

Bruna Figueiredo Dias

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA:
Resgatando as plantas do cotidiano

Rio de Janeiro

2023

Bruna Figueiredo Dias

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA:

Resgatando as plantas do cotidiano

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Orientadora: Prof^a Me. Cristina Magela de Oliveira
Coorientadora: Prof^a Dr^a Nathália Carina dos Santos Silva

Rio de Janeiro
2023

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

D541 Dias, Bruna Figueiredo

Sequência didática para o ensino de botânica : resgatando as plantas do cotidiano / Bruna Figueiredo Dias. - Rio de Janeiro, 2023.

[57] p.

Produto Educacional de Especialização apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Cristina Magela de Oliveira.

Coorientador: Nathália Carina dos Santos Silva.

1. Ciências (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2. Biologia - Estudo e ensino 3. Botânica. 4. Ciência e as artes. 5. Sequência didática. I. Oliveira, Cristina Magela de. II. Silva, Nathália Carina dos Santos. III. Colégio Pedro II. IV. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Bruna Figueiredo Dias

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA:

Resgatando as plantas do cotidiano

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca Examinadora:

Me. Cristina Magela de Oliveira (Orientadora)
Colégio Pedro II

Dra. Nathália Carina dos Santos Silva (Coorientadora)
IFSULDEMINAS - *Campus* Poços de Caldas

Dr. Luiz Gustavo Vargas Salgado
Colégio Pedro II

Juliana Marsico Correia da Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro
2023

AGRADECIMENTOS

Em algumas partes ao longo do trabalho escrevo na terceira pessoa do plural. É uma escolha consciente, reconhecendo o fato de que esse trabalho foi construído por muitas mãos - diretas e indiretas.

Não posso deixar de agradecer à minha co-orientadora Nathália, que esteve comigo desde quando esse estudo era apenas uma ideia com pouca forma. Sem ela, transformá-lo nesse trabalho físico e real apresentado nessas páginas teria sido uma tarefa imensamente mais difícil.

O começo da escrita é sempre desafiador... Dar forma a algo novo. Mas é preciso falar também da dificuldade do final, da escrita por madrugadas a fio com o prazo apertado e o cansaço batendo na porta. Por isso, agradeço também a minha orientadora, professora Cristina, pelo combustível nessa reta final. Por todas as palavras de apoio, e todas as dicas que permitiram que esse trabalho atingisse essa forma final da qual me orgulho de ter co-escrito.

Agradeço com todas as minhas forças ao meu pai, que sempre reconheceu que filho a gente cria para o mundo, e sempre apoiou todas as minhas escolhas, mesmo quando discordava. E, sempre, à minha mãe, que está comigo em tudo que eu faço e tudo que eu sou.

Um agradecimento em especial à minha avó, pelo meu amor pelas plantas, por sempre me receber de braços abertos e pelo melhor feijão do mundo. E ao meu avô, por todas as balas de hortelã escondidas.

Aos meus amigos e irmãos, Léo e Lívia, por toda a vida compartilhada, as séries de madrugada e as conversas sobre o futuro.

Ao Vitor, pela companhia de anos, pelo apoio incondicional em tudo que faço e - felizmente - pelas constantes ajudas com a tecnologia