEIS DE PLANTAS?



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/confeccao-um-fossil-sala-aula.htm>.

Os fatos que ocorreram no passado sempre aguçaram a curiosidade do homem. Desse modo, os fósseis podem revelar informações importantes para desvendar acontecimentos ocorridos há milhões ou até bilhões de anos. Os fósseis são, portanto, restos de seres vivos ou vestígios que ficaram preservados em rochas, ou materiais como âmbar ou gelo.



Tronco fóssil petrificado em ilha grega.



Fóssil de flores em âmbar do período cretáceo.

Fonte: <https://biologo.com.br/bio/importancia-da-paleobotanica>.

Fonte: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160216_flor_fossil_descoberta_fn.

Dentro da história evolutiva, as plantas também deixaram seu registro. O estudo das plantas fósseis pode ser utilizado tanto para fins científicos quanto econômicos. Os estudos científicos estão voltados para compreensão da origem, evolução e diversificação das plantas através das idades geológicas, ou seja, a resposta dos vegetais às inúmeras mudanças ocorridas durante milhares de anos na terra.

As plantas são produtoras primárias dominantes em todos os ecossistemas terrestres e essenciais para a vida dos seres que não produzem seu próprio alimento. A Paleobotânica torna-se economicamente importante nos estudos de vegetais fósseis que sofreram processo de aromatização, que modifica quimicamente os compostos orgânicos dando origem aos compostos (hidrocarbonetos) conhecidos como carvões vegetais e petróleos.

Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/confeccao-um-fossil-sala-aula.htm>.
<https://biologo.com.br/bio/paleobotanica/>. Texto adaptado.

HORA DA PRÁTICA

A atividade pode ser proposta com objetivo de auxiliar os alunos no entendimento da formação dos fósseis, e na compreensão de como são feitas as réplicas que podem ser observadas em laboratórios e museus.

VAMOS FAZER

REGISTRE EM SEU CADERNO

Criando moldes e réplicas

Os fósseis podem ser formados de diversas formas. Os moldes são fósseis formados a partir de impressões deixadas por seres vivos em sedimentos moles, como uma pegada ou a impressão da estrutura de uma concha, que depois se transformam em rochas. As réplicas são formadas pelo preenchimento desses moldes. Nesta atividade, vamos confeccionar modelos para esses dois tipos de fóssil.

Material

- Massa de modelar
- Objetos para fazer os moldes e as réplicas, como conchas e folhas de plantas
- Gesso
- Água
- Copos plásticos



NELSON COBERTINO

Procedimento

1. Preencha o fundo de um copo com a massa de modelar.
2. Pressione sobre a superfície da massa de modelar o objeto do qual será feito o modelo do fóssil, como uma folha, por exemplo.

3. Separe, com cuidado, o objeto da massa de modelar. Na massa, deve ficar a impressão do material; no caso da folha, é importante que o contorno e as nervuras estejam bem evidentes.
4. Em outro copo plástico, faça uma mistura de gesso e água. Para meio copo de água, use 5 colheres de gesso.
5. Despeje a mistura de gesso e água no copo com a massa de modelar.
6. Quando o gesso estiver seco e duro, retire-o do copo e observe o que foi formado.

+ ATENÇÃO

O gesso nunca deve ser descartado no ralo. Jogue o que sobrar direto no lixo.

Analisar

1. Que objetos você utilizou para fazer os modelos de fósseis?
2. Onde foi formado o molde, na massa de modelar ou no gesso? E a réplica?
3. O que representam a massa de modelar e o gesso na fossilização?
4. Qual é a importância do estudo desses tipos de vestígio dos seres vivos?

Fonte: Araribá, 2018.

Sugestão complementar: Visita ao laboratório de paleontologia da UFAC

O Laboratório de Paleontologia possui a maior coleção de fósseis paleovertebrados da Amazônia Sul-Occidental, com cerca de 6 mil espécies catalogadas. Com a visita o aluno pode conhecer a diversidade de organismos fossilizados existentes no estado e fatos importantes ocorridos ao longo do tempo geológico. Na ocasião poderá ser enfatizado a importância da botânica na dieta alimentar dos seres vivos, e sua função seletora de adaptações nas espécies animais.



Fonte: <http://www2.ufac.br/site/noticias/2018/laboratorio-de-paleontologia-comemora-35-anos>.

UNIDADE TEMÁTICA – MATÉRIA E ENERGIA

Nesta unidade temática, pretende-se que os alunos percebam a diversidade dos produtos utilizados pelos seres humanos, investigando suas fontes, como são obtidos e empregados nas atividades cotidianas.

Unidade Temática: Matéria e Energia		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
- Materiais sintéticos (resíduos industriais, medicamentos, material radioativo, CFC etc.).	- Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.	- Identificação dos recursos naturais mais utilizados na região (água, ar, solo, animal, vegetal etc.). - Associação da produção de medicamentos e outros materiais sintéticos como produto do desenvolvimento científico e tecnológico e avaliação de seus benefícios e impactos socioambientais.

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 6º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: MATERIAIS NATURAIS E MATERIAIS SINTÉTICOS

Habilidade: (EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.

Objetos de conhecimento: Materiais de origem natural e materiais sintéticos.

São objetivos dessa situação de aprendizagem fazer com que os alunos identifiquem no cotidiano, características dos materiais naturais e processos de transformação dessa matéria prima em produtos manufaturados. Reconhecendo assim implicações e benefícios socioambientais, que concorrem para o uso racional dos recursos naturais.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de propostas como: levantamento de questões, análises e reflexões, prática experimental e atividade de fixação. Esse conteúdo é trabalhado dentro do tema “materiais de origem natural e materiais sintéticos” no livro didático araribá mais ciências do 6º ano (pg. 144 - 153).

Introduzindo o conteúdo...

Diversos materiais são obtidos da natureza. São exemplos de materiais de origem natural a água, ar, solo, areia, o petróleo e a madeira. Os materiais de origem natural podem ser utilizados para produzir outros tipos de material. A areia, por exemplo, se misturada a determinados materiais e aquecida, dá origem ao vidro – um novo material com características bastante diferentes das dos materiais que o originaram.



Fonte: <https://bioramablog.com/2015/11/25/transformacoes-da-materia/>.

O vidro é um exemplo de material sintético. Os materiais sintéticos podem ser produzidos de materiais de origem natural ou de outros materiais que já passaram por transformações.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica.

Objetivos – Identificar elementos da botânica no cotidiano, reconhecendo seu papel no fornecimento de matéria-prima necessária a confecção de materiais e produtos usuais na vida moderna, assim como suas vantagens e desvantagens.

Proposta 1 – Levantamento de questões, análise e reflexões.

Quando vamos ao centro da cidade nos deparamos com uma diversidade de estabelecimentos que vendem produtos de gêneros variados como: alimentício, vestuário, construção, medicinal.

Mas de onde vem os materiais utilizados na fabricação desses produtos?

O processo de transformação dos materiais para uso cotidiano, traz apenas benefícios?

Em seguida, disponibilize aos alunos as seguintes imagens e questionamentos:



Fonte 1 - <https://br.pinterest.com/pin/770467448720916924/>.

Fonte 2 - <https://www.dafiti.com.br/Bota-Country-Feminina-em-Couro-La-Faire-Cano-Alto-Mostarda>.

Fonte 3 - <https://www.bioorganicos.com.br/morango-organico-250g>.

Fonte 4 - <https://www.karamellstore.com.br/Fanta-Strawberry-Refrigerante-Morango-Importado-dos-Estados-Unidos>.

Questões Norteadoras

Análise as imagens e responda:

1. Existe diferenças quanto a origem dos produtos nas imagens? Justifique.

Resposta esperada: Sim. Alguns são de origem natural (morango) e outros são artificiais/ sintéticos (bebida tereré, bota, bebida Fanta). Enfatize aos alunos que apesar de suas diferenças, ambas compartilham recursos de origem natural provenientes de elementos botânicos.

2. Explique qual a relação da botânica no esquema abaixo:



Fonte: <https://bioramablog.com/2015/11/25/transformacoes-da-materia/>.

Resposta esperada: A madeira (origem vegetal) é a matéria prima necessária a produção do carvão, combustível empregado em atividades práticas da vida cotidiana.

3. Em seguida solicite que os alunos façam uma lista com 05 produtos de origem natural e 05 produtos sintéticos comumente utilizados em casa, destacando os materiais dos quais esses produtos são feitos?

Com base nas respostas dos alunos, você professor poderá explicar as semelhanças e diferenças entre os materiais, identificando os diferentes materiais empregados na fabricação deles, como por exemplo na fabricação da bota pode ser empregado: borracha, madeira, couro, plástico. A situação de aprendizagem é oportuna para enfatizar a importância dos elementos botânicos na confecção de materiais recorrentes no cotidiano e sua importância para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Proposta 2 – Aula expositiva e prática experimental

Agora que os alunos já aprenderam sobre a diferenciação dos materiais naturais e sintéticos. Pretende-se que os alunos reconheçam a natureza como fonte da maioria dos materiais que utilizamos no dia a dia. Um exemplo de materiais sintéticos produzidos a partir de materiais naturais extraído da natureza são os medicamentos.

Texto base para aula expositiva:

DE ONDE VEM OS MEDICAMENTOS?



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/saude-na-escola/diferenca-entre-remedio-medicamento.htm>.

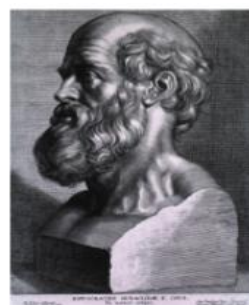
Ao falar de medicamentos e sua produção, um conceito fundamental é o de princípio ativo: a substância que irá exercer o efeito farmacológico desejado. Por exemplo, quando estamos com febre, o princípio ativo será a substância que fará a febre baixar. Essas descobertas são feitas por pessoas que se dedicam ao estudo das plantas, os botânicos. Há muito tempo, esses estudiosos percorrem as matas para conhecer as plantas de diversas partes do mundo.

Eles coletam partes das plantas e as estudam, com o objetivo de identificar compostos químicos que podem ser usados pelos seres humanos para desempenhar funções biológicas importantes. No período moderno, a indústria química se apropriou desses conhecimentos e desenvolveu técnicas para explorar os extratos naturais, que é uma mistura de substâncias extraída de um material, podendo ser utilizado parte de um vegetal ou animal para produzir os medicamentos e tratar doenças.

Nesse sentido, pergunte aos alunos: Quando alguém de sua família está com alguma indisposição, eles utilizam alguma planta para tratar a doença? Qual planta é usada? Quais partes da planta usam? De que maneira vocês preparam essa planta? Quem trouxe o conhecimento sobre o uso dessa planta para a sua família? A planta é eficiente no combate à doença? Incentive-os a discutir e deixe que coloquem suas considerações sobre o assunto.

Na sequência explique aos alunos sobre o trabalho desenvolvido por Hipócrates disponível no site da nova escola (<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2396/extratos-naturais#atividade-questao-disparadora>).

O médico grego Hipócrates (século V a.C.) destacou-se pelos estudos com o salgueiro-branco. É do chá da casca do salgueiro que Hipócrates descobriu os poderes analgésicos para aliviar dores de cabeça, febre e dores reumáticas.



Wikimedia commons



Fonte: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2396/extratos-naturais#atividade-questao-disparadora>.

HORA DA PRÁTICA

Na oportunidade proponha a atividade experimental: “extração das substâncias da plantas” disponível no site da nova escola através do link: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2396/extratos-naturais#atividade-questao-disparadora> (acesso em 12 de março de 2021).



Tintura



ajafoto/Getty Images

Maceração



Matt Seymour/Unsplash

Infusão

Fonte: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2396/extratos-naturais#atividade-questao-disparadora>.

Proposta 3 – Análise, atividade de fixação e tira dúvidas.

Indicamos a aplicação dessa proposta, após o professor lecionar os conteúdos sobre as principais fases do desenvolvimento de um novo medicamento (pg. 145).

Inicie fazendo as seguintes perguntas:

- O que você faz com os medicamentos vencidos na sua casa?
- Será que os medicamentos trazem algum prejuízo ao ambiente?
- Na sua opinião os medicamentos podem ser prejudiciais aos seres humanos?

Logo, disponibilize a imagem abaixo para que aos alunos leiam e analisem.



Fonte: <https://www.ufsm.br/midias/arco/descarte-correto-para-os-medicamentos/>.

Atividade de Fixação:

1. Com base na análise da figura sobre “o descarte de medicamentos” e a imagem abaixo responda as alternativas a seguir:

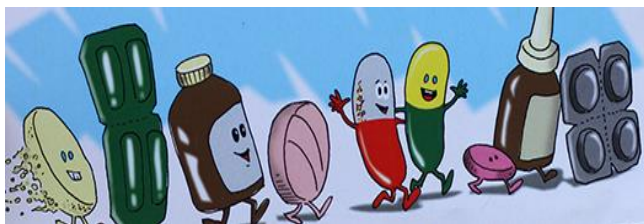


Fonte: <https://revistaadnormas.com.br/2018/06/19/os-perigos-do-descarte-incorreto-de-medicamentos>.

- O que a imagem retrata?
- Por que o descarte de medicamentos no ambiente é um fator preocupante?
- Que medidas você empregaria para minimizar os efeitos desse tipo de ação no meio ambiente?

Tirando dúvidas...

Para finalizar a situação de aprendizagem promova a discussão de aspectos presentes no texto abaixo:



Fonte: <http://ancara.com.br/campanha/>.

Você sabia...

Que para que determinado remédio seja chamado de medicamento ele deve obedecer a regras de qualidade, eficácia e segurança.

Que medicamentos vencidos ou em desuso necessitam de descarte correto, pois impactam o meio ambiente e a sociedade.

Que a própria drágea, envelope que armazena os comprimidos, continua contaminada mesmo que você tire todos os comprimidos, pois ainda há restos de substâncias químicas do remédio.

Que a maioria das propriedades químicas dos medicamentos são extraídas das plantas, e que a partir dessas propriedades são desenvolvidos os compostos naturais e sintéticos.

Fonte: <https://www.ufsm.br/midias/arco/descarte-correto-para-os-medicamentos/>. Adaptado.

Ao final faça considerações sobre as possíveis medidas mitigadoras e de prevenção do descarte incorreto de medicamentos. Visando o entendimento dos alunos quanto aos riscos associados ao descarte de medicamentos em ambientes impróprios, e as implicações dessa ação no ambiente e para os seres vivos.

UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO

Dentre os objetivos desta temática os alunos precisam ser capazes de identificar características básicas de constituição dos seres vivos, compreendendo sua organização celular. Com destaque para as características estruturais e funcionais das células.

Unidade Temática: Vida e Evolução		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
- Citologia (partes da célula, forma, função, estrutura e organização). - Níveis de organização dos seres vivos (células, tecidos, órgãos, sistemas e organismo.)	- Identificar padrões de semelhanças e características comuns entre variedades de plantas, de animais e de outros seres vivos. - Posicionar-se de maneira reflexiva sobre os benefícios da crescente tecnologia, suas	- Explicação da organização básica da célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos. - Conclusão, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um

- Grupos alimentares, nutrientes e energia dos alimentos.	inovações e desvantagens, como no uso de produtos químicos para transformação e conservação dos alimentos e suas implicações na saúde humana.	complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização. - Conhecimentos gerais sobre alimentação como fonte de matéria e energia.
---	---	---

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 6º ano no ensino de botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS

Habilidade: (EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.

Habilidade: (EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.

Objeto de conhecimento: Padrões de semelhanças entre animais e plantas.

A contemplação das habilidades propostas, poderá ser desenvolvida por meio de sondagem prévia, sensibilização ao tema, confecção de modelo celular. Os conteúdos podem ser trabalhados dentro dos temas: “As células” e “Níveis de organização da vida”, no livro didático araribá mais ciências do 6º ano (pg. 158-161).

Introduzindo o conteúdo...

Célula...

A teoria celular afirma que todos os seres vivos são compostos por células e que nelas ocorrem as atividades que caracteriza a vida. Por isso, as células são as unidades estruturais e funcionais dos seres vivos. Assim os organismos são uma organização de sistemas com diferentes níveis de complexidade.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

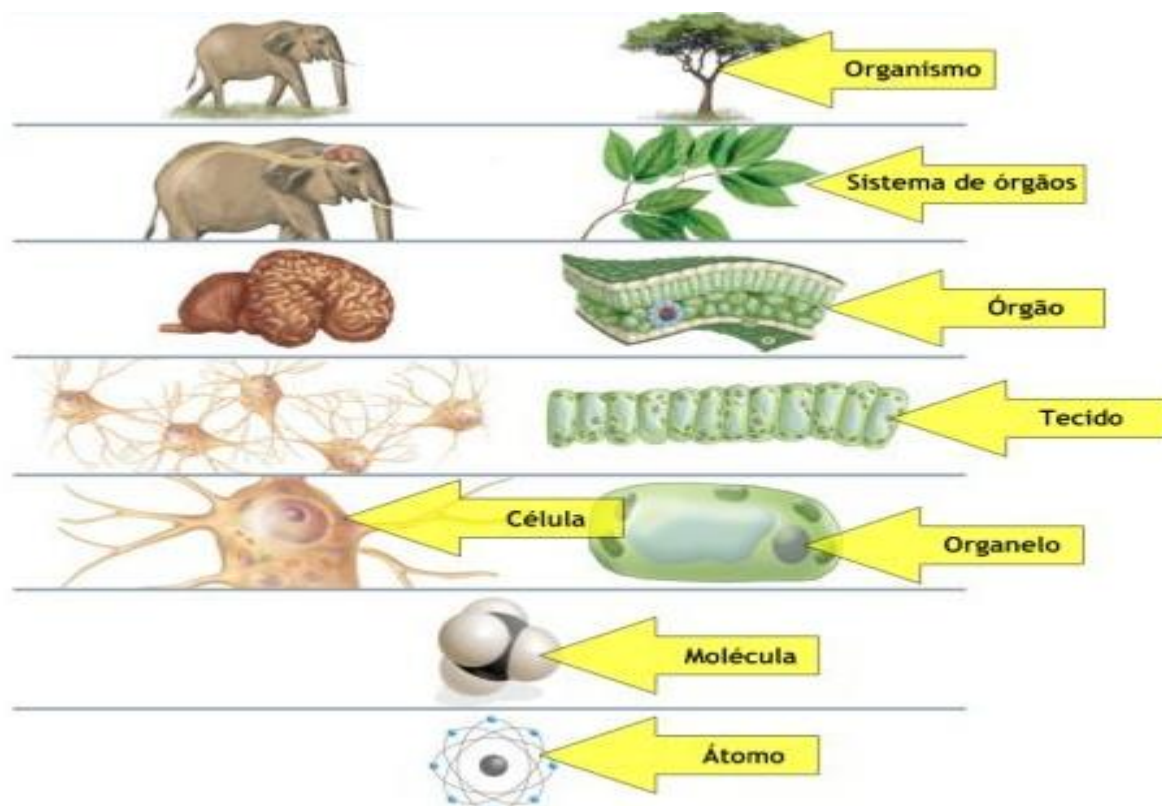
Objetivos – Perceber características e padrões de semelhança entre as plantas e animais, reconhecendo as particularidades das células vegetais.

Proposta 1 – Sondagem prévia e sensibilização ao tema.

Comece com perguntas como:

Será que nós e as plantas temos características em comum?
Do que são formadas as plantas?

As plantas, se alimentam, respiram, apresentam divisões corporais, se reproduzem. Mas não é só isso, microscopicamente as plantas também apresentam estruturas semelhantes aos animais. Disponibilize aos alunos a ilustração abaixo, sobre as principais características estruturais comuns as plantas e os animais.



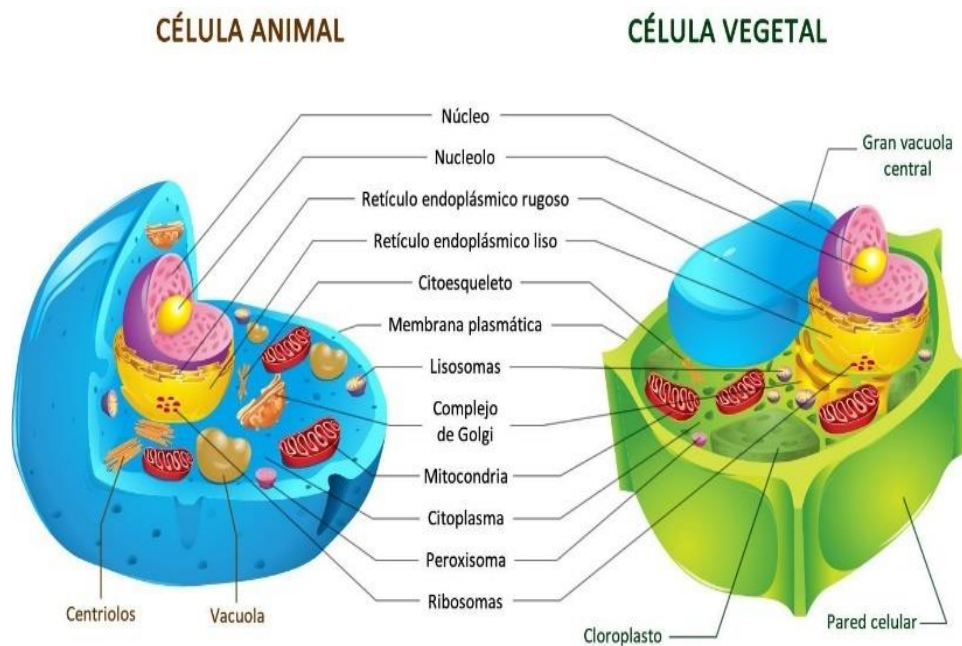
Fonte: <https://www.cientic.com>.

Em seguida, faça explicações sobre a ilustração. Identificando em conjunto com os alunos as estruturas e seus nomes. Com base na imagem, a primeira estrutura compartilhada entre plantas e animais são as células. Na sequência temos o agrupamento de células que formam os tecidos, o agrupamento de tecidos formarão os órgãos, que darão forma aos sistemas e a junção dos sistemas, irão formar o organismo que pode ser tanto planta quanto animal. De acordo com a ciência a célula é a estrutura básica dos seres vivos, então as plantas são compostas por células, certo.

Proceda fazendo perguntas, dando tempo para que os alunos respondam e ao final complemente as respostas dadas.

Mas qual a função das células? Assim como nós as plantas precisam obter matéria e energia para sua sobrevivência, é nas células que ocorrem as transformações químicas essenciais para a manutenção da vida, como a obtenção de energia, a formação e a renovação de componentes do corpo e para reprodução.

Mas será que todas as células são iguais? Não. As células diferem em quantidade, forma, função, tamanho e tipo. Existe muitos tipos de células, mas todas apresentam uma estrutura básica (núcleo, membrana plasmática e citoplasma), com algumas diferenciações na organização e constituição (mostrar figura abaixo).



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/661044051538845848/>.

Espera-se que os alunos identifiquem nas células as estruturas organelóticas comuns, sua forma e as organelas que diferem em plantas e animais. Ao encerrar a análise visual é importante destacar aspectos não identificados pelos alunos.

Proposta 2 – Confeção de um modelo de Célula Vegetal.

Criando um modelo de célula vegetal

Um modelo de célula é um projeto de três dimensões que mostra as partes de uma célula.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/1407443619970156/>.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/110690103326955394/>.

Materiais

Massa de modelar (cores variadas); EVA (cores variadas); gel de cabelo (verde); isopor tinta guache (caixinha com diversas cores); pinceis finos; cola isopor; tesoura sem ponta; papel A4; palitos de dente; régua; estilete.

Procedimentos

1º passo: pesquise sobre as partes da célula vegetal.

2º passo: adote um modelo como referência (livro didático ou internet).

3º passo: monte uma lista com as organelas (digite em um computador e imprima).

4º passo: dimensione o tamanho da base no isopor e pinte. Monte um rascunho com o desenho estrutural da célula que deseja criar, delimitando seu tamanho. Para a montagem da Parede Celular - faça os cortes no isopor de acordo com as dimensões estipuladas no desenho molde, cole e pinte. Depois cole na base.

5º passo: use a criatividade para montar as organelas (verifique a lista) usando EVA e massinha de modelar.

6º passo: após a montagem das organelas. É hora de montar as etiquetas, recorte e cole o nome das organelas nos palitos de dente.

7º passo: distribua o gel dentro da célula (opcional) e organize as organelas. Depois faça a identificação que pode ser tanto na forma de legenda colado na base de isopor ou através dos palitos fixados.

OBS: TODA ATIVIDADE DEVERÁ SER MEDIADA PELO PROFESSOR.

Após a confecção dos modelos cada grupo deve apresentar e explicar seu modelo para turma. Após as apresentações, peça que os alunos comparem seu modelo com os demais modelos criados, identificando aquilo que pode ser melhorado. Reforce com a turma que as plantas são seres vivos importantes para o ambiente e demais seres vivos, constituídas por células, e estruturas semelhantes aos demais seres vivos.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: ALIMENTOS COMO FONTE DE MATÉRIA E ENERGIA

Habilidade: Conhecimentos gerais sobre a alimentação como fonte de matéria e energia.

Objeto de conhecimento: Grupos alimentares, nutrientes e energia dos alimentos.

A contemplação da habilidade proposta se dará por meio de sondagem prévia, sensibilização ao tema, apresentação de uma música, e análise dos rótulos de embalagens. Esse conteúdo pode ser trabalhado dentro do tema “ Obtenção de alimentos”, no livro didático araribá mais ciências do 6º ano (pg. 20 - 21).

Introduzindo o conteúdo...

Alimentos...

Os alimentos representam a fonte de matéria e energia dos seres vivos. Para sobreviverem, todos os seres vivos precisam absorver energia. Nós, seres humanos absorvemos energia por meio da alimentação. Essa energia é absorvida pelo nosso organismo, e usada nos processos de crescimento e manutenção do corpo.

Os nutrientes são compostos obtidos dos alimentos. Eles fornecem energia para as atividades vitais, constituem a base estrutural dos seres vivos, compondo as diversas estruturas do corpo, além de regular as diferentes funções do organismo. Há cinco tipos de nutriente: as vitaminas, os sais minerais, os carboidratos, os lipídios e as proteínas.



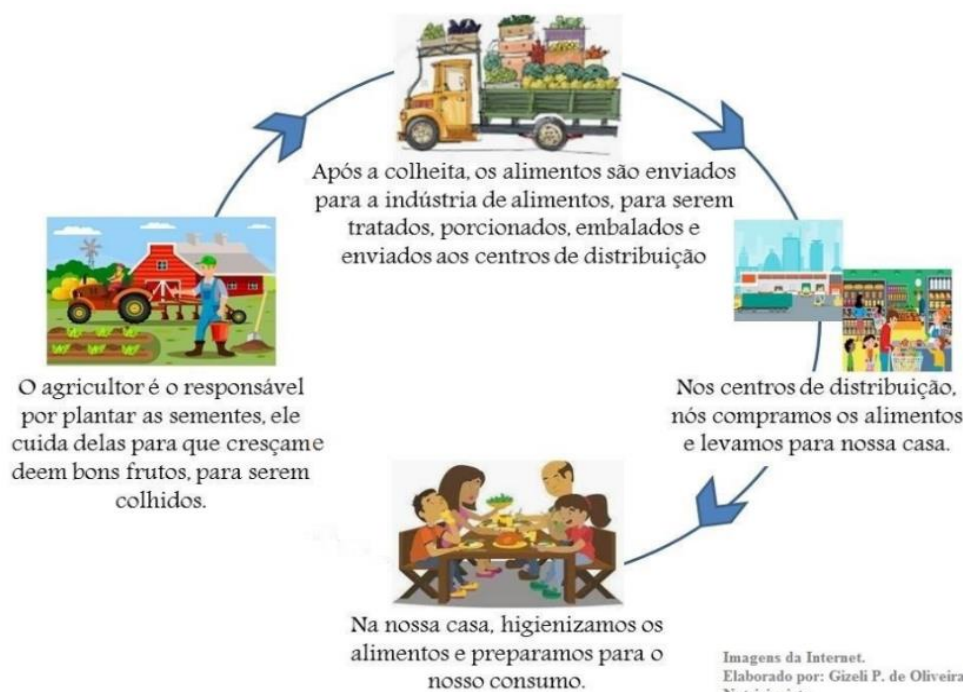
Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivos – Associar os alimentos a processos naturais, de beneficiamento e transformação, reconhecendo a importância dos vegetais no fornecimento dos alimentos, avaliando seus benefícios e malefícios a saúde.

Proposta 1 – Sondagem prévia, sensibilização ao tema e música.

De onde vem a nossa comida?
Qual a importância dos alimentos para os seres vivos?
Como os seres vivos obtêm seu alimento?

DE ONDE VÊM O ALIMENTO QUE CONSUMIMOS?



É bem verdade, que todos os seres vivos precisam de alimento para sobreviverem. Mas você já teve a curiosidade de saber de onde vêm os alimentos que ingerimos?

A dependência dos seres vivos por alimentos é algo milenar, nossos antepassados priorizavam ambientes onde a oferta de alimento era abundante, se alimentando dos recursos disponíveis na natureza.

Todos os seres vivos podem obter alimento de duas formas: produzindo ou alimentando-se de outros seres vivos. As plantas usam energia solar para transformar gás carbônico, que vem do ar, e água, que vem do solo, em alimentos e combustíveis. As plantas estocam o excesso de energia produzida geralmente na forma de amido, que é armazenado em diferentes órgãos vegetais, inclusive nos alimentos produzidos por elas.

Além dos carboidratos, as plantas também armazenam energia na forma de lipídios, que são óleos e gorduras formados a partir de compostos gerados da transformação de carboidratos nos organismos vivos. Por exemplo, nas sementes das plantas há óleos armazenados que servem de alimento (energia) para o embrião, pois quando começam a germinar, elas ainda não possuem folhas para realizar a fotossíntese.

Inclusive, os óleos extraídos de muitos vegetais formam biocombustíveis, como o biodiesel, que são usados como fontes de energia para automóveis e indústrias. É interessante que a energia das máquinas de indústrias, dos automóveis e dos eletrodomésticos vem em sua grande maioria de combustíveis fósseis, que foram produzidos por organismos fotossintéticos há milhões de anos. Com isso, concluímos que praticamente toda a energia necessária para a manutenção de toda a vida no planeta vem do processo de fotossíntese.

Atualmente os alimentos são disponibilizados de forma prática, com variedades de opções, e ricos em nutrientes indispensáveis aos processos vitais dos seres vivos.

Fontes: <https://www.preparaenem.com/quimica/de-onde-vem-energia-dos-alimentos.htm>.
<https://escolakids.uol.com.br/ciencias/de-onde-vem-o-alimento-que-consumimos.htm>. Texto adaptado.

Sugestão: Que tal animar o ambiente com uma música sobre os alimentos? Afinal também aprendemos cantando! Acesse o link abaixo e disponibilize o vídeo com a música “Pomar”, do Palavra Cantada aos alunos. **Fonte:** <https://youtu.be/kfinwr3A9fg>.

Proposta 2 – Descobrimo a origem dos alimentos por meio de rótulos de embalagens.



INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200ml (1 copo)		
Quantidade por porção		
Valor energético	83 kcal = 349 kJ	4%
Carboidratos	9,5 g	3%
Proteínas	6,2 g	8%
Gorduras totais	2,2 g	4%
Gorduras saturadas	1,2 g	5%
Sódio	133 mg	6%
Cálcio	237 mg	24%

*Não contém quantidade significativa de gorduras trans e fibra alimentar.
Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 cal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem variar dependendo de suas necessidades.

Fonte: <https://www.laborgene.com.br/importancia-da-rotulagem/>.

Proponha que os alunos listem alimentos consumidos no dia a dia (escreva no quadro todos que os alunos falarem). Após os alunos relatarem os produtos, questione:

Todos os alimentos possuem o mesmo local de origem?

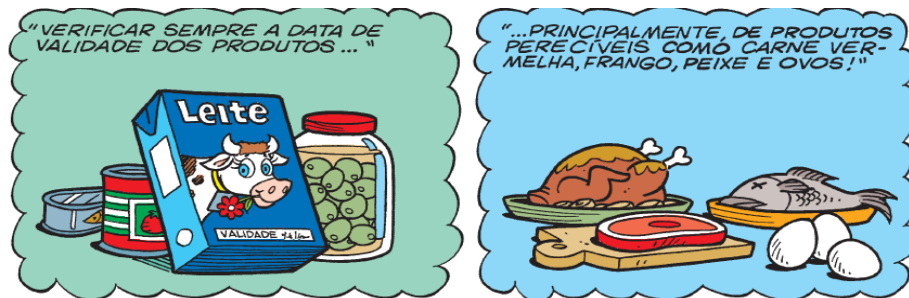
Passaram pelo mesmo processo de produção?

Será que todos os alimentos podem ser considerados saudáveis?

Estabeleça o diálogo de forma a conduzir o aluno para constatações de que os produtos listados são obtidos de diferentes formas e locais. E que estes fatores podem nos mostrar o quanto um alimento pode ser mais ou menos saudáveis.

Mas como saber a origem e a procedência dos alimentos?

Alguns alimentos possuem embalagens com rótulos que nos dão dicas de onde e como o alimento foi produzido, além de seu valor nutricional e validade.



Fonte: MSP, 2004.

Após a explanação, lance o desafio: Agora que já sabemos que os alimentos possuem um valor nutricional, assim como um lugar de produção, vamos analisar os rótulos de alguns produtos consumidos no dia a dia.

A proposta é descobrir o que podemos saber sobre os alimentos através de seus rótulos, identificando quais são consumidos in natura, beneficiados, transformados ou industrializados. Inicialmente os alunos deverão recorrer aos rótulos das embalagens em suas casas.

Para isso, organize a turma em grupos e solicite que cada componente faça sua pesquisa em casa com no mínimo 5 produtos. Em contato com os rótulos, os alunos deverão montar uma tabela com quatro colunas onde deverão escrever: o nome do produto, o local onde foi fabricado, quantos ingredientes o alimento apresenta e dentre estes qual o ingrediente que apresenta maior porcentagem.

Na sala de aula os alunos deverão compartilhar seus dados com os demais integrantes dos grupos, montando uma tabela oficial com os resultados obtidos. Após a confecção das tabelas, os grupos deverão socializar os resultados encontrados com a turma. À medida em que forem relatando o que encontraram, organize no quadro uma tabela que reúna as informações de cada grupo.

Em seguida, auxilie na leitura dos dados encontrados, buscando chamar atenção para as razões pelas quais determinados produtos apresentaram uma maior quantidade de ingredientes do que outros, atentando para possibilidade de o produto ter passado por mais etapas de beneficiamento (lavado, cortados, embalados etc.), enquanto outros não.

Quanto aos locais de produção poderá ser utilizado um mapa das regiões do Brasil, onde você poderá marcar os locais de origem dos alimentos para que a turma visualize. Esclarecendo que alguns alimentos chegam até nossa mesa através da agricultura, estes podem ser consumidos em seu estado natural, enquanto outros passam por transformação, sendo beneficiados.

Explique que estes produtos beneficiados foram selecionados, lavados, cortados e embalados. Ou seja, passaram por vários processos até se transformarem em um produto, comercializado pelas indústrias.

Busque destacar que quanto menor for o processo de beneficiamento e transformação dos alimentos, mais benéfico a saúde será este alimento. Sendo este um dos motivos da importância da leitura dos rótulos.

UNIDADE DE ESTUDO 2 - CONTEÚDO ORIENTADOS PARA O 7º ANO

Nesta unidade, são apresentadas situações de aprendizagem relacionadas aos objetos de conhecimento, competências e habilidades do componente de Ciências orientadas para o 7º ano. Para tanto consideramos as orientações vigentes no Currículo Educacional do estado, e as orientações da BNCC que tratam sobre a temática botânica nas diferentes unidades temáticas do conhecimento.

UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO

Dentre os objetivos desta temática estão o reconhecimento e emprego da linguagem científica, para caracterização dos sistemas de organização dos seres vivos, a descrição de fenômenos naturais e impactos ambientais, a interpretação da interferência e consequências das atividades antrópicas no ambiente e a avaliação das consequências de uma alimentação inadequada frente aos processos de industrialização dos alimentos.

Unidade Temática: Vida e Evolução		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de classificação dos seres vivos. - Plantas: Algas, Briófitas, Pteridófitos, Gimnospermas e Angiospermas. - Fenômenos naturais e impactos ambientais. - Interferência e consequências da ação humana no ambiente. - Hábitos alimentares que promovem a saúde e distúrbios alimentares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar padrões de semelhanças e características comuns entre variedades de plantas, de animais e de outros seres vivos. - Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionando informações sobre a interferência do ser humano e seu impacto nos biomas brasileiros. - Valorizar a vida, em sua diversidade, as formas de proteção do ambiente e sua relação com a qualidade de vida. - Compreender a alimentação humana, a obtenção e a conservação dos alimentos, sua digestão no organismo e o papel dos nutrientes na sua constituição e saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento e emprego de linguagem científica (nomes, gráficos, símbolos e representações) relativa ao estudo dos sistemas organizados dos seres vivos e dos de classificação biológica. - Caracterização geral das algas e plantas e compreensão da importância do processo de fotossíntese para as cadeias alimentares. - Descrição do mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamentos, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro. - Interpretação da situação ambiental em sua localidade e como o homem está se relacionando com o ambiente. - Identificação de interferência de ações sociais e econômicas (pesca, rede de esgotos, efluentes industriais, desmatamento, urbanização, agricultura) na manutenção de ambientes aquáticos regionais. - Avaliação da própria dieta, reconhecendo as consequências da alimentação inadequada e a perda de nutrientes na industrialização de alguns alimentos.

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 7º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

Habilidade: Reconhecimento e emprego da linguagem científica no estudo dos sistemas de classificação biológica, na caracterização das algas e plantas e a compreensão da fotossíntese para as cadeias alimentares.

Objetos de conhecimento: Caracterização e importância das plantas no sistema de classificação biológica.

São objetivos desta situação de aprendizagem a compreensão dos critérios de classificação dos seres vivos e a classificação das algas e plantas, reconhecendo sua importância na manutenção das cadeias alimentares.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de propostas como: levantamento de questões, texto informativo, atividade prática e atividade de fixação. Esse conteúdo é trabalhado dentro do tema “ A classificação dos seres vivos” no livro didático araribá mais ciências do 7º ano (pg. 38 - 46).

Introduzindo o conteúdo...

O sistema de classificação criado por Lineu, se baseia nas semelhanças morfológicas. Atualmente a classificação dos seres vivos tem por critério o grau de parentesco entre as espécies, no qual todos compartilham um ancestral comum.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivos – Perceber as plantas no sistema de classificação biológica, sua importância para os seres vivos e o ambiente.

Proposta 1 - Conteúdos conceituais.

Inicie a situação de aprendizagem propondo perguntas como:

Por que classificar?

O que é uma árvore filogenética?

Qual o grau de parentesco entre as plantas e os animais?

Qual a importância da fotossíntese para os seres vivos e o ambiente?

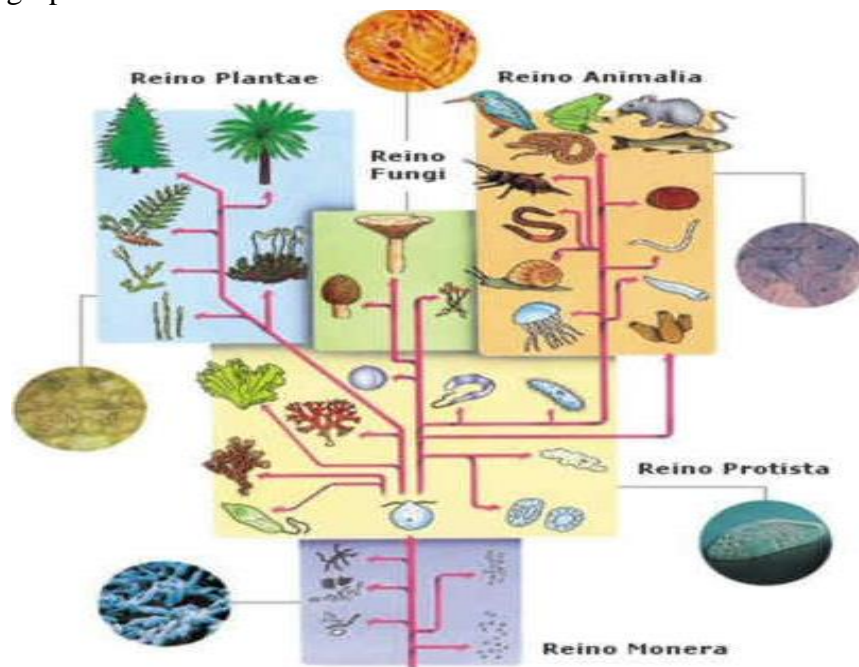
No dia a dia costumamos organizar as coisas ao nosso redor, normalmente de acordo com suas características, por exemplo, tamanho, a cor, formato, ou até mesmo pela utilidade. Imagine se os supermercados não tivessem seus produtos organizados em seções, quanto tempo você levaria para encontrar o que precisa.

Na natureza ocorre algo parecido, já que temos uma imensa diversidade de seres vivos. A classificação facilita a organização, a padronização e o rápido acesso a essas

informações. Atualmente, na Biologia a classificação é feita por meio de árvores filogenéticas.

Essas árvores são representações gráficas das relações de parentesco evolutivo representadas em diagramas. A denominação refere-se à existência de linhas que se bifurcam sucessivamente, como galhos de uma árvore.

A divisão de um ramo em dois significa que um grupo ancestral, deu origem a dois novos grupos. Na árvore filogenética a seguir, cada extremidade de um ramo corresponde a um grupo atual. Observe que todos os seres vivos descendem de um ancestral comum. Ao longo do tempo, os seres vivos passaram por transformações, formando grupos distintos.



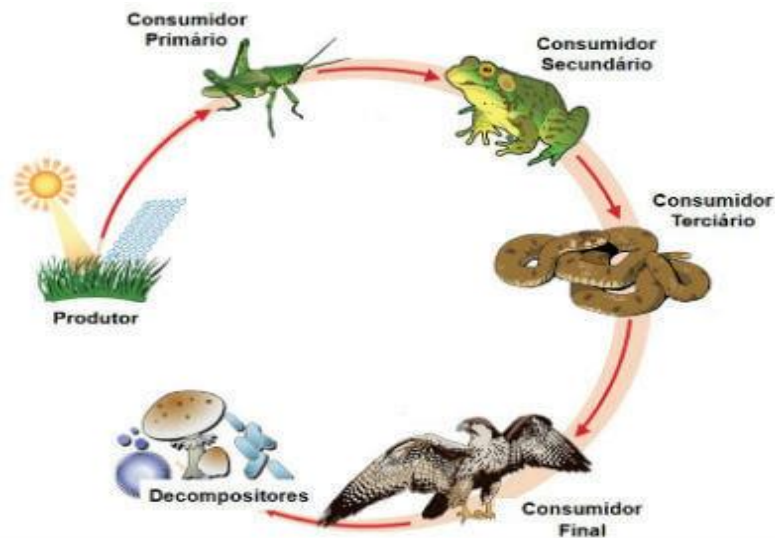
Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/classifiseresvivos.php>.

Com base na análise da árvore filogenética todos os grupos de seres vivos compartilham um ancestral comum. Embora pertencentes a reinos diferentes plantas e animais compartilham também algumas características, são formados pela junção de várias células com núcleo definido, diferindo quanto a nutrição. Enquanto os animais não são capazes de sintetizar seu alimento, as plantas e as algas são capazes de utilizar material inorgânico para sintetizar seu próprio alimento.

As plantas são classificadas em quatro grupos principais: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas de acordo com a evolução do grupo. Ambas os grupos descendentes de um grupo ancestral associado as algas verdes. Plantas e algas estão presentes em praticamente todos os biomas e exercem importante papel ecológico devido à fotossíntese, sendo chamadas de "produtores" e consideradas a base da cadeia alimentar de qualquer ecossistema. Nesse processo as algas são responsáveis por grande parte da produção primária do nosso planeta, produzindo oxigênio além do seu consumo.

Sabendo que todos os organismos necessitam de matéria para sua construção, e energia para suas atividades. A transferência de matéria e energia ocorre por todos os níveis da comunidade, iniciando pela captura da energia solar pelas plantas e algas

(produtores), através do processo de fotossíntese, e se espalhando por todos os demais níveis, incluindo herbívoros, detritívoros, carnívoros e decompositores.



Fonte: <https://www.gestaoeducacional.com.br/cadeia-alimentar-o-que-e-como-funciona-e-mais/>.

Além disso, através da fotossíntese, os vegetais e as algas absorvem o gás carbônico ambiental que é metabolizado para a produção de matéria orgânica, gerando subprodutos como o oxigênio, que, em um primeiro momento, não é utilizado pelo vegetal e pode ser liberado para o meio externo, contribuindo para a manutenção da atmosfera terrestre e permitindo a sobrevivência dos organismos aeróbicos.

Fontes: <https://querobolsa.com.br/enem/biologia/evolucao-das-plantas>.

<https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/evolucao-das-plantas-como-de-uma-alga-verde-ancestral-os-vegetais-evoluiram-para-organismos-complexos/>.

https://www2.ibb.unesp.br/nadi/Museu3_identidade/Museu3_identidade_funcoes/Documents/Museu3_funcoes_fotossintese_cadeia.htm. <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/semelhancas-entre-as-plantas-algas-verdes.htm>. Texto adaptado.

Proposta 2 - Classificando as sementes.

A proposta de atividade prática tem por objetivo o entendimento da importância da classificação para organização e otimização de tempo.

ATIVIDADE PRÁTICA - CLASSIFICANDO SEMENTES

Material necessário:

- Sementes de espécies diversas (tamanhos, formas e cores diferentes);
- Papel e lápis.
- Organização da atividade:
- Alunos em grupo entre 4 e 10 pessoas.

Observações:

- Para esta atividade foram selecionadas sementes de espécies conhecidas pelos alunos e de fácil acesso tanto para os alunos quanto para o professor, como melancia, abóbora, ata ou fruta-do-conde, tamarindo, girassol, açaí, etc. O

Desenvolvimento:

- Os alunos receberão as sementes misturadas e deverão, em grupo, estabelecer os critérios para organizá-las em grupos de acordo com suas características.
- Após o estabelecimento dos critérios, os alunos deverão organizar as sementes em grupos e dar nomes aos grupos formados.
- Utilizando lápis e papel, deverão registrar os nomes dos grupos e descrever as características de cada grupo, justificando suas decisões sobre os critérios estabelecidos para classificá-los.

professor poderá variar a atividade utilizando outros objetos como miçangas, botões, etc.

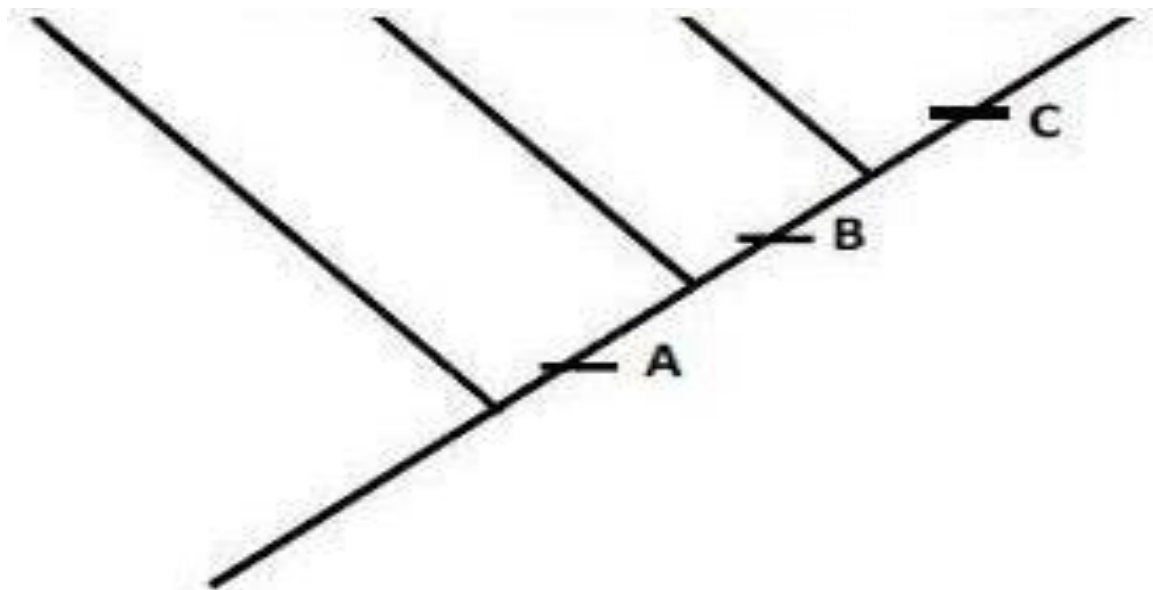
- Em caso de turmas com um número pequeno de alunos, a atividade poderá ser realizada em dupla ou trio.
- Os registros realizados pelos alunos poderão ser utilizados para um debate em sala de aula, durante o qual o professor poderá tirar as possíveis dúvidas e/ou acrescentar novas informações.

Fonte: Santos, 2018.

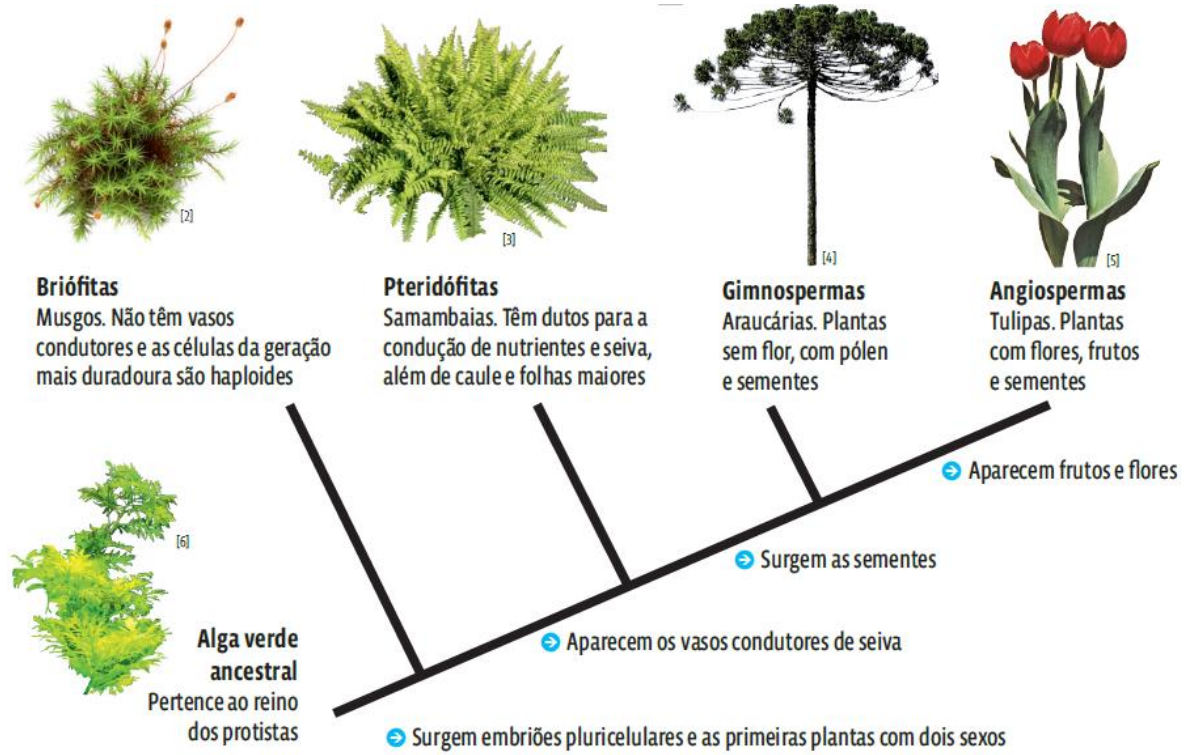
Proposta 3 - Construindo uma árvore filogenética dos vegetais.

A atividade poderá ser desenvolvida em duplas. Solicite que os alunos construam uma árvore filogenética dos principais grupos vegetais, destacando as principais características morfológicas presentes ou ausentes em um grupo, considerando a ordem evolutiva (algas, briófitas, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas).

Primeiro os alunos deverão listar os nomes dos grupos, identificando seus principais representantes, seguido pela identificação das características que diferem um grupo dos demais, tendo as algas como ancestral comum. Esquema filogenético que deverá ser disponibilizado para montagem da árvore filogenética dos grupos vegetais.



Resolução:



Fonte: <https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/evolucao-das-plantas-como-de-uma-alga-verde-ancestral-os-vegetais-evoluiram-para-organismos-complexos/>.

Proposta 4 - Aprendendo com tirinhas.

1. Analise as tirinhas abaixo:



Fonte: <http://raymundo-netto.blogspot.com/2010/08/os-fitomanos-de-raymundo-netto-tirinha.html>.

a) Com base na ilustração quais os ingredientes necessários para que a planta Malva realize fotossíntese, e qual a utilidade desse processo para a planta?

Espera-se que os alunos identifiquem que para que a fotossíntese aconteça, a planta precisa de incidência solar e água (Aproveite para reforçar a importância da clorofila nos vegetais e da presença de dióxido de carbono). Ao realizar fotossíntese a planta produz seu próprio alimento (açúcares) necessário para o seu crescimento, reprodução e sobrevivência.

As algas no divã - por Thierry Faria Lima



Fonte: <https://edisciplinas.usp.br/mod/book/view.php?id=2433980&chapterid=19856>.

a) De acordo com a tirinha qual o grande dilema enfrentado pela alga? Justifique.

A falta de reconhecimento. Acredita-se que quase todo o oxigênio produzido pelo processo fotossintético ocorrido na Amazônia seja consumido pela própria floresta. Isso não ocorre com as algas, que produzem mais oxigênio do que consomem; portanto, liberam a quantidade excedente para o meio ambiente.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Habilidade: (EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

Objetos de conhecimento: Efeito estufa causas e reversão.

A situação de aprendizagem tem como objetivos a compreensão de situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental, considerando fenômenos naturais e a interferência do ser humano como causa de impactos ambientais. Discutindo possibilidades de reversão e controle dos impactos gerados.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de propostas como: leitura e discussão de textos, aplicação de vídeos, construção de mapa mental, atividade de fixação. O conteúdo efeito estufa pode ser trabalhado dentro do tema “ modificações da atmosfera” no livro didático araribá mais ciências do 7º ano (pg. 191 - 201).

Introduzindo o conteúdo...

A intensificação do uso de combustíveis fósseis, como o carvão mineral e derivados de petróleo, trouxe o aumento da produtividade no campo e na indústria, causando a expansão das cidades e o aumento da poluição.

Os biocombustíveis são obtidos de plantas, como milho e cana-de-açúcar. Parte dos gases produzidos pela queima de biocombustíveis é absorvida pelas plantas ao crescerem. Por isso, considera-se que eles contribuam pouco para o aumento do efeito estufa. A quantidade de partículas soltas no ar pela sua queima é menor que a da gasolina e do óleo diesel.



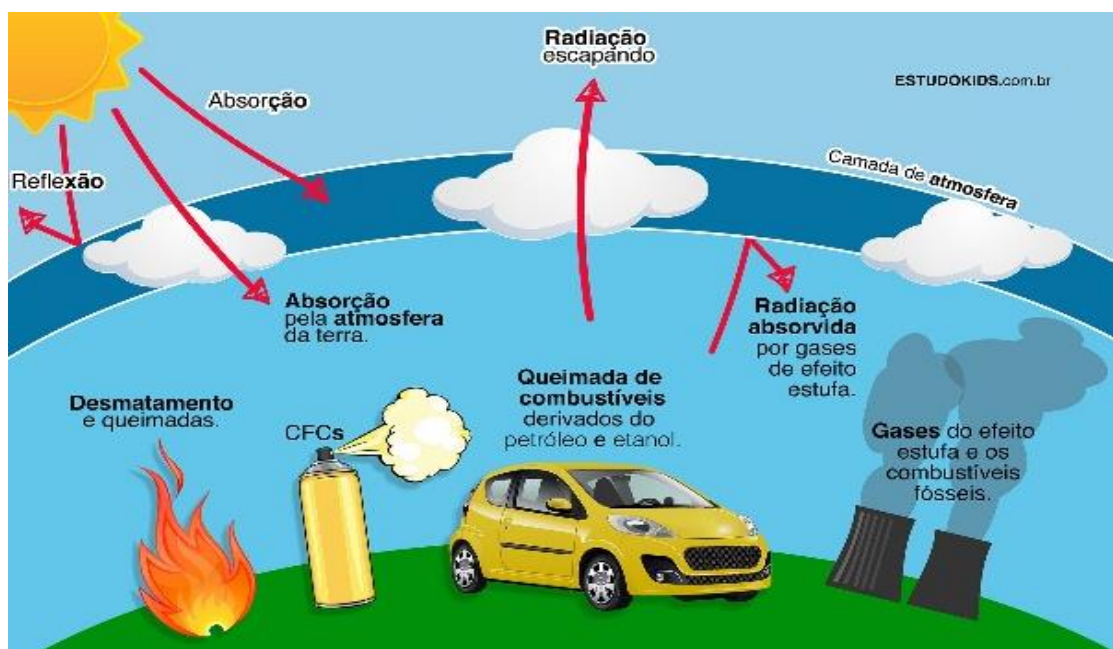
Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivos – Compreender a importância dos vegetais para a qualidade do ambiente e da vida.

Proposta 1 – Leitura e discussão do texto.

Leia o texto:

QUAL A RELAÇÃO DAS PLANTAS COM O EFEITO ESTUFA?



Fonte: <https://www.estudokids.com.br/efeito-estufa/>.

Nossa, como está quente hoje!

Verdade, Rita parece que estamos em uma estufa, aff!

Falando em estufa Pedro, hoje na aula Ciências a professora nos ensinou sobre o efeito estufa.

E o que seria isso?

Imagine que entrássemos no ônibus agora, com todo esse calor e fechássemos todas as portas e janelas, depois de algum tempo o que aconteceria?

Ficaria muito quente, né Rita!

Pois é, isso acontece porque os vidros no ônibus permitem a entrada, mas não a saída de calor. Com o nosso planeta ocorre algo parecido, ao redor da Terra temos a atmosfera composta por gases, do total da radiação solar que atinge a Terra, cerca de 30% é refletido pela atmosfera e não chega à superfície do planeta. Os outros 70% são absorvidos pela atmosfera, pelas águas (principalmente dos oceanos), pelo solo e pelas plantas. Gases como o gás carbônico e o gás metano presentes na atmosfera absorvem parte dessa energia e a enviam de volta para a superfície. Essa troca contínua impede que o planeta esfrie demais. Desse modo, sua temperatura média permanece estável.

Nossa que fantástico, Rita!!

Por outro lado, o efeito estufa é considerado maléfico quando há a sua intensificação, que ocorre pela ação dos chamados gases-estufa, como o gás carbônico um dos principais gases responsáveis por reter na atmosfera parte da energia que a Terra recebe do Sol.

Poxa, que atividades são essas que aumentam a temperatura do nosso planeta?

A composição do ar pode ser alterada tanto por fenômenos naturais, quanto por atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis (gasolina, e óleo diesel) queimadas e derrubada das florestas e a poluição causada pelas indústrias...

Existe alguma forma de reverter o aumento do efeito estufa?

Sim. E as plantas somam resultados satisfatórios nessa reversão, sendo responsáveis pelo resgate de CO² da atmosfera, o que permite a fixação do carbono em suas partes e a liberação de oxigênio (O²) no ambiente influenciando assim a manutenção da vida e a estabilidade da temperatura.

Nunca imaginei que as plantas fossem tão necessárias para o ambiente e para os seres vivos. Vou até plantar umas lá em casa para ver se a temperatura diminui.

Que bom Pedro! A conscientização é o primeiro passo para grandes mudanças, mais é interessante também adotar hábitos que minimize a emissão de gases do efeito estufa como: **Reciclar o lixo, diminuir o consumo de carne suína e bovina, preferência a carros a álcool, evitar utilizar carros como meios de transporte, dando preferência ao transporte coletivo e bicicletas, e economizar energia elétrica.**

Fontes: <https://www.preparaenem.com/geografia/efeito-estufa.htm>,
<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/a-influencia-vegetacao-sobre-clima.htm>, https://www.otempo-com-br.cdn.ampproject.org/v/s/www.otempo.com.br/mobile/brasil/como-o-uso-da-floresta-influencia-o-efeito-estufa-1.604901?amp_js_v=a6&_gsa=1&usqp=mq331AQHKAFQArABIA%3D%3D#aoh=16159559099711&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&_tf=Fonte%3A%20%251%24s&share=https%3A%2F%2Fwww.otempo.com.br%2Fbrasil%2Fcomo-o-uso-da-floresta-influencia-o-efeito-estufa-1.604901. Texto Adaptado.

Proposta 2 – Aplicação de vídeo e mapa mental.

Proponha o vídeo abaixo:

Vídeo - O efeito estufa. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=r7S3Wqgl1JQ>. Acesso em: 17 de março de 2021.

Após o vídeo, monte no quadro em conjunto com os alunos um mapa mental (ver modelo abaixo). Explicando todos os acontecimentos presente no mapa de modo que os alunos identifiquem e acompanhem todo processo, e em seguida copiem no caderno.



Proposta 3 – Aprendendo com tirinhas.

1. Leia a tirinha abaixo e responda:



Disponível em: <http://depositocalvin.blogspot.com/2013/01/calvin-haroldo-tirinha-612-23-de-julho.html>. Acesso em: 17/03/2021.

a) Qual a importância do efeito estufa para o ambiente e os seres vivos?

Resposta possível: é responsável pela manutenção das temperaturas atmosféricas dentro dos limites adequados a vida.

b) De acordo com o primeiro quadrinho, a ação exercida pela mãe de Calvin tende a alterar ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa. Justifique.

Resposta possível: A conservação das plantas no ambiente favorece a retirada de grandes concentrações do gás carbônico, além de favorecer a estabilidade climática.

c) Que medidas os seres humanos podem adotar para garantir a estabilidade dos gases de efeito estufa no nosso planeta?

Resposta possível: Redução no número de derrubadas e queimadas e o consumo de combustíveis fósseis.

2. Analise a tirinha abaixo:



Fonte: <https://www.kuadro.com.br/gabarito/ufu/2014/quimica/ufu-2014-meio-do-ano-a-hist-ria-em-quadrinhos-most/24797>.

a) De acordo com a personagem Magali as árvores podem salvar o mundo. Qual a importância das árvores para o nosso planeta?

Resposta possível: Elas são responsáveis pela captura do gás carbônico e liberação do oxigênio, contribuindo para a estabilidade do efeito estufa.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: INTERFERÊNCIA E CONSEQUÊNCIAS DA AÇÃO HUMANA NO AMBIENTE

Habilidade: (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

Objetos de conhecimento: Implicações do desmatamento e da agricultura em ambientes aquáticos.

São objetivos dessa situação de aprendizagem a interpretação de situações ambientais, na quais ações sociais e econômicas interferem significativamente na manutenção de ambientes aquáticos regionais. A contemplação da habilidade poderá ser desenvolvida a partir de atividades como: roda de notícias, leituras, análises, discussão de textos e resolução de atividades. Esse conteúdo pode ser trabalhado dentro do tema “O domínio Amazônico” no livro didático araribá mais ciências do 7º ano (pg. 156 - 159).

Introduzindo o conteúdo...

Mais de 19% da área original da Floresta Amazônica brasileira foi destruída por causa do uso sem planejamento dos recursos naturais em atividades como extração de

madeira, mineração e agropecuária. Isso interfere na vida das diversas espécies que habitam esse bioma, muitas das quais encontram-se atualmente ameaçadas de extinção. Nos últimos anos, o governo intensificou a fiscalização e a proteção ambiental, mas os desmatamentos ainda são intensos na região.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivos – Analisar como o uso sem planejamento dos vegetais podem interferir na manutenção de ambientes aquáticos regionais.

Proposta 1 – Atividade Roda de notícias.

A atividade Roda de notícias propicia aos alunos refletir de maneira crítica sobre as notícias que permeiam a sua comunidade local e o mundo. É uma atividade de reflexão crítica/social que procura explorar questões atuais sobre as informações que circulam socialmente.

Diante disso, serve de preparação a leituras conscientes para compor o repertório linguístico/textual e o exercício crítico da cidadania pelos alunos dentro e fora do espaço escolar. A atividade deverá ser desenvolvida em dupla. Inicialmente as duplas receberão cópias de imagens com ambiente antropizados (situações de desmatamento, extração vegetal, agricultura, pecuária), sendo orientados para a seguinte análise:

Qual o tipo da atividade desenvolvida?

Qual a finalidade da atividade ?

Quais as implicações para o ambiente (atmosférico, terrestre e aquático) e os seres que ali habitam ou habitavam?

Quais os benefícios e malefícios (curto, médio, longo prazo) da atividade em análise para o ser humano?



Fonte: <https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2019/07/15/>.



Fonte: <https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2020/05/20/>.



Fonte: <https://journals.openedition.org/confins/11683>.



Fonte: <https://www.terra.com.br>.

Após as análises, as duplas farão apresentações de seus resultados. Em seguida será aberta discussões sobre a situação apresentada considerando o ponto de vista da turma, com considerações do professor.

Proposta 2 – Leitura, análise e discussão do texto.

Nessa situação o professor poderá propor a leitura individual do texto, seguido por discussões coletiva.

ACÇÕES ANTRÓPICAS NO MEIO AMBIENTE

Sabe aquelas ações provocadas pelo ser humano que causam alterações no ambiente, elas são chamadas de antrópicas. O espaço geográfico é produzido pela relação entre a sociedade e a natureza, portanto, a ação humana tem gerado impactos no meio ambiente. O termo “impacto” se refere às consequências das alterações provocadas no meio ambiente, sejam elas positivas, sejam negativas.

Atualmente, a sociedade apresenta um modo de produção e ação sobre o meio ambiente cada vez mais insustentável. Muitos recursos da natureza têm sido usados pelo homem de maneira desregrada, demonstrando certa despreocupação com a sua disponibilidade.

A ação do homem tem acelerado a degradação da natureza. Desmatamentos, poluição de rios, florestas, por exemplo, vêm provocando alterações diversas. O que antes parecia distante da nossa realidade agora já faz parte do cotidiano de muitas pessoas, como o racionamento de água, inundações recorrentes, secas devastadoras e mudanças climáticas.

Uma das ações antrópicas mais vistas refere-se à retirada da vegetação para a agropecuária ou para a indústria madeireira. As consequências do desflorestamento são a perda de habitat de muitas espécies de animais, empobrecimento dos solos nas regiões em que a vegetação é retirada, alteração das condições climáticas da região afetada, entre outros problemas ambientais.

Mais você já parou para pensar no efeito das cinzas nos ambientes aquáticos? Segundo o site Ecodebate, os problemas com a presença do fogo vão além das perdas de animais e vegetais, pois nem todos os efeitos são visíveis, quando o fogo acaba, ainda restam, o calor, a fumaça, o vazio vegetal e as cinzas, que trazem vários problemas.

Com a incidência das chuvas nas áreas queimadas, grande quantidade dos elementos químicos presentes nas cinzas são transportados para rios e águas subterrâneas, causando alterações nas características naturais desses ecossistemas. Ao entrarem na água, parte desses elementos se dissolve. Esses compostos ocasionam alterações químicas nos ambientes aquáticos, sobretudo nos parâmetros de pH e oxigênio dissolvido, fatores que são limitantes para a sobrevivência de espécies aquáticas.

A contaminação observada, tanto na água superficial quanto na subterrânea, pode sem dúvidas trazer prejuízos ao próprio ser humano. Além da utilização dos recursos hídricos para irrigação, os indivíduos também estarão sob o risco de consumirem água contaminada que pode causar toxicidade e problemas digestivos.

É uma necessidade mundial buscar iniciativas que diminuam os impactos negativos causados ao meio ambiente e os seres vivos pela ação do homem. Atualmente, há inclinações para ações que visem ao desenvolvimento sustentável, ou seja, que haja um desenvolvimento que utilize os recursos naturais de maneira adequada e sem comprometer a sua disponibilidade para as gerações futuras, com o objetivo de se discutir o que é possível fazer para preservar o meio ambiente.

Ações antrópicas que visam preservar e minimizar os efeitos provocados pelo homem no meio ambiente o meio ambiente são consideradas positivas. São exemplos de ações antrópicas positivas:

1. **Reflorestamento:** essa ação antrópica visa a recuperar áreas que foram degradadas. O replantio traz benefícios ao solo, à biodiversidade da área e às condições climáticas.
2. **Recuperação de matas ciliares:** recuperar as matas ciliares evita inundações nas grandes cidades e possíveis deslizamentos de terra. As matas ciliares são coberturas vegetais que desempenham uma função essencial no meio ambiente: estabilizam os solos, evitando erosões e, conseqüentemente, ajudam na manutenção da qualidade da água e da biodiversidade da região.
3. **Incentivo de políticas para a educação ambiental:** mudar a mentalidade da população é um grande passo para o desenvolvimento e ao mesmo tempo um grande desafio.

Fontes: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/acoes-antrópicas-no-meio-ambiente.htm>.
<https://www.ecodebate.com.br/2020/10/28/efeitos-das-cinzas-das-queimadas-sobre-os-ecossistemas-aquaticos/>. Texto Adaptado.

Proposta 3 – Análise e resolução de atividades.

1. Leia e analise as figuras abaixo, respondendo as alternativas:



Fonte: <https://envolverde.com.br/quem-pagara-pelo-prejuizo/>.

- a) Observe a imagem e responda. Por que ações como o desmatamento é tão visada pelos seres humanos?

Resposta pessoal. Podendo ser complementada pelo professor.





Fonte: www.cartunista.com.br.

b) Quais os benefícios das plantas para os seres vivos e o ambiente?

Resposta possível: As plantas podem servir de abrigo, além de disponibilizar alimento e O_2 para os demais seres vivos, e o equilíbrio da temperatura ambiente.



Fonte: <https://tirasarmandinho.tumblr.com/>.

c) Observando a imagem, qual a resposta da natureza a ação humana?

Resposta possível: As plantas apresentam a capacidade de renovação, mesmo em meio a agressões e impactos socioambientais.



Fonte: <https://tirasarmandinho.tumblr.com/>.

d) Com base na tirinha, que ação Armandinho acredita ser capaz de mudar o mundo, e quem pode fazê-la?

Resposta possível: Reflorestamento. Todos nós.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4: ALIMENTOS E SAÚDE

Habilidade: (EF07CI011) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.

Objetos de conhecimento: Hábitos alimentares promotores de saúde e distúrbios alimentares.

Essa situação de aprendizagem pretende o desenvolvimento de habilidades de avaliação e reconhecimento das consequências de uma alimentação inadequada e a perda de nutrientes na industrialização de alguns alimentos.

A contemplação da habilidade proposta poderá ocorrer por intermédio de leitura, interpretação de textos e análise e avaliação de situações que integram hábitos alimentares. Esse conteúdo pode ser trabalhado dentro dos temas “Alimentação Saudável” no livro didático araribá mais ciências do 8º ano (pg. 20 - 25).

Introduzindo o conteúdo...

Atualmente há muitas discussões a respeito de uma alimentação saudável. A alimentação é uma preocupação constante na rotina das pessoas. Seja para obter um estilo de vida saudável, seja para perder peso, melhorar a saúde ou, simplesmente, satisfazer uma necessidade fisiológica. Contudo, uma nutrição adequada se preocupa com algumas questões importantes: o que, quando, quanto, e como consumir os alimentos.

Proposta 1 – Leitura e interpretação do texto.

COMO NOS TORNAMOS GORDOS?



Fonte: <https://gestaokairos.com.br/o-planeta-e-o-que-voce-come/>.

Nossa dieta mudou completamente nos últimos 50 anos. A indústria da alimentação transformou tanto a nossa comida que mal sabemos o que estamos ingerindo. Parece que nunca tivemos tanta escolha, mas na verdade um pequeno grupo de ingredientes – alguns nem usados como comida no passado – está presente em quase tudo o que comemos.

Acreditamos na aura saudável dos nutrientes que surgem todo dia nas embalagens, sem saber que essa dieta industrial tem provocado obesidade, diabetes, câncer e doenças do coração. A obesidade pode ter várias causas, como a predisposição genética, mas certamente a combinação entre a dieta industrializada e a queda na atividade física desempenha um enorme papel.

Isso aconteceu sobretudo depois da 2ª Guerra Mundial, quando grandes companhias começaram a produzir comida barata e pouco nutritiva. Nessas décadas, os engenheiros de alimentos ficaram mais preocupados com o barateamento dos produtos e dos processos de produção do que com a saúde dos consumidores.

O que comemos hoje é resultado disso. Alimentos processados com alto teor de energia, baixo valor nutricional e não produzem uma sensação de saciedade. Você come e, como não se sente satisfeito acaba ingerindo grandes quantidades de calorias em pouco tempo, levando ao aumento excessivo de peso e ao consequente surgimento de doenças crônicas, como problemas cardiovasculares, diabetes e hipertensão arterial.

As necessidades da vida moderna, associadas a uma alimentação inadequada, provocaram grande avanço da ciência na área da nutrição, transformando o simples ato de comer em uma ferramenta poderosa na promoção da saúde. Uma nutrição adequada é capaz de diminuir o estresse, ansiedade e a irritabilidade, além de facilitar o controle de peso e do humor.

Auxilia também no combate a diversas doenças, torna seu tratamento mais eficaz e favorece o paciente com uma recuperação mais rápida. Igualmente, pode promover melhora no rendimento de esportistas, potencializar o desenvolvimento físico e cognitivo de crianças e adolescentes, contribuir para uma gestação plena e saudável e lidar com as alterações naturais do envelhecimento.

Fontes: <https://super.abril.com.br/saude/como-nos-tomamos-gordos/>.
<http://itugardenspa.com.br/blog/2018/01/05/a-importancia-de-uma-alimentacao-saudavel/>. Texto Adaptado.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivos – Perceber como as plantas fazem parte da cadeia alimentar, estando diretamente relacionada a alimentação humana.

Proposta 2 – Leitura e interpretação de texto.

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS NA ALIMENTAÇÃO



Fonte: <https://www.angelaireisnutri.com.br/post/prato-saudavel>.

Há uma enorme diversidade de plantas no mundo. Além de constituírem a base de muitas cadeias alimentares, exercendo grande importância ecológica, esses seres vivos são utilizados como matéria-prima na produção de alimentos. Algumas flores, como a alcachofra e a couve-flor, são cultivadas por serem comestíveis.

Diversos frutos são utilizados na alimentação. São consumidos ao natural ou na forma de sucos, sopas, conservas, geleias e doces, entre outros usos. Atualmente, 65% dos alimentos produzidos no mundo provêm diretamente de sementes de cereais, como o milho, o trigo e o arroz. As sementes das leguminosas, como o feijão, a ervilha, o amendoim e a soja, são muito utilizadas como alimento ou para a produção de óleos.

Outros alimentos também são produzidos com sementes. O café que bebemos é obtido de sementes do cafeeiro e o chocolate é feito com sementes de cacau. Enquanto as plantas, em geral, produzem seu próprio alimento, o ser humano precisa buscar na natureza os ingredientes necessários à sua sobrevivência.

Contudo, uma nutrição adequada se preocupa com algumas questões importantes como: o que, quando, quanto, e como consumir os alimentos. Ingerir os alimentos corretos e na hora certa são os pilares de uma alimentação saudável. Por exemplo, para que nossos músculos estejam bem desenvolvidos, é necessário ingerir proteínas, que podem ser encontradas na carne vermelha e na soja.

Para ter uma pele saudável, livre de cravos e acnes, é essencial uma alimentação rica em vegetais crus, frutas e legumes. E, para retardar o processo de envelhecimento de todo o corpo, é importante consumir alimentos fonte de radicais livres, que amenizam a morte celular — que podem ser encontrados nas amêndoas, linhaça e no famoso tomate. Uma alimentação saudável é sinônimo de diversidade.

Nesse sentido, procure consumir frutas e verduras. Elas produzem hormônios como endorfinas e serotoninas, responsáveis pela sensação de felicidade, e possuem grandes benefícios para a pele e os olhos. Também coloque na sua dieta as leguminosas: elas são ricas em triptofano e outros aminoácidos que previnem problemas cardiovasculares e garantem vitalidade ao cabelo.

Não se esqueça de incluir, ainda, o leite e seus derivados. Esses são fonte de zinco, componente essencial para a regulação do humor e ativação das conexões nervosas. Aliada a dietas, é interessante também praticar atividades físicas. Elas ajudam a fortalecer os músculos não somente de membros posteriores e inferiores, mas também do coração e pulmão. Exercícios físicos trazem benefícios para todo o corpo!

Fontes: Araribá, 2018. 7º ano (pg. 74; 101).

<https://dediq.com.br/alimentacao-saudavel-como-ela-influencia-no-seu-bem-estar/>. Texto Adaptado.

Proposta 3 – Análise e avaliação de situações que integram hábitos alimentos.

1. Leia e analise as tirinhas para resolução das alternativas a seguir:



Fonte: [https://ar.pinterest.com/pin/280138039299441578/?amp_client_id=CLIENT_ID\(&mweb_unauth_id=&simplified=true](https://ar.pinterest.com/pin/280138039299441578/?amp_client_id=CLIENT_ID(&mweb_unauth_id=&simplified=true).

a) De acordo com a tirinha, que alimentos o Garfield precisa inserir na sua alimentação e por quê?



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/474215035735642456/>.

b) Conforme a tirinha, qual a consequência dos hábitos alimentares do gato Garfield?



Fonte: <http://fabianocartunista.blogspot.com/2017/02/charge-alimentacao-saudavel-e-vitaminas.html>.

c) Com base na imagem quais as possíveis consequências dos hábitos alimentares do primeiro personagem?

UNIDADE TEMÁTICA – TERRA E UNIVERSO

Dentre os objetivos da unidade, almeja-se a compreensão da composição do ar atmosférico e sua importância para a manutenção da temperatura e da vida. Assim como o reconhecimento do efeito estufa como fenômeno natural responsável pela estabilidade da temperatura, dentro dos limites adequados à manutenção da vida na terra.

Unidade Temática: Terra e Universo

Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
- Composição do ar. - Efeito estufa: importância e processos que geram o seu agravamento.	- Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.	- Demonstração que o ar é uma mistura de gases e que sua composição tem relação com fenômenos naturais e antrópicos que podem alterar essa composição.

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 7º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: EFEITO ESTUFA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A VIDA

Habilidade: (EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.

Objeto de conhecimento: Composição do ar e o efeito estufa.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida por meio da construção de modelos que simula a intensificação do efeito estufa. Os conteúdos “composição do ar” e “efeito estufa” pode ser trabalhado dentro dos temas: “os gases da atmosfera”, e “modificações da atmosfera” no livro didático araribá mais ciências do 7º ano (pg. 181- 183 , 191 - 201).

Introduzindo o conteúdo...

Os gases são os principais constituintes do ar atmosférico, responsáveis pela manutenção da temperatura e a vida no planeta. A interferência humana no ambiente, tende a promover o aumento na concentração de alguns gases promotores da poluição do ar, tornando o ar atmosférico potencialmente nocivo ao ambiente e aos seres vivos.

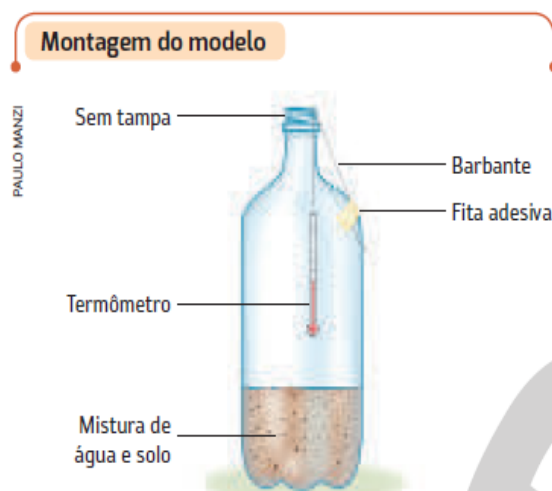
Proposta 1 – Construção de modelos que simula a intensificação do efeito estufa.

A atividade visa simular o efeito estufa na terra. Divida a turma em grupos , sendo interessante a coleta de dados nos seguintes horários: 6 horas da manhã; 9 horas da manhã; 12 horas (meio-dia); 15 horas; e 18 horas.

A Terra está passando por uma fase de aquecimento que muitos cientistas atribuem à alta produção de alguns gases, como o gás carbônico e o gás metano, e a seu acúmulo na atmosfera. Como poderia ser construído um modelo para visualizar e interpretar o que está acontecendo no planeta?

Objetivos

- Construir um modelo.
- Verificar se ocorrem diferenças de temperatura no modelo construído.



Material

- 2 garrafas plásticas iguais, com tampa e lavadas
- Meia garrafa de solo seco
- Barbante
- 2 termômetros de ambiente
- Fita adesiva
- Água
- Funil
- Colher

Procedimento

1. Destampe uma das garrafas plásticas lavadas e coloque o funil na boca da garrafa.
2. Coloque o solo no funil, com a ajuda da colher, até completar mais ou menos 1/3 do volume da garrafa.
3. Coloque 2 ou 3 colheres de água no funil para umedecer o solo no interior da garrafa.
4. Amarre uma das extremidades do barbante no termômetro e fixe a outra na garrafa, pelo lado de fora, com a fita adesiva. Deixe o termômetro dentro da garrafa.
5. De tempos em tempos, anote a temperatura, bem como a data e o horário da observação.
6. Com a outra garrafa, repita os passos anteriores, mas mantendo-a tampada após inserir o termômetro.

Representação esquemática da montagem do modelo. A outra garrafa deve ser montada de maneira semelhante, mas estar tampada.

ATIVIDADES

REGISTRE EM SEU CADERNO

1. Compare os dados obtidos em um mesmo dia e horário para as duas garrafas. A temperatura é maior na garrafa tampada ou na garrafa sem tampa? A que você atribui esse fato?
2. É possível relacionar o aquecimento das duas garrafas com a energia solar? Justifique.
3. A temperatura mais elevada em uma das garrafas pode ser relacionada a que fenômeno que ocorre em nosso planeta?
4. Relembre o que você estudou sobre os ciclos naturais. Redija um texto relacionando o modelo elaborado a esses ciclos.
5. Tente imaginar a situação a seguir: a temperatura na Terra aumentou de maneira radical e nenhuma energia térmica está sendo liberada. Em sua opinião, o que poderia acontecer com nosso planeta se essa situação fosse real? Justifique sua resposta.

Fonte: Araribá, 2018.

Espera-se que a temperatura seja maior na garrafa com tampa, já que nessa situação os gases são mantidos no interior da garrafa e a troca de calor com o ambiente a sua volta é reduzida.

1. Ajude os alunos a relacionar o aumento da temperatura com a adição de energia ao sistema, que acontece por meio da energia solar.
2. Ao efeito estufa. É interessante chamar a atenção para o fato de que, nesse modelo, a tampa representa a presença dos gases que intensificam a retenção da energia térmica na atmosfera.
3. Resposta pessoal.
4. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos relacionem as temperaturas extremas à impossibilidade da existência de vida e à modificação das características do planeta.

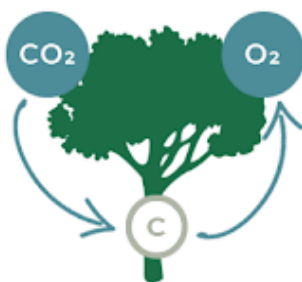


Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo: Entender a importância das plantas na redução de gases do efeito estufa.

Proposta 2 – Leitura do texto e palavras cruzadas.

AS PLANTAS E O EFEITO ESTUFA



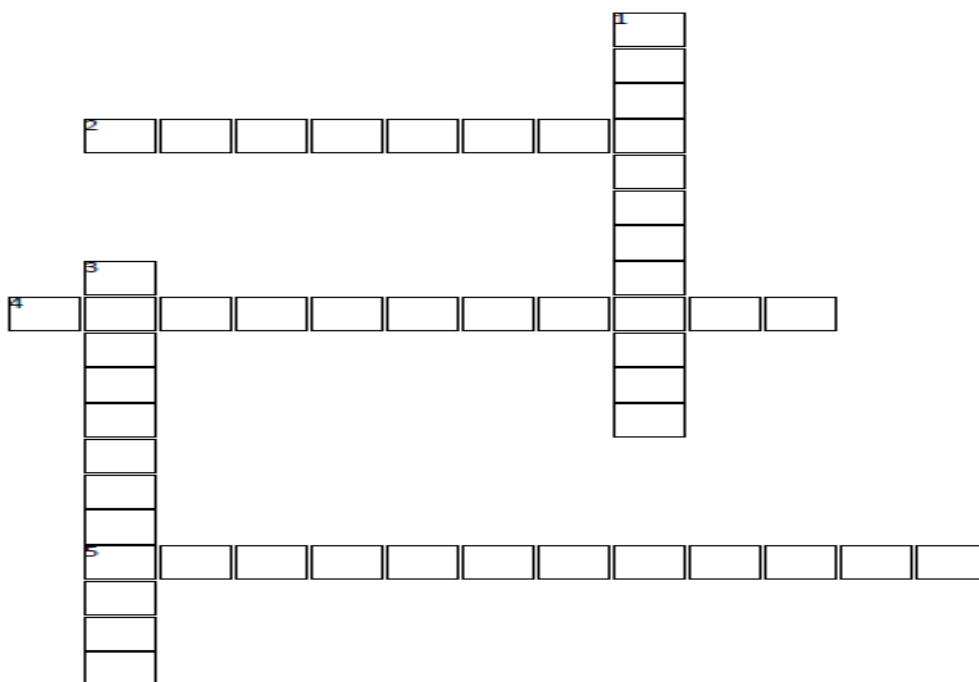
Fonte: <http://www.spvs.org.br/negocios/compensacao-de-emissoes/>.

O efeito estufa é um fenômeno natural essencial para a existência de vida na Terra. Pois é o responsável por manter as temperaturas médias globais. Porém, esse fenômeno tem sido agravado pela ação antrópica. Ou seja, ações da sociedade, como desmatamento de florestas, tem elevado as emissões de gases de efeito estufa. Assim, provocando alterações climáticas em todo o planeta. Essa grande concentração de gases dificulta que o calor seja devolvido ao espaço, aumentando, conseqüentemente, as temperaturas do planeta.

O reflorestamento é uma das principais estratégias para o combate do aquecimento global. A fotossíntese feita pelas árvores retira dióxido de carbono da atmosfera, fixando-o em seus troncos e raízes. Assim as plantas absorvem o gás carbônico (CO₂) que é um dos gases de efeito estufa, e libera oxigênio (O₂), essencial para a vida humana.

Fonte: <https://eqjunior.com.br/blog/emissao-de-carbono-como-neutralizar/>.
<https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2015/11/28/plantar-arvore-na-praca-ajuda-a-combater-o-aquecimento-global.htm>.

Com base no texto, o professor poderá elaborar uma atividade com palavras cruzadas, como no exemplo abaixo (Recorrendo ao site <https://www.educolorir.com/crosswordgenerator.php>).



Horizontais

- 2 Gás liberado pelas plantas.
- 4 Estratégia utilizada na redução do aquecimento global.
- 5 Fenômeno natural responsável por manter as temperaturas média do planeta.

Verticais

- 1 Processo pelo qual as plantas retiram dióxido de carbono do ambiente.
- 3 Ação que eleva a emissão de gases do efeito estufa.

Fonte: <https://www.educolorir.com/crosswordgenerator.php>.

UNIDADE DE ESTUDO 3 - CONTÉUDO ORIENTADOS PARA O 8º ANO

Nesta unidade, são apresentadas situações de aprendizagem relacionadas aos objetos de conhecimento, competências e habilidades do componente de Ciências orientadas para o 8º ano. Para tanto consideramos as orientações vigentes no Currículo Educacional do estado, e as orientações da BNCC que tratam sobre a temática botânica nas diferentes unidades temáticas do conhecimento.

UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO

São objetivos desta unidade temática a compreensão da reprodução como função necessária a perpetuação das espécies, sendo as diferentes estratégias reprodutiva utilizadas pelos seres vivos associadas à sua forma de vida e relações com o ambiente. A reprodução integra desde divisões que buscam a elevação no número de indivíduos, como para fins de variabilidade genética, conferindo aos organismos maior probabilidade de resistência e sobrevivência as variações do ambiente.

Unidade Temática: Vida e Evolução		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
- Reprodução assexuada e sexuada seres vivos (animais, plantas e micro-organismos). - Mecanismos adaptativos e evolutivos da reprodução.	- Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta.	- Retomada de Noções sobre reprodução assexuada e sexuada em plantas e animais. - Comparação de formas de reprodução sexual e assexual, relacionando a eficiência para a sobrevivência da espécie e mecanismos adaptativos e evolutivos.

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 8º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: REPRODUÇÃO DAS PLANTAS

Habilidade: (EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivo.

Objeto de conhecimento: Mecanismos adaptativos e evolutivos de reprodução das plantas.

Esta situação de aprendizagem objetiva a compreensão da reprodução como processo fundamental para continuidade dos seres vivos. A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida por meio de sondagem prévia, leitura de textos, situações de análise, resolução de atividades e prática de dessecação. Esse conteúdo pode ser trabalhado dentro no tema: “Reprodução”, do livro didático araribá mais ciências do 8º ano (pg. 86-87).



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo: Compreender a reprodução como processo comum a todos seres vivos, associando os mecanismos e estratégias utilizadas pelos vegetais.

Proposta 1 – Sondagem prévia e leitura do texto.

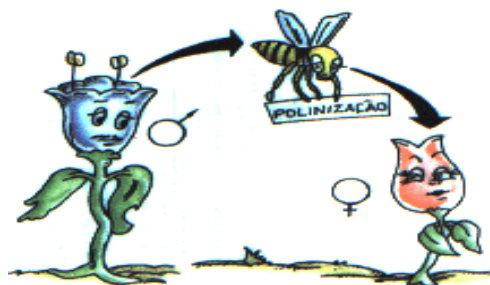
Qual a finalidade da reprodução nos seres vivos?

Planta tem sexo?

Planta tem aparelho reprodutor ?

Como as plantas se reproduzem?

COMO ACONTECE A REPRODUÇÃO DAS PLANTAS?

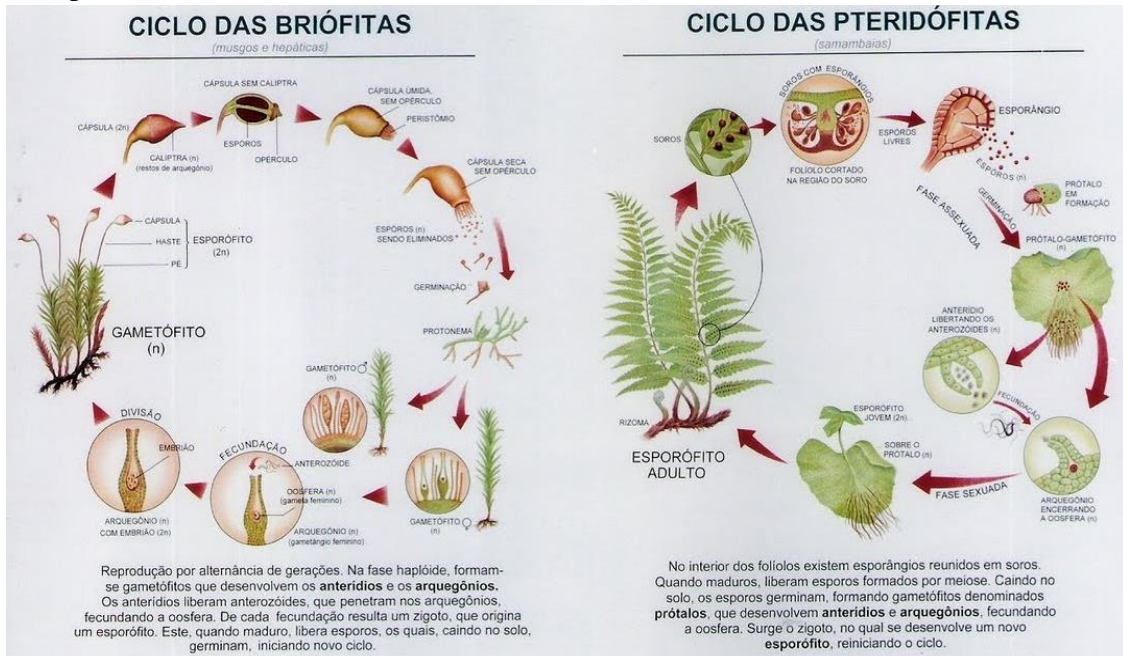


Fonte: <http://www.plantasonya.com.br.reproducao-das-plantas.html>.

A reprodução é um processo comum aos seres vivos, podendo ocorrer de formas diferentes nos indivíduos. O tipo de estratégia de reprodutiva está sempre associada a forma de vida e as relações que os seres vivos estabelecem com o ambiente. A partir da reprodução os indivíduos (progenitores) tem-se indivíduos semelhantes a eles (descendentes). As plantas apresentam duas formas de reprodução:

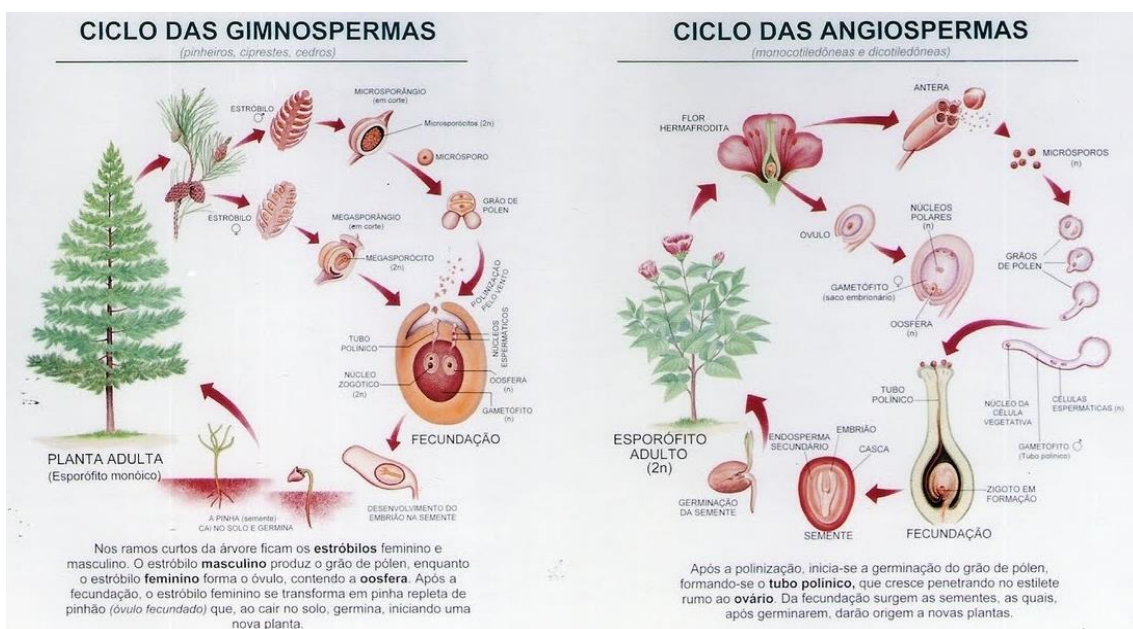
- **Sexuada:** envolve a recombinação genica pela união de dois gametas, o que garante a variabilidade genética. Nesse tipo de reprodução as plantas apresentam alternância de geração (dois tipos de indivíduos) em que um produz gametas e o outro produz esporos.
- **Assexuada:** é quando parte de uma planta origina outro indivíduo idêntico a si. Nas plantas esse tipo de reprodução ocorre por propagação vegetativa (fragmento dela mesma) ou por esporos (células reprodutivas sem a fusão entre as células).

O tipo de reprodução varia de acordo com os grupos vegetais. As plantas sem flores (briófitas e pteridófitas), como os musgos e as samambaias, reproduzem-se por esporos. Os esporos formam-se nos esporângios e ao germinarem dão origem a uma nova planta.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/578431145867458202/>.

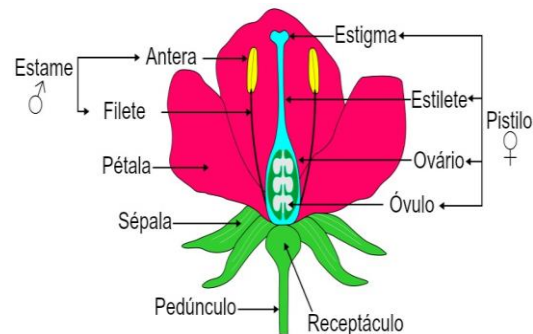
As plantas com flores (gimnospermas e angiospermas) por habitar ambiente terrestre reproduzem-se por sementes, que resultam da reprodução sexuada que ocorre quando as células sexuais masculina e feminina se encontram, ou seja, quando o grão de pólen, que contém a célula sexual masculina, entra em contacto com o óvulo, que contém a célula sexual feminina, dando-se assim a fecundação.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/578431145867458202/>.

Agora que já conhecemos os ciclos reprodutivos das plantas. Você sabia que as plantas podem ser classificadas como macho, fêmea ou hermafrodita, de acordo com o seu tipo de flor?

Os órgãos reprodutores masculinos das plantas com flores são os estames, compostos pela antera e pelo filete. É na antera que os grãos de pólen são formados. Ao conjunto de estames de uma flor chama-se androceu. Os órgãos reprodutores femininos das plantas com flores são os carpelos, formados pelo estigma, pelo estilete e pelo ovário. É no ovário que os óvulos são formados. Ao conjunto de carpelos de uma flor chama-se gineceu.



Fonte: <https://www.biologianet.com/botanica/orgaos-reprodutores-flor.htm>.

Quando no interior da flor for identificado o gineceu, temos uma flor feminina, quando encontrado o androceu a flor será masculina, se apresentar ambas as funções sexuais serão hermafroditas.



Fonte: <https://netnature.wordpress.com/2018/01/21/determinacao-do-sexo-em-angiospermas/>.



Flor do maracujazeiro é um exemplo de hermafrodita.

Fonte: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY4Mw>.

O ovário irá se desenvolver e se transformar em fruto, enquanto o óvulo se transformará em sementes. Assim, a flor murchará. Mas as plantas precisam de ajuda para que o grão de pólen que fica no androceu chegue até o gineceu. E sabem quem ajuda nisso? Os insetos. Eles conseguem levar os grãos de pólen de uma flor para outra, ocorrendo o que chamamos de polinização. Beija-flores, o vento e a água também ajudam as flores na polinização.

As plantas precisam de espaço para se desenvolverem, por isso, as sementes não podem ser depositadas no mesmo local. As diferentes espécies recorrem a diferentes estratégias para espalhar as sementes, com a ajuda do vento, da água ou dos animais. Ao se alimentarem de frutos, os animais podem deixar cair no solo alguma semente. Se houver condições adequadas para a germinação, uma nova planta nascerá. Algumas plantas desenvolveram estruturas que ajudam a espalhar as suas sementes. É o caso dos frutos do dente-de-leão e do carrapicho.

Fonte: https://www.obichinhodosaber.com/ciencias-da-natureza-6o-reproducao-nas-plantas/#:~:text=As%20plantas%20com%20flor%20reproduzem.feminina%2C%20dando%2Dse%20assim%20a.https://portal.educacao.go.gov.br/fundamental_dois/mecanismos-reprodutivos-8o-ano-ciencias-da-natureza-1a-quinzena-3o-corte/. Texto adaptado.

Proposta 2 – Análise das tirinhas e resolução das atividades.

Leia a tirinha.



1. Identifique o sexo das flores 1 e 2 de acordo aos órgãos reprodutores:

a) Qual o sexo da planta 1. Justifique.

b) Qual o sexo da planta 2. Justifique.

2. Leia as tirinhas abaixo:



Fonte: <https://tirasarmandinho.tumblr.com/post/134925403779/tirinha-original>.

a) De acordo com a descrição do menino Armadinho, qual seria o tipo de reprodução apresentada pela planta observada?



Fonte: <https://tirasarmadinho.tumblr.com/post/134925403779/tirinha-original>.

b) De acordo com a tirinha as sementes do jequitibá apresentam estratégias adaptativas que facilitam sua dispersão pelo vento. Qual seria o objetivo da estratégia adotada por essas plantas, e o que o sucesso desse tipo de dispersão representa para essa espécie?

Proposta 3 – Prática – Dessecação da estrutura Sexuais das Plantas Angiospermas.

A proposta pode integrar diferentes exemplares de flores (machos, fêmeas, hermafroditas) do cotidiano dos alunos de modo que os alunos percebam suas diferenciações e ocorrência.

OBS: As peças florais são agrupamentos em quatro conjuntos denominados verticilos. São eles: o cálice e a corola (formados pelas sépalas e pétalas), que não têm função sexual, e o androceu (conjunto de partes masculinas) e o gineceu (conjunto de partes femininas).

Vamos praticar?

As angiospermas são o maior grupo de plantas, com mais de 250 mil espécies descritas. O principal órgão reprodutivo das angiospermas é a **flor**, que após sua fecundação possibilita a formação de frutos contendo sementes em seu interior.

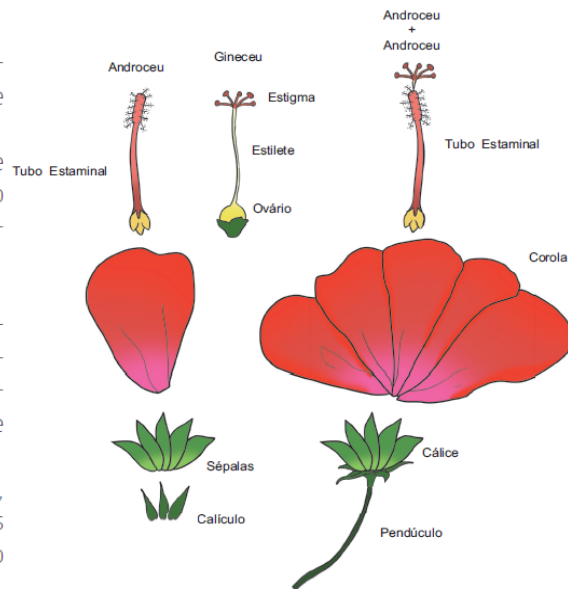
Material necessário:

- Flores típicas, isto é, hermafroditas, de tamanho médio (sugestões: lírios, quaresmeira, **azaleia** ou hibiscos).
- Lupa
- Papel sulfite
- Fita adesiva ou cola branca
- Lápis
- Borracha
- Lápis de cor (opcional)
- Estiletos de dissecação (pode ser improvisado com a agulha de uma seringa colada num palito de churrasco)



Como fazer?

- Analise a flor por inteiro: anote número de sépalas, pétalas, cor, odor, número de estames e de carpelos.
- Separe delicadamente as peças verdes na base da flor, que ficam ligadas ao "cabinho" (pedúnculo floral): as sépalas. Cole esses elementos no papel sulfite e identifique-os adequadamente.
- Separe, cole e identifique as pétalas.
- Analise os estames individualmente. Com o auxílio da lupa, observe as anteras e os grãos de pólen. Cole os estames na folha e desenhe o formato da antera e dos grãos de pólen conforme o que você visualizou.
- Analise o(s) carpelo(s). Com o auxílio do estilete, separe o ovário e observe-o com a lupa. Cole as partes na folha, desenhe o ovário, conforme o que você visualizou.



Fonte: Oliveira, 2018.

Após a confecção e identificação das estruturas reprodutivas. Os alunos deverão expor seus exemplares para a turma explicando suas principais características.

UNIDADE TEMÁTICA – MATÉRIA E ENERGIA

São objetivos desta unidade temática a compreensão da reprodução como função necessária a perpetuação das espécies, sendo as diferentes estratégias reprodutivas dos seres vivos associadas à sua forma de vida e relações com o ambiente. Podendo ser empregada em divisões, que objetivam a elevação no número de indivíduos, como para fins de variabilidade genética, conferindo aos organismos maior probabilidade de resistência e sobrevivência as variações do ambiente.

Unidade Temática: Matéria e Energia		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
- Impactos socioambientais dos processos de geração e energia (usinas, termoeletricas, hidrelétricas, nucleares etc.).	- Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.	- Discussão e avaliação das implicações sociais, econômicas e ambientais nos processos de geração e transformações de energia, suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 8º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

Habilidade: (EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétrica, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

Objeto de conhecimento: Fontes de energia.

Esta situação de aprendizagem objetiva a compreensão das fontes de geração e transformação de energia elétrica utilizadas no cotidiano, atentando para semelhanças, diferenças e impactos socioambientais. A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de sondagem prévia, uso de vídeo, leitura e discussão de textos, confecção de tabela sobre o uso de energia elétrica no cotidiano, atividade caça palavras, e montagem de maquetes.

Esse conteúdo pode ser trabalhado dentro dos temas: “Formas e fontes de energia”, “Transformações de energia” e “Geração de energia elétrica” do livro didático araribá mais ciências do 8º ano (pg. 146 - 158).

Introduzindo o conteúdo...

A energia não tem uma fonte inesgotável, e toda energia utilizada em atividades humanas diárias é resultado de algum tipo de transformação. As diversas formas de energia estão associadas a diferentes fontes de energia. No Brasil, a energia elétrica é obtida principalmente da energia cinética da água ou da energia da queima de combustíveis, como gás natural, biomassa e derivados do petróleo (Araribá, 2018. 8º ano).

Proposta 1 – Sondagem prévia e apresentação de vídeo.

Inicie a aula fazendo indagações como:



Fonte: <http://pacificacom.br/blog/2020/02/28/>

Em quais atividades do cotidiano você emprega energia elétrica?
Como costuma ser seu dia sem eletricidade?

É quase impossível imaginar a vida moderna sem eletricidade, não é? Praticamente tudo o que temos, fazemos e possuímos, além dos lugares que frequentamos, depende da energia elétrica.

Mas de onde vem a energia elétrica que abastece as nossas casas?

Apresentação do vídeo - Fontes de energia.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9VGiKHKX3wA>. Duração: 7:06 min.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo: Perceber a botânica como fonte de recursos energéticos.

Proposta 2 – Leitura e discussão do texto.

A leitura pode ser coletiva ou individual com discussões ao final.

RECURSOS BOTÂNICOS NA PRODUÇÃO DE ENERGIA



Para que a energia faça os aparelhos elétricos da sua casa funcionar, ela precisa ser produzida e transformada. As diversas formas de energia estão associadas às diferentes fontes não renováveis e renováveis.

Quanto a isso, as fontes não renováveis de energia são aquelas que levam milhões de anos para serem formados, sendo esgotáveis. Já as fontes renováveis têm a capacidade de renovação. Dentre os recursos que impulsionam as matrizes energéticas, os vegetais apresentam representações significativas na oferta de energia, através da deposição e queima da matéria orgânica vegetal.

Dentre as fontes não renováveis de energia, cuja botânica encontra-se integrada temos os combustíveis fósseis, como o carvão mineral, o gás natural e o petróleo. Eles são assim chamados porque foram formados há milhões de anos, por meio da deposição de matéria orgânica (plantas e animais mortos) nas bacias sedimentares. Nesse caso, a energia elétrica é formada a partir da combustão desses recursos minerais.

A queima de combustíveis fósseis pode ser empregada tanto para o deslocamento de veículos quanto para a produção de eletricidade em estações termoelétricas. Os derivados de petróleo constituem a principal fonte de energia no mundo. A utilização dos combustíveis fósseis como fonte energética está associada à liberação de grande quantidade de gases na atmosfera, causando problemas ambientais, como o aumento do efeito estufa.

Outra fonte de energia que utiliza recursos botânicos e a de biomassa (energia obtida de materiais de origem vegetal, como a cana-de-açúcar). Basicamente, pode ser considerada biomassa toda matéria orgânica cuja queima é usada para acionar geradores elétricos. Alguns exemplos são: bagaço da cana-de-açúcar, etanol, madeira e restos de alimentos.

É considerada uma fonte de energia renovável, porque o dióxido de carbono produzido durante a queima é utilizado pela própria vegetação na realização da fotossíntese. Isso significa que, desde que seja controlado, seu uso é sustentável por não alterar a macro composição da atmosfera terrestre.

Os biocombustíveis, de certa forma, são considerados um tipo de biomassa, pois também são produzidos a partir de vegetais de origem orgânica para geração de combustíveis. O exemplo mais conhecido é o etanol produzido da cana-de-açúcar, mas podem existir outros compostos advindos de vegetais distintos, como a mamona, o milho e muitos outros.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm#>.

Adaptado.

Proposta 2 – Confeção de tabela sobre o uso de energia elétrica no cotidiano.

Solicite que os alunos montem uma tabela com os dados do modelo abaixo.

COMO UTILIZO A ELETRICIDADE NO COTIDIANO	
OBJETOS	ATIVIDADES
TV	Assistir e ouvir músicas...
...	...

Em seguida, os alunos deverão preencher a tabela de acordo com as atividades desenvolvidas cotidianamente. Após o preenchimento da tabela, mobilize os alunos para o compartilhamento de suas repostas com a turma. Em seguida faça considerações sobre a importância da energia elétrica na dinâmica social.

Proposta 3 – Atividade caça palavras.

A atividade objetiva a fixação de conceitos. No qual o aluno deverá ler o texto e procurar as palavras grifadas no caça palavras.

<p>Fontes de energia não renováveis</p> <p>As fontes de energia que pertencem a este grupo são finitas ou esgotáveis. Para a maioria delas, a reposição na natureza é muito lenta, pois resulta de um processo de milhões de anos sob condições específicas de temperatura e pressão. Quanto mais usamos as fontes de energia não renováveis, menos teremos no estoque total. São exemplos de fontes não renováveis de energia: petróleo, carvão mineral, gás natural e nuclear.</p> <p>As fontes de energia não renováveis também são conhecidas como fontes de energia convencionais, quando formam a base de suprimento (fornecimento) de energia.</p> <p>Como podemos usá-las sem que o estoque acabe rapidamente? Explorando racionalmente os recursos existentes; promovendo a eficiência no uso e investindo em ciência e tecnologia para o desenvolvimento de fontes renováveis (eólica, hidrelétrica, solar, entre outras) que possam substituir as não renováveis.</p> <p>Atualmente, grande parte de energia consumida no mundo é proveniente de fontes não renováveis, porque as características dessas fontes são bem conhecidas, possuem um rendimento energético elevado (poucas perdas de energia no processo de transformação), preços atrativos, geram muitos empregos e possuem infraestrutura construída para geração e distribuição (usinas, dutos, ferrovias e rodovias). Os principais usos das fontes não renováveis são: 1 - na geração de eletricidade, 2 - como combustível nos transportes de cargas e de pessoas e 3 - no aquecimento de casas.</p> <p>Algumas fontes não renováveis de energia, como o petróleo e o carvão mineral, são responsáveis por grande parte da emissão (liberação) de gases de efeito estufa na atmosfera, visto que estas fontes são combustíveis (precisam ser queimadas para gerar energia) e liberam gases poluentes, que impactam a saúde e o meio ambiente.</p> <p>Fonte: http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia</p>	<p>Encontre as palavras grifadas no caça palavras.</p> <p>I O H O R S À L A R U T A N S Á G J Ó M O A X S E I E A Ò N N I V M Ò Â Ò Q T Ú Ç I Ê G Ô E N R D R C S E Ú O Q S Ò X N N G P Õ I V A Ü S N L D M S R J E C Q J P O Í F Z Á X S Ê O A W E Á R Í T A C Ã O L P K W V T I D D S S Ô R F R R R S C L O Q É Õ O C O I Ò A R T ã Ú W O V I Á U N J Â Í N Õ C E G B M U D R Ó P ã E Z E C C D L E I ã Ò L Ô B U C À Ô S O V Ó N E C H H R I Ê T B Ó H F N E Ü N M Í D T T Õ Õ T O Á P Ê E Ú R L P D R A I T Â E I Ç E D ã V D Z K Í Ç T M P O R N S N S A L Ò S N L Í Ú Ç Y X Ó E Ô Ô T E U A L E ã I U Z M T Q X B Ô P S P Ô B R B T É Y W L H O T N E M I C E U Q A Ü A M U G B E N E R G I A É S E T N O F Q L O R Ô R A E L C U N G D Ü T G V Ô Ê Ê Z C E O Ò M E I O A M B I E N T E Ç Ü Ò Z B Z Q N Ç Ú T H G D Á Í C W ã D K Ú Y Í B A O Ç Z M J M I A F U T S E O T I E F E G</p> <p style="text-align: right;">Suporte Geográfico</p>
--	---

Fonte: <https://suportegeografico77.blogspot.com/2018/06/caca-palavras-sobre-fontes-de-energia.html>.

Proposta 4 – Montagem de maquetes das diferentes fontes produtoras de energia.



Fonte: <https://i.pinimg.com/736x/92/1c/4b/921c4b7b058e1f291a6d8c04dc347b91.jpg>.

Para a atividade distribua a turma em 7 grupos, sorteando entre eles o tipo de energia (eólica, solar, hidrelétrica, biomassa, marés, fósseis, nuclear). Após o sorteio distribua uma cópia da tabela abaixo para os grupos, de modo que ela sirva de referência para a montagem das maquetes e as apresentações.

1. Fonte renováveis.

Fonte de energia	Vantagem	Desvantagem
Energia eólica	É considerada uma fonte limpa por não emitir gases poluentes à atmosfera.	A instalação de aerogeradores eólicos provoca modificação na paisagem e prejudica a rota migratória de aves.
Energia solar	É uma fonte de energia limpa, abundante em diversas áreas e apresenta bom custo-benefício.	O aproveitamento desse tipo de energia ainda requer avanços tecnológicos que viabilizem economicamente seu uso.
Energia hidrelétrica	É uma fonte de energia limpa, com baixo custo operacional e renovação a curto prazo.	Provoca danos ambientais, impactando a biodiversidade e a população residente no local de construção das usinas.
Biomassa	É uma fonte de energia pouco poluente cujos recursos são renováveis a curto prazo.	Seu uso pode impactar os recursos hídricos em virtude da demanda de água utilizada. Pode provocar também aumento do desmatamento para destinação de áreas para agricultura.
Energia das marés	É considerada uma fonte de energia limpa por agredir minimamente o meio ambiente.	Para que seu uso seja viabilizado economicamente, requer avanços tecnológicos.

2. Fontes não renováveis.

Fonte de energia	Vantagem	Desvantagem
Combustíveis fósseis	Possuem alta eficiência energética; sua queima libera grandes quantidades de energia. Apresenta facilidade na localização de reservatórios, na extração e no processamento. Por isso, são mais baratos do que as fontes alternativas de energia.	O uso intenso desse tipo de fonte de energia tem provocado redução relevante dos reservatórios. A queima desses combustíveis libera gases poluentes à atmosfera, levando à danificação da camada de ozônio e à intensificação o aquecimento global.
Energia nuclear	O uso dessa fonte de energia não libera gases de efeito estufa e não depende de fatores climáticos para viabilizar seu uso.	É uma energia cara em relação às outras fontes energéticas. Seu uso apresenta alto potencial de risco de acidentes nucleares.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm#>.

Promova momentos de planejamento, discussões e montagem das maquetes entre os grupos. Auxilie os grupos nas pesquisas e decisões sobre a confecção das maquetes e os materiais a serem utilizados.

Após a confecção das maquetes, os grupos deverão expor e explicar sobre seu modelo destacando suas vantagens e desvantagens (aspectos socioambientais), e viabilidade de implementação (custo/benefício) do seu tipo de energia. Todo processo deve ser mediado pelo professor.

Material complementar: Passo a passo para montagem das maquetes. Disponível em: <https://i.pinimg.com/736x/92/1c/4b/921c4b7b058e1f291a6d8c04dc347b91.jpg>.

UNIDADE DE ESTUDO 4 - CONTEÚDO ORIENTADOS PARA O 9º ANO

Nesta unidade de estudo, são apresentadas situações de aprendizagem relacionadas aos objetos de conhecimento, competências e habilidades do componente de Ciências orientadas para o 9º ano. Para tanto consideramos as orientações vigentes no Currículo Educacional do estado, e as orientações da BNCC que tratam sobre a temática botânica nas diferentes unidades temáticas do conhecimento.

UNIDADE TEMÁTICA – MATÉRIA E ENERGIA

São objetivos desta unidade temática o entendimento das diferenças entre materiais orgânicos e inorgânicos presentes no ambiente. A compreensão da fotossíntese

e da respiração celular como fenômeno natural mediado por reações químicas. E a identificação das funções químicas ácidos, bases e sais presentes no cotidiano.

Unidade Temática: Matéria e Energia		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
<ul style="list-style-type: none"> - Propriedades gerais da matéria. - Fotossíntese e respiração celular. - Funções químicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento de materiais orgânicos e inorgânicos do ambiente necessários aos seres humanos (madeira, areia, sal, couro etc.). - Compreensão das reações químicas envolvidas nos processos de fotossíntese e respiração celular. - Identificação de ácidos, bases e sais presentes no cotidiano dos seres humanos (frutas, sal, vinagre etc.).

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 9º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: PROPRIEDADES DA MATÉRIA

Habilidade: (EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.

Objetos de conhecimento: Conceituação de substâncias orgânicas e inorgânicas.

São objetivos desta situação de aprendizagem a compreensão das diferenças entre substâncias orgânicas e inorgânicas e suas transformações com aplicações no cotidiano. A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de leitura e interpretação de conceitos básicos, sondagem prévia e situações de investigação. O conteúdo encontra-se disponível dentro do tema “ácidos e bases” no livro didático araribá mais ciências do 9º ano (pg.86).

Introduzindo o conteúdo...

Proposta 1 - Leitura e interpretação de conceitos básicos.

Ao longo dos anos, cientistas foram descobrindo inúmeras substâncias químicas passando a estudar suas propriedades e possíveis aplicações. Mas, como a quantidade de substâncias descobertas foi aumentando cada vez mais, os químicos decidiram dividi-las em grupos para que seu estudo se tornasse mais fácil e organizado.

Na metade do século XVIII, surgiu uma classificação que fundamentava as substâncias químicas em inorgânicas e orgânicas.



Segundo esse conceito, o termo “orgânico” era usado porque essas substâncias só eram produzidas por “organismos vivos”. Isso se baseava na teoria da força vital, proposta pelo

químico sueco Jons Jacob Berzelius (1779-1848), que dizia que dentro das células dos organismos vivos havia uma espécie de força que era necessária para produzir as substâncias orgânicas, tais como carboidratos, amidos, açúcares, proteínas etc. Ele ainda dizia que o ser humano jamais conseguiria reproduzir em laboratório essa força vital.



Porém, essa teoria caiu por terra quando Friedrich Wohler (1800-1882) conseguiu produzir pela primeira vez em laboratório a ureia, que é um composto orgânico, por meio do aquecimento do cianato de amônio. Com isso, o conceito de substâncias inorgânicas e orgânicas mudou e, atualmente, temos a seguinte definição:



Fonte: <https://www.preparaenem.com/quimica/substancias-inorganicas-organicas.htm>.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica.

Objetivos – Reconhecer substâncias orgânicas e inorgânicas presentes no cotidiano e sua relação com a botânica.

Proposta 2 - Sondagem prévia e investigação da composição de tecidos.

Questões norteadoras:

Você é capaz de diferenciar substâncias orgânicas e inorgânicas presentes no cotidiano?

Quais materiais do seu cotidiano são derivados de vegetais?

Qual a importância e utilidade dessas substâncias nas relações cotidianas?

Sabendo que as substâncias naturais são fundamentais para a manutenção da vida e ambiente, compreendendo moléculas produzidas a partir de seres vivos (animais ou vegetais) e substâncias presentes na natureza. Identifique as substâncias orgânicas e inorgânicas presentes no seu cotidiano.

DO QUE É FEITO?

Do que é constituída a mesa que você usa para colocar seu material escolar, e fazer suas refeições ?

O caderno e o lápis que você utiliza para suas anotações é feito de que material?

Pense também nos materiais de construção da sua casa.

E a roupa que você está vestindo?

Você sabe de que tecidos elas são feitas?

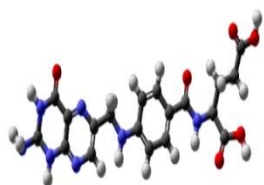
Que tal verificar as etiquetas das suas roupas (composição do tecido).



Espera-se que durante a investigação os alunos percebam as diferentes substâncias que compõem os elementos ao seu redor, diferenciando tecidos sintéticos (viscose, poliéster etc.) e de origem vegetal, como o algodão.

Fonte: <https://blog.adina.com.br/as-diferencas-entre-tecidos-naturais-e-sinteticos/>.

Leitura complementar: Substâncias Naturais Orgânicas



As moléculas orgânicas naturais sintetizadas pelos seres vivos são denominadas biomoléculas, cujo compostos estão presentes em todos os alimentos que ingerimos, nos combustíveis derivados do petróleo, como a gasolina e o óleo diesel, além do próprio corpo humano, que é formado por mais de 60% em massa de compostos orgânicos.



Fonte: <http://www.manualdaquimica.com>.

Os açúcares, as proteínas e os lipídios são substâncias orgânicas encontradas nos tecidos vivos. Glicose, sacarose, frutose, lactose, por exemplo, são substâncias empregadas pela indústria alimentícia na fabricação de balas, bombons, biscoitos, bolos. Elas são açúcares e são empregadas pela indústria farmacêutica com fins terapêuticos e tóxicos.



Fonte: <https://brainly.com.br/tarefa/31130757>.

Diariamente consumimos produtos derivados do leite, um alimento essencialmente orgânico. A indústria de cosméticos também usa substâncias orgânicas de origem animal e vegetal na fabricação de xampus, óleos, loções, cremes, sabonetes etc.



Fonte: <http://endocrinologistasp.med.br/leite-e-derivados-nao-deixe-de-lado/>.

Fonte: <https://www.depoisdosquinze.com/2015/05/02/onde-comprar-cosmeticos-naturais-ou-organicos/>.



Na composição desses produtos também entram compostos orgânicos sintéticos, como acontece com os detergentes, os pigmentos aromatizantes etc. As refinarias de petróleo fabricam diversos produtos utilizados pelo homem em sua vida diária e que também alimentam outras indústrias.

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/substancias-naturais-organicas.htm>. Texto adaptado.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: A QUÍMICA DA FOTOSSÍNTESE

Habilidade: (EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.

Objetos de conhecimento: A reação química da fotossíntese.

São objetivos desta situação de aprendizagem a compreensão da fotossíntese como processo responsável pela produção de alimento nos vegetais, reciclagem do gás carbônico e produção de oxigênio, através de transformação química que converter energia solar em energia química.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de leitura de textos e práticas experimental. Esse conteúdo não se encontra disponível no livro didático araribá mais ciências do 9º ano. No entanto o professor poderá recorrer a obra do 7º ano consultando o tema “ folha e fotossíntese” (pg. 90 - 93).

Introduzindo o conteúdo...

Os seres autotróficos fotossintetizantes (algas, cianobactérias, plantas) desempenham funções importantes no ecossistema, como a produção de alimento e oxigênio via fotossíntese. A fotossíntese é um fenômeno natural representado pela reação entre o gás carbônico (CO₂) e a água (H₂O) presentes na atmosfera, produzindo gás oxigênio (O₂) e glicose (C₆H₁₂O₆).



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivos – Verificar a importância das plantas para os seres vivos e o ambiente.

Proposta 1 - Prática - Folhas: Coletores Naturais de Luz Solar.

O que é a fotossíntese?

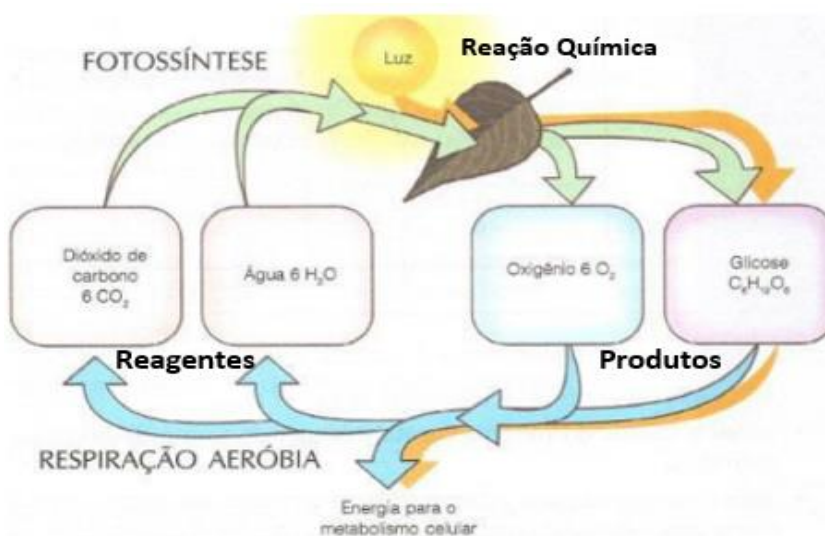
Como esse processo ocorre nas plantas?

Quais elementos são absorvidos e liberados pelas plantas durante esse processo?

As folhas são os órgãos da planta que capturam a energia solar para fazer açúcar. É durante a fotossíntese que os pigmentos das folhas, primariamente dois tipos de

clorofila, capturam a energia solar e convertem na em energia química das moléculas de açúcar. Geralmente, o processo da fotossíntese usa luz para combinar dióxido de carbono com água para produzir açúcar e liberar oxigênio.

Parte da energia produzida é armazenada como moléculas de glicose e liberada mais tarde durante a respiração. O desenho abaixo mostra como uma planta usa glicose. Parte da glicose libera energia que é usada por vários processos vitais. Glicose extra pode ser combinada para formar grandes moléculas de amido e serem armazenadas nas raízes. Essas moléculas são quebradas em açúcar e usadas quando a planta precisa de mais energia do que a disponível no momento.

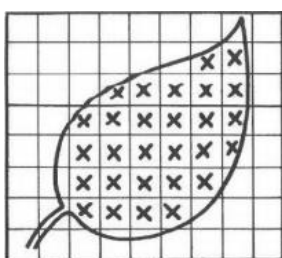


Problema: Como as folhas curtas e largas (longas, estreitas, de tamanhos e formas diferentes) atingem os requerimentos de energia de uma grande árvore?

Materiais: 5 folhas de árvores diferentes, Papel milimetrado, Lápis, Calculadora, Guias para identificação das espécies.

Procedimento

1. Pegue as cinco folhas de diferentes árvores e posicione-as sobre um papel milimetrado. Faça o contorno das folhas com o lápis.
2. Identifique cada folha e escreva a espécie na borda da folha. Anote na tabela.
3. Usando um lápis, marque um X em cada quadrado do papel que o desenho da folha cobre (Ver figura). Anote na tabela (se a folha cobrir meios quadrados, use decimais).



4. Repita esse processo para todas as folhas.

Resultados

Tabela 1

Tipo de folha	Número de quadrados cobertos
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Análise

1. Faça uma lista das folhas que possuem:
a) a maior área de superfície e b) a menor área de superfície.
 2. Todas as folhas que você contornou são de árvores grandes. Não parece que uma árvore com folhas pequenas possua área de superfície de folhas suficiente para capturar a quantidade de energia necessária para a planta. Descreva pelo menos duas adaptações de folhas que essas árvores desenvolveram para capturar energia.
 3. Muitas plantas crescendo nos níveis mais baixos de uma floresta tropical densa possuem folhas muito largas, já as plantas de desertos geralmente possuem folhas pequenas. Descreva como a água e a disponibilidade de luz solar influenciaram a evolução do tamanho das folhas nessas duas regiões.
 4. Explique como um painel de energia solar se parece com uma folha vegetal. Na sua resposta, inclua: a importância da luz solar para seu funcionamento; as conversões de energia básicas que ocorrem; como o que você aprendeu hoje poderiam melhorar o desempenho de painéis solares.
- Blog aulanapracatica.wordpress.com Traduzido de School Power Naturally.

Proposta 2 - Prática experimental - fotossíntese.



Fonte: <http://www.colegiobrasil.com.br/destaque/fotossintese-na-sala-de-aula>.

Material necessário:

- 2 garrafas PET transparentes com tampa e identificadas com os números 1 e 2;
- 2 ramos de elódea (planta de aquário); fonte de luz; água; bicarbonato de sódio; e 1 colher de sobremesa.

Peça para os alunos numerarem as garrafas pet com os números 1 e 2. Em seguida, eles deverão seguir as orientações de preparo para cada garrafa.

Procedimento:

1. Coloque um ramo de elódea em cada garrafa.
2. Coloque água nas duas garrafas de forma a cobrir os ramos da planta.
3. Acrescente uma colher de sobremesa de bicarbonato de sódio em cada garrafa.
4. Tampe as duas garrafas.
5. A garrafa 2 deve ser totalmente envolvida por papel alumínio.
6. Mantenha as duas garrafas próximas a uma fonte de luz por cerca de 1 hora e 30 minutos.

Inicie questionando os alunos sobre o que eles acham que vai acontecer em cada uma das garrafas e pergunte o motivo.

Ao final da atividade, solicite aos alunos que observem o que aconteceu nas duas garrafas, comparando e explicando as eventuais diferenças.

Nesse momento, elucide o processo de fotossíntese. Por fim, oriente-os a escrever um texto com as conclusões da atividade. Eles devem concluir que, para que ocorra a fotossíntese, as plantas precisam de água, gás carbônico e energia luminosa.

A realização do experimento pode colaborar para o entendimento dos fenômenos fisiológicos das plantas. No qual os alunos poderão compreender o processo da fotossíntese, identificando os elementos responsáveis pela ocorrência da fotossíntese e percebendo a importância da luz no processo da fotossíntese.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: FUNÇÕES QUÍMICAS

Habilidade: (EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.

Objetos de conhecimento: Representação dos ácidos, bases, óxidos e sais.

São objetivos desta situação de aprendizagem a identificação dos grupos de substâncias que exibem comportamentos importantes em diversos processos naturais.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de leitura e prática indicadora do caráter das substâncias. Esse conteúdo é trabalhado dentro dos temas: ácidos e bases, sais e óxidos e indicadores de ácido-base no livro didático araribá mais ciências do 9º ano (pg. 86 - 101).

Introduzindo o conteúdo...

As substâncias são classificadas de acordo com seu comportamento químico, ou seja, como elas se transformam quimicamente, ou com base em sua composição, isto é, considerando os átomos que as constituem e como estão ligados uns com os outros.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica.

Objetivos – Evidenciar o comportamento das substâncias ácidas e básicas em elementos da botânica.

Ao conceituar os ácidos, exemplos de alimentos como limão e vinagre podem facilitar seu entendimento devido ao caráter azedo. Enfatize ainda que as bases, têm a propriedade de neutralizar a ação dos ácidos, assim como os ácidos podem neutralizar as bases.

Proposta 1 - Prática - Indicador natural de ácido-base.

VAMOS FAZER

REGISTRE EM SEU CADERNO

Indicador natural de acidez

Material

- Água morna de torneira ou chuveiro
- 1 copo plástico
- Folhas de repolho-roxo
- 1 bacia plástica
- 1 filtro de papel
- 1 peneira
- Tesoura com pontas arredondadas
- Alimentos que contenham água (por exemplo, frutas com sumo, clara de ovo, leite, vinagre)

Procedimento

1. Na bacia plástica, coloque algumas folhas picadas de repolho-roxo e adicione a água morna (na proporção de cinco a dez folhas para cada copo de água).
2. Deixe a mistura em repouso por algumas horas, até que a água adquira coloração.
3. Passe a mistura pela peneira para separar as folhas da solução.
4. Molhe o filtro de papel nessa solução e deixe secar.
5. Corte o filtro de papel em tiras e encoste-as nos alimentos escolhidos.
6. Se for possível, fotografe as tiras de papel utilizadas na atividade, após entrarem em contato com os alimentos.

Analisar

1. O que aconteceu com as tiras de papel quando elas encostaram nos alimentos?
2. Explique de que maneira você pode concluir quais alimentos apresentam caráter básico e quais apresentam caráter ácido.

Fonte: Araribá, 2018. (pg. 94).

UNIDADE TEMÁTICA – TERRA E UNIVERSO

A unidade temática visa a compreensão dos alunos quanto as diferentes leituras e interpretações da astronomia, pelos povos de diferentes culturas.

Unidade Temática: Terra e Universo		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
- Astronomia e cultura (leituras do céu e diferentes hábitos e crenças).	- Entender a estrutura básica do Sistema Solar e do Universo e os modelos que as explicam, a partir do reconhecimento dos diferentes corpos celestes que as compõem e dos fenômenos que determinam as relações entre eles.	(EF09CI15) Relacionar as diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 9º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: ASTRONOMIA E CULTURA

Habilidade: (EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).

Objeto de conhecimento: Leitura e interpretação do céu frente as necessidades de diferentes culturas.

São objetivos desta situação de aprendizagem, o conhecimento das interpretações do céu feitas por diferentes povos do passado. A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida por meio de leituras e discussão de textos. O conteúdo astronomia e cultura é trabalhado no tema: o desenvolvimento da Astronomia no livro didático araribá mais ciências do 9º ano (pg. 181- 187).

Introduzindo o conteúdo...

O conhecimento da astronomia tem funções práticas, servindo como orientação geográfica, previsão de fenômenos, contagem do tempo por algumas culturas ao longo da história.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Identificar conhecimentos socioculturais da astronomia que integram a botânica.

Proposta 1 – Leitura individual e discussão do texto.

Como os povos antigos sabiam qual a época certa para o plantio?

O texto indicado favorece o reconhecimento da botânica nos significados e uso de saberes astronômicos.

O QUE A ASTRONOMIA TEM A VER COM A BOTÂNICA?



Imagem: FreeVector.com.

Há muito tempo a astronomia tem-se mostrado de extrema importância para humanidade. Os povos antigos por meio de observações e interpretações viam no céu respostas práticas para atividades cotidianas.

Muitas das civilizações antigas interpretavam nos astros (estrelas, sol e lua), padrões para predizer as estações do ano, bem como as melhores épocas para o plantio e colheita.

Com a observação do céu, os indígenas perceberam que alguns fenômenos naturais se repetiam no mesmo intervalo de tempo, e que o aparecimento das estrelas no céu em determinadas épocas do ano e os movimentos da lua e do sol estavam relacionados aos períodos de pesca, caça, plantio, colheitas e cortes de madeiras.

Além de referência para eventos climáticos, passagem de tempo e localização os astros eram tidos como representação de divindades.

Fontes: <https://aerojr.com/blog/importancia-da-astronomia/>.

<https://canaltech.com.br/espaco/como-os-indigenas-brasileiros-interpretavam-os-astros-170790/>. Texto Adaptado.

Proposta 2 – Leitura e discussão da importância cultural das plantas e sua relação com a astronomia indígena.

A lenda apresenta hábitos e crenças da cultura indígena para explicar o surgimento das estrelas no céu noturno.

COMO SURGIRAM AS ESTRELAS ?



Algumas índias foram colher milho para fazer pão para seus maridos. Um indiozinho seguiu a mãe e, ao vê-las fazendo pão, roubou um monte de milho. Chamou

seus amigos e foram pedir para a avó fazer pão para eles também. Mas as mães sentiram a falta do milho e começaram a procurar. Os meninos, depois que comeram o pão, resolveram fugir. Para que a avó não contasse o que tinham feito, cotaram-lhes a língua. Então, fugiram para o mato. Chamaram o colibri e pediram para que amarrasse lá no céu o maior cipó que encontrasse.

Assim feito, começaram a subir. As mães voltaram para a tribo para procurar o milho. Então, perceberam que as crianças não estavam lá. Desesperadas, perguntaram para a avó o que tinha acontecido. Mas essa não podia responder. Então, uma das mães olhou para o céu e viu os meninos subindo pelo cipó.

As mães correram e imploraram para que voltassem, mas os meninos não obedeceram. Então, elas decidiram subir no cipó também. Mas os indiozinhos cortaram-no e as mães caíram. As chocarem-se contra o chão, transformaram-se em animais selvagens. Os meninos malvados foram punidos por sua crueldade. Como castigo, tiveram que olhar fixamente todas as noites para a terra, para ver o que aconteceu com suas mães. Seus olhos, sempre abertos, são as estrelas.

Fonte: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/folclore/como-surgiram-as-estrelas>. Acesso em 20 de agosto de 2021.

Após leitura e discussão, enfatize a importância da observação e interpretação do céu pelos povos indígenas, como prática cultural imaginando desenhos e os associando a lendas e divindades. Baseando suas práticas de cultivo, colheita, épocas de caça e pesca com base na posição dos astros.

Proposta 3 – Exposição de desenhos e pinturas.



Fonte: <https://astronomia.forumeiros.com/t3270-astronomia-nas-belas-artes>.

A exposição oportuniza a criatividade e a prática de conhecimentos. Proponha aos alunos a produção de desenhos e pintura que represente a relação entre a botânica e a astronomia. Na ocasião, os alunos poderão ilustrar constelações simbólicas, representações lendárias ou práticas cotidianas realizadas com base na interpretação do céu.

UNIDADE TEMÁTICA – VIDA E EVOLUÇÃO

São objetivos desta unidade temática a compreensão das Leis de Mendel e sua relevância para a descoberta da hereditariedade. Dos mecanismos evolutivos e

adaptativos desenvolvido pelos seres vivos em resposta a atuação da seleção natural. O entendimento de equilíbrio e desequilíbrio ambiental, e a importância dos biomas para o equilíbrio e manutenção da vida nos ecossistemas.

Assim como a importância das Unidades de Conservação na preservação da biodiversidade dos ecossistemas. A discussão de problemas ambientais decorrentes do crescimento desordenado e o desenvolvimento de ações inconscientes, atentando para os problemas, suas causas, consequências e possíveis soluções para os impactos socioambientais gerados.

Unidade Temática: Vida e Evolução		
Objetos de conhecimento	Competências	Habilidades
<ul style="list-style-type: none"> - Experimentos de Mendel sobre hereditariedade: 1ª e 2ª leis de Mendel. - Seleção natural. Adaptação. - Equilíbrio e desequilíbrio ambiental. - Principais biomas brasileiros. - Importância das Unidades de Conservação para preservação e conservação da biodiversidade. - Principais problemas ambientais na cidade de Rio Branco e no Estado Acre. - Proposição de medidas, visando a solução de problemas socioambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o próprio corpo e a sexualidade como elementos de realização humana, desenvolvendo a formação de hábitos de autocuidado, de autoestima e de respeito ao outro. - Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta. - Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental, relacionando informações sobre a interferência do ser humano e seu impacto nos biomas brasileiros. - Valorizar a disseminação de informações, socialmente relevantes aos membros da sua comunidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão para compreensão das ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas, envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos. - Discussão sobre a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo. - Comparação de casos atuais ou históricos de seleção natural e de seleção artificial praticados na agricultura e pecuária para explicar a teoria da evolução. - Conceito de adaptação. - Elaboração de perguntas, seleção, organização e registro de dados e ideias para investigar a dinâmica dos ambientes. - Elaboração, individualmente e em grupo, de relatos orais e outras formas de registro acerca dos biomas brasileiros. - Identificação e localização em mapas dos biomas brasileiros, comparando suas características estruturais e interações com atividades humanas. - Identificação, em textos diversos e outros veículos, de diferentes argumentos sobre preservação/conservação ambiental. Populações humanas e as atividades a eles relacionadas. - Justificativa sobre a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionadas. Posição crítica diante de questões ambientais. - Proposição de iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas. - Elaboração, individualmente e em grupo, de relatos orais e outras formas de registro acerca das questões e temas pesquisados. - Participação em debates coletivos sobre as questões ambientais e formas de proteção, registrando suas ideias por escrito ou oralmente e reconsiderando sua opinião em face de evidências obtidas por diferentes fontes de informação.

Fonte: Plano de curso de ciências orientados para o 9º ano sobre a temática botânica.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: MENDEL E A GENÉTICA

Habilidade: (EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.

Objeto de conhecimento: As contribuições de Mendel para a genética.

São objetivos desta situação de aprendizagem, a abordagem histórica dos estudos de Mendel e o entendimento do mecanismo de transmissão das características hereditárias. A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir de leituras, ilustrações e abordagens que integre aspectos botânicos. O presente conteúdo pode ser trabalhado no tema “as contribuições de Mendel para a Genética” no livro didático araribá mais ciências do 9º ano (pg. 140 - 142).

Introduzindo o conteúdo...

Por que somos parecidos com os nossos pais biológicos?

Essa pergunta pode parecer um pouco comum, mas a resposta a ela envolve conceitos fundamentais da genética. Os mecanismos de herança ocorrem em todos os seres vivos. As observações e os experimentos de Mendel foram cruciais para a compreensão desses mecanismos de transmissão de características hereditárias, que são passados aos descendentes.



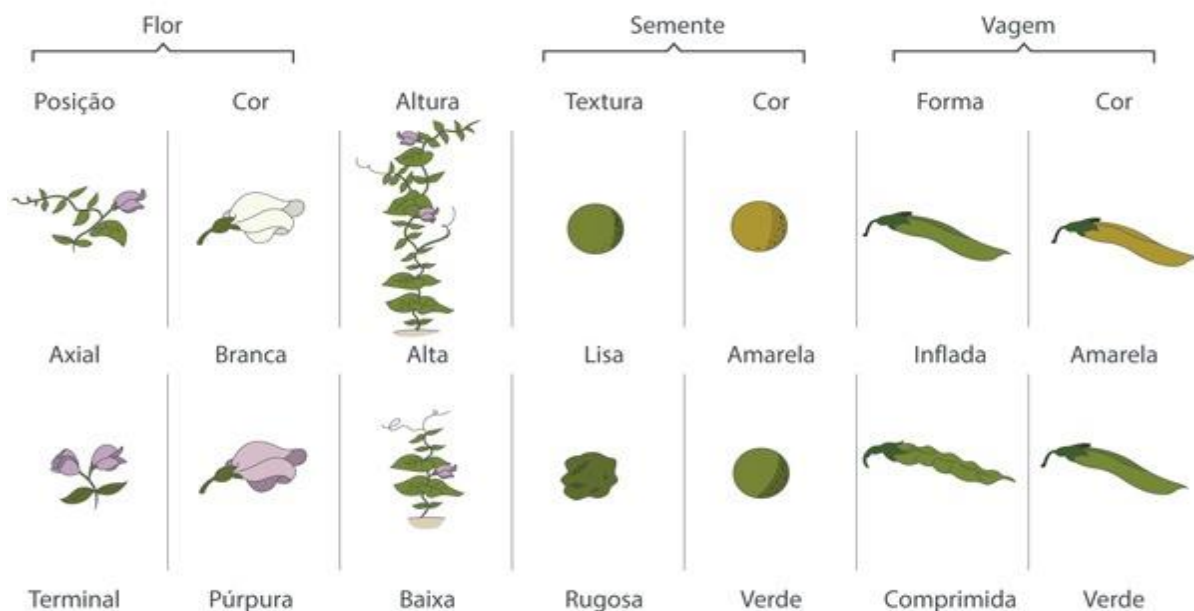
Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Reconhecer a importância das plantas como base para os estudos da genética e a compreensão das características hereditárias.

Proposta 1 – Abordagem de aspectos botânicos.

Qual a contribuição das plantas para a descoberta dos mecanismos de hereditariedade?

Ao ministrar este conteúdo, aproveite para pontuar a importância da botânica na compreensão da hereditariedade. Graças a curiosidade de Mendel pela natureza, ao observar e estudar as plantas, percebeu através de cruzamentos realizados entre ervilhas de cheiro uma variedade de características como posição, cor, altura, textura e formato (ver figura baixo) sendo repassada aos descendentes, formulando assim os princípios básicos da transmissão de características entre gerações de indivíduos que se reproduzem sexualmente.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/primeira-lei-de-mendel/>.

Por que estudar ervilhas?

São plantas de fácil cultivo. Apresentam ciclo de vida curto, possibilitando a observação de várias gerações. Produzem grande número de sementes. Tem características fáceis de serem observadas e comparadas (ervilhas verdes e amarelas, com vagem lisas e rugosas etc.). Podem se reproduzir por autofecundação (cada flor apresenta estruturas reprodutivas masculinas e femininas), garantindo linhagens puras para os cruzamentos.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: MECANISMOS EVOLUTIVOS E ADAPTATIVOS DOS SERES VIVOS

Habilidade: (EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.

Objeto de conhecimento: Seleção Natural e Adaptações.

São objetivos desta situação de aprendizagem, a compreensão das transformações nos seres vivos, e dos modelos explicativos da evolução baseados na observação da diversidade dos seres vivos e na interação destes com o ambiente.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida por meio pesquisas, abordagens e prática. Esse conteúdo pode ser trabalhado dentro do tema “breve histórico do evolucionismo” e “adaptações” no livro didático araribá mais ciências do 9º ano (pg. 107 - 117).

Introduzindo o conteúdo...

O estudo da evolução biológica visa a compreensão da variabilidade nos indivíduos. De acordo com a teoria da evolução, é através do mecanismo de seleção natural que o ambiente seleciona indivíduos mais aptos as suas condições.

As características selecionadas pelo ambiente conferem vantagens aos indivíduos sendo denominadas de adaptações. Assim, do ponto de vista biológico os seres evoluídos seriam aqueles que melhor se adaptam as condições do ambiente em que vivem.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Verificar a existência da variabilidade nos vegetais associados aos mecanismos de seleção natural.

Proposta 1 – Pesquisa sobre os tipos de adaptações nos vegetais resultante do processo de seleção natural.

Você já notou a diversidade de formas, cores e tamanhos das plantas?
Compare as folhas, flores e frutos de diferentes espécies de vegetais.
O que será que gerou essa diversidade ?

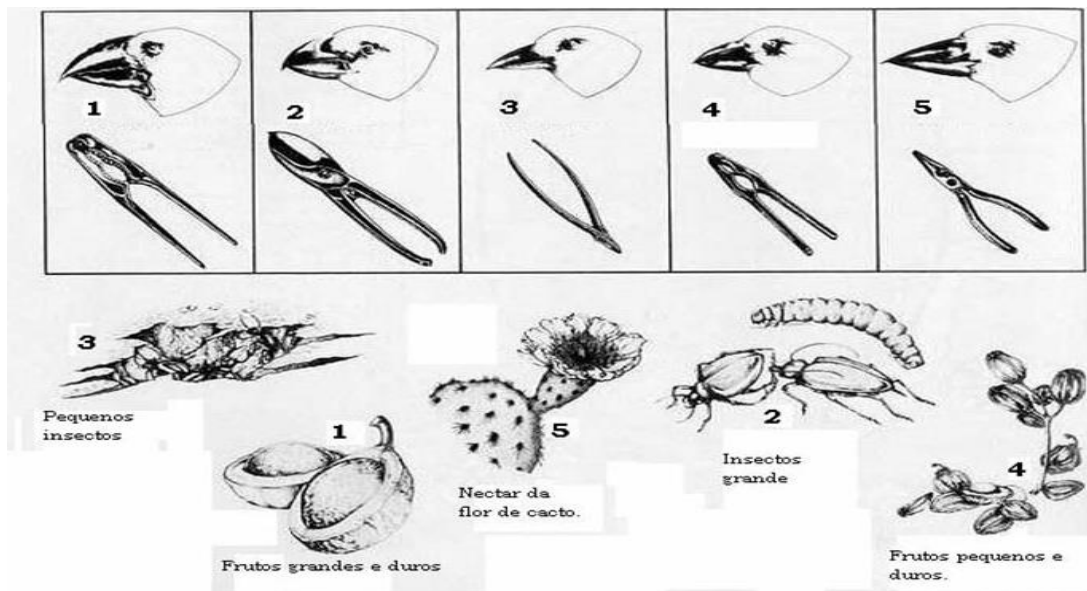
Para compreender essas diferenças, vamos recorrer aos mecanismos da evolução. Para tanto, vamos considerar as adaptações ambientais. Nessa situação de aprendizagem poderá ser fornecido pelo professor, ou solicitado que os alunos façam pesquisas em grupo das seguintes características adaptativas e as formas de seleção artificial realizados em plantas:

- Defesa contra predadores;
- Proteção contra situações adversas (água, incidência solar, frio,);
- Atração de polinizadores (estratégias reprodutivas);
- Seleção artificial nos vegetais (polinização e cruzamentos);

Os resultados encontrados pelos grupos deverão ser apresentados para a turma. E complementado pelo professor.

Proposta 2 – Abordagem e prática das plantas como agente seletora de características nos demais seres vivos.

Ao longo do processo evolutivo as plantas também atuam como agente seletor de características nos seres vivos, através da disponibilidade de alimentos.



Esquema com a relação bico – alimento

Fonte: https://www.notapositiva.com/old/trab_estudantes/trab_estudantes/biologia/biologia_trabalhos/darwin.htm.

Durante a expedição de Darwin em Galápagos, ele observou espécies distintas de pássaros exibiam bicos adaptados a diferentes hábitos alimentares.

ATIVIDADES

REGISTRE EM SEU CADERNO

Material

- 20 sementes de amendoim
- 20 sementes de feijão cruas
- 20 grãos de milho crus
- Pinças (uma para cada trio)
- Tesouras com pontas arredondadas (uma para cada trio)
- Prendedores de roupas (um para cada trio)
- Bandejas de plástico
- Relógio ou cronômetro

Procedimento

1. Em trios, espalhem as sementes e os grãos sobre as bandejas.
2. Cada um de vocês deve escolher uma das três ferramentas: pinça, tesoura ou prendedor de roupa. Cada uma das ferramentas representa uma espécie de ave.
3. Simultaneamente, cada integrante do grupo deve pegar o máximo possível de sementes ou de grãos usando a ferramenta escolhida.
4. Depois de 2 minutos, contem e registrem o número e a variedade de sementes ou de grãos que cada integrante do grupo conseguiu pegar.

Organizar e analisar

1. Elaborem uma tabela com os resultados obtidos pelo grupo.
2. Qual das três “aves” apresenta adaptações mais eficientes para comer grãos de milho? Justifiquem.
3. Qual das três “aves” consegue se alimentar de uma variedade maior de sementes e grãos?
4. Se houvesse uma seca no ambiente que reduzisse a quantidade de sementes e de grãos disponíveis, qual das “espécies de ave” teria mais chances de sobreviver? Expliquem.

Fonte: Araribá, 2018. pg. 114.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: DINÂMICA AMBIENTAL

Habilidade: (EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.

Objeto de conhecimento: Equilíbrio e desequilíbrio ambiental.

São objetivos desta situação de aprendizagem, a compreensão de conceitos e a diferenciação de situações em equilíbrio e desequilíbrio ambiental. A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir da análise de situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental. O presente conteúdo pode ser trabalhado no tema “conservação da biodiversidade” no livro didático araribá mais ciências do 9º ano (pg. 120 - 127).

Introduzindo o conteúdo...

Equilíbrio ambiental é o estado de um ecossistema onde a fauna e flora são mais ou menos constantes, com uma relação de dependência e ajuste complexo entre as duas. Em um estado de equilíbrio ambiental, vários elementos naturais estão em harmonia, mantendo assim, a continuidade das espécies e dos ecossistemas.

Cada ambiente, com suas características físicas e com os seres vivos que abriga, contribui para a preservação do equilíbrio dinâmico do planeta. Uma floresta, por exemplo, influencia a pluviosidade da região, a qualidade do ar, a presença de nascentes de água e as características do solo. Além disso, uma floresta abriga grande número de indivíduos de diversas espécies, com grande variabilidade genética. Essas espécies podem ser polinizadoras de culturas ou servir de fonte de alimento e de substâncias medicinais para a humanidade.

Muitas das atividades humanas impactam direta ou indiretamente nos ambientes naturais, prejudicando a sobrevivência de diversos seres e podendo causar desequilíbrios ecológicos. Esses desequilíbrios afetam as comunidades humanas e podem ser notados de diferentes formas: aumento de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, tempestades e furacões; aumento da incidência e expansão da área de ocorrência de doenças; aumento da população de vetores de doenças em áreas urbanas e de pragas nas plantações; queda da produtividade das lavouras, entre outras.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Verificar a importância dos vegetais para o equilíbrio dos ecossistemas.

Proposta 1 – Análise de situações hipotéticas de desequilíbrio e equilíbrio ambiental.

Proponha a análise das seguintes situações:

Leia o texto : O maracujazeiro é uma planta que se reproduz por meio de suas flores, necessitando da visita de seu principal agente polinizador natural a abelha mamangava, que vive em mourões podres e nas matas. Quando elas visitam a flor do maracujazeiro, em busca do néctar, encostam seu dorso nos estames onde estão os grãos de pólen. Por serem de grande porte, conseguem alcançar o estigma de outras flores, efetuando a polinização.

Fonte: <https://www.cpt.com.br/>. Texto adaptado.

Com base na leitura dos textos analise as situações abaixo:

Situação 1 : Seu João é conhecido pelo enorme plantio de maracujá em fase de produção, do qual extrai a polpa da fruta para a fabricação de sucos e geleias. Visando ampliar sua produção resolveu derrubar todas as árvores próximas ao plantio de maracujá, e a retirada de toda madeira podre próxima a área.

1. Qual o estado ambiental do plantio de maracujá, antes e após a retirada das árvores e mourões? Justifique.

Anteriormente tem se uma situação de equilíbrio entre fauna e flora com produção e posteriormente em desequilíbrio em decorrência da devastação da flora, ambiente natural do polinizador.

2. Na sua opinião, quais as implicações da ação de seu João na produção de maracujá?

Espera-se que os alunos reconheçam que com a destruição do ambiente natural da mamangava tende-se a extinção do agente polinizador, comprometendo a produção do seu João e futuramente pode acontecer a também a extinção da espécie vegetal.

Situação 2 : Um fazendeiro percebeu que sua plantação de arroz e milho estava sendo atacada por gafanhotos. Na tentativa de conter a praga, procurou um técnico agrícola que indicou duas estratégias. A primeira estratégia seria um controle biológico, mediante a introdução de pássaros, aranhas, e pequenos roedores, e a segunda ocorreria por intermédio da pulverização intensiva de veneno.

1. Qual o estado ambiental da plantação do fazendeiro ao procurar o técnico agrícola? Justifique.

Espera-se que os alunos identifiquem uma situação de desequilíbrio ecológico. Na qual os gafanhotos poderão devastar toda plantação, já que na propriedade não a ocorrência de predadores naturais para esses insetos.

2. Na sua opinião, qual seria a melhor estratégia a ser adotada. Justifique.

O aluno poderá alegar que a adoção do controle biológico, não traz prejuízos para a plantação e nem para o ambiente, porém os resultados podem não ser imediato. Por outro lado, o uso de veneno surtiria efeito

rápido, com possibilidade de problemas futuros para o ambiente e demais insetos que interagem com a plantação.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4: BIOMAS BRASILEIROS

Habilidade: (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Habilidade: Identificação e localização dos biomas, comparando suas características estruturais e interações com atividades humanas.

Objeto de conhecimento: Principais biomas brasileiros.

São objetivos desta situação de aprendizagem, a compreensão do conjunto de ecossistemas, suas características bióticas e abióticas. A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida por meio da produção de textos, exposição e apresentação oral. O conteúdo não se encontra disponível no livro didático araribá mais ciências do 9º ano, podendo ser encontrado no livro do 7º ano como “domínios morfoclimáticos brasileiros” (pg. 152 – 169).

Introduzindo o conteúdo...

O território brasileiro, com cerca de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, possui uma grande variedade de características naturais (solo, relevo, vegetação e fauna), que interagem entre si formando uma composição natural única. Entre as principais características naturais que mais apresentam variação, estão os biomas, conjuntos de ecossistemas com características semelhantes dispostos em uma mesma região e que historicamente foram influenciados pelos mesmos processos de formação. De acordo com o IBGE, o país possui seis grandes biomas, que, juntos, possuem uma das maiores biodiversidades do planeta.

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/biomas-brasileiros.htm>.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Verificar a ocorrência das plantas nos diferentes biomas, compondo a base de cadeias alimentares.

Proposta 2 – Produção de textos, exposição e apresentação oral.

A proposta de atividade reúne a produção de textos de própria autoria, recorrendo a internet (casa) e livro didático (escola), para sintetização de informações relevantes.

Exposição de slides elaborados no computador ou confecção de painéis com textos e figuras, e apresentação oral para turma.

Para essa atividade, divida a turma em 6 grupos, sorteando os biomas ou domínios que eles deverão coletar informações (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal). Após o sorteio, solicite que inicialmente os grupos produzam um texto de própria autoria sobre o seu bioma considerando suas características estruturais (fauna, flora, solo e clima), avaliando a importância da preservação de sua biodiversidade. Oriente a pesquisa no livro didático e internet.

Lista de sites que poderão ser consultados:

Biomias Brasileiros. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/biomias-brasileiros.htm> Acesso em 30 de março de 2021.

Biomias Brasileiros. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/biomias-brasileiros.htm>. Acesso em 30 de março de 2021.

Biomias Brasileiros. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/biomias-brasileiros.htm>. Acesso em 30 de março de 2021.

Biomias Brasileiros. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomiasbrasileiros.html#:~:text=Em%20nosso%20pa%C3%ADs%20podemos%20encontrar,%2C%20Caatinga%2C%20Pampa%20e%20Pantanal>. Acesso em 30 de março de 2021.

Os resultados da pesquisa podem ser expostos por meio de slides elaborados no computador, ou por meio da confecção de painéis com textos e figuras sobre o ecossistema em estudo, e apresentação oral.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Habilidade: (EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.

Objeto de conhecimento: Unidades de conservação para preservação e conservação da biodiversidade.

São objetivos desta situação de aprendizagem, a compreensão dos diferentes tipos de Unidades de Conservação e o reconhecimento destas unidades para preservação e conservação da biodiversidade e as possibilidades de convivência entre a exploração dos recursos naturais e a manutenção do ecossistema.

A contemplação da habilidade poderá ser desenvolvida a partir de seminários, considerando as Unidades de Conservação existentes no Estado do Acre, e a apresentação de filme seguido por discussão orientadas. O presente conteúdo pode ser trabalhado no tema “ conservação da biodiversidade” no livro didático araribá mais ciências do 9º ano (pg. 120 - 127).

Introduzindo o conteúdo...

As Unidades de conservação (UCs) são áreas naturais criadas e protegidas pelo Poder Público nas três esferas (Federal, Estadual e Municipal), com o objetivo de promover a conservação e manutenção do patrimônio natural – diversidade de fauna, flora e demais formas de vida – e suas interações com o meio no qual estão inseridos.

Sua criação representa um passo fundamental para a conservação dos ecossistemas e para a manutenção da qualidade de vida do homem na terra. Existem vários tipos de UCs, com diferentes nomes, finalidades e tipos de atividades permitidas na área. De acordo com as suas características, as UCs são divididas em dois tipos:

- Unidades de Proteção Integral: áreas protegidas mais restritas voltadas para pesquisa e conservação.
- Unidades de Uso Sustentável: áreas mais voltadas para visitação e atividades educativas e uso sustentável de seus recursos.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/unidades-conservacao>. Texto Adaptado.



Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade nas unidades de conservação.

Proposta 1 – Pesquisa e apresentação de trabalhos.

Com 87% de floresta nativa, o estado concentra 22 Unidades de Conservação (UCs) e 36 Terras Indígenas reconhecidas - 47,9% do território protegido por lei. Nesse caso, deverá ser sorteado o tipo de unidade de conservação que cada dupla ou grupo deverão apresentar.

Do total de UCs, três são de proteção integral:

- Estação Ecológica do Rio Acre;
- Parque Nacional da Serra do Divisor;
- Parque Estadual do Chandless.

As outras 19 são de uso sustentável, ou seja, admitem a presença de moradores, que compartilham da conservação da natureza com o uso racional dos recursos. O governo é responsável por oito Unidades de Conservação Estadual:

- Chandless;
- Florestas Estaduais do Antimary;
- Rio Gregório,
- Mogno;

- Rio Liberdade;
- Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste;
- Áreas de Proteção Ambiental Igarapé São Francisco
- Lago do Amapá.

Fonte: <https://uc.socioambiental.org/>.

Na apresentação, os alunos deverão abordar o tipo de unidade e características, localização e abrangência, sua importância, os tipos de ameaça, se há populações humanas vivendo nelas e quais atividades são permitidas. A apresentação oral poderá ser complementada com a exposição de slides elaborados no computador.

Proposta 2 – Apresentação e discussão do filme Amazônia Eterna.

Amazônia Eterna. 2012 – Brasil (88 min). Direção de Belizário Franca. Em um momento em que o mundo está discutindo o impacto das ações humanas no ambiente, este documentário apresenta uma análise crítica de como a maior floresta tropical do mundo é conhecida e apreciada. O filme traz uma visão sobre as possibilidades de convivência entre a exploração dos recursos naturais e a manutenção do ecossistema amazônico, apresentando nove projetos com propostas bem-sucedidas do uso sustentável da floresta.

Fonte: videocamp.com.

Ao final do filme poderá ser solicitado um relato que tragam a descrição da importância das unidades de conservação para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 6: PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS

Habilidade: (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Objeto de conhecimento: Principais problemas socioambientais no Estado do Acre.

São objetivos desta situação de aprendizagem, o entendimento dos principais problemas ambientais no estado e municípios. E a proposição de iniciativas individuais e coletivas para solução desses problemas socioambientais.

A contemplação da habilidade proposta, poderá ser desenvolvida a partir pesquisa, leitura, confecção de mapas mentais com ilustrações. O presente conteúdo não se encontra disponível no livro didático adotado pela escola.

Introduzindo o conteúdo...

Dentre os problemas socioambientais que assolam o estado do Acre. Pode-se apontar que as principais atividades degradantes da qualidade ambiental, estão relacionados as práticas agropecuária predatórias, como o desmatamento e incêndios florestais, o extrativismo vegetal (atividade madeireira) a má gestão de resíduos sólidos sem tratamento e destino adequado, a rede de esgoto ineficiente, inexistente e sem tratamento e a poluição aquática de rios e igarapés.



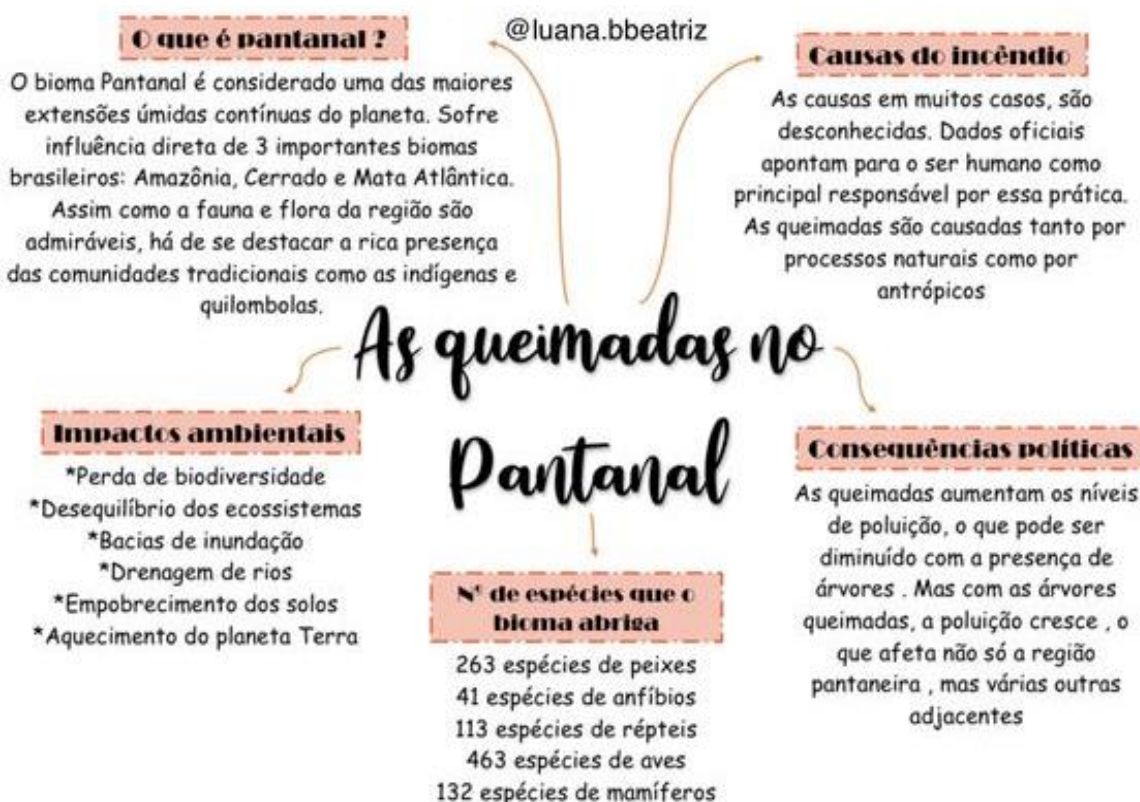
Aproximações dos conteúdos programáticos com a botânica

Objetivo – Perceber a botânica nos problemas socioambientais.

Proposta 1 – Pesquisa, leitura, montagem de mapas conceituais com ilustrações.

Após a divisão dos grupos, de acordo com os temas: Desmatamento, queimadas, extrativismo vegetal, descarte incorreto do lixo, esgoto ineficiente, poluição aquática, uso descontrolado de fertilizantes e agrotóxicos. O primeiro passo para a realização desse procedimento é solicitar aos estudantes que realizem pesquisas e leitura de textos, tentando localizar seus principais conceitos.

Em seguida os alunos deverão montar seus mapas partindo da identificação conceitual da atividade no centro da folha, do qual será puxado setas com conectivos que ligam um conceito a outro (ver figura abaixo).



Os conectivos deverão abordar a descrição da atividade em estudo, suas causas, os impactos ambientais gerados, e as iniciativas individuais e coletivas para a solução do problema ambiental, inserindo ao final desenhos relacionado a temática. Após a confecção dos mapas os alunos deverão expô-los para turma explicando o estabelecimento das relações conceituais.

Dessa forma, garante-se que o mapa conceitual cumpra sua função de permitir uma visualização esquemática das relações entre os conceitos fundamentais dos temas em discussão.

Lista de sites que poderão ser consultados para a realização das atividades:

G1. Rio branco fica entre as dez cidades do país com pior saneamento básico, aponta estudo. <https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/rio-branco-fica-entre-as-dez-cidades-do-pais-com-pior-saneamento-basico-aponta-estudo.ghtml>. Acesso em 30 de março de 2021.

Brasil Escola. <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/problemas-ambientais-brasileiros.htm>. Acesso em 13 de abril de 2021.

Brasil Escola. <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/o-desmatamento.htm#:~:text=Desmatamento%20%C3%A9%20atualmente%20um%20dos,total%20de%20um%20determinado%20lugar>. Acesso em 13 de abril de 2021.

Só Geografia. <https://www.sogeografia.com.br/Conteudos/GeografiaEconomica/extrativismo/vegetal.php#:~:text=O%20extrativismo%20vegetal%20consiste%20na,frutos%2C%20borracha%2C%20entre%20outros>. Acesso em 13 de abril de 2021.

Marca Ambiental. <https://www.marcaambiental.com.br/descarte-incorreto-de-residuos-gera-impactos-negativos-no-solo/#:~:text=A%20constante%20a%C3%A7%C3%A3o%20humana%2C%20seguida,como%20fertilizantes%2C%20pesticidas%20e%20herbicidas>. Acesso em 13 de abril de 2021.

Dinâmica Ambiental. <https://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/saiba-principais-consequencias-descarte-incorreto-lixo/>. Acesso em 13 de abril de 2021.

Brasil Escola. <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/contaminacao-ambiental-por-agrotoxicos.htm#:~:text=Apesar%20dos%20benef%C3%ADcios%20para%20a,e%20at%C3%A9%20mesmo%20do%20ar>. Acesso em 13 de abril de 2021.

REFERÊNCIAS

CÂNDIDO, Marliete dos Santos. Seres vivos: sequência didática para o ensino fundamental inspirada na teoria da Aprendizagem significativa e no modelo rotacional: textos, jogos, atividades práticas e exercícios. Boa Vista: UERR,2018.

CARNEVALLE, M. R. Projeto Araribá mais: ciências. 1. ed . São Paulo: Moderna. Obra em 4 v. do 6º ao 9º ano. Componente curricular: Ciências, 2018.

OLIVEIRA, Julyana Mayra. Reprodução. Recife: Prazer de Ler, 2018.

PEZZI, A, GOWDAK, D O, MATTOS, N S de. Biologia: genética, evolução, ecologia.v.3 1.ed. São Paulo: FTD, 2010.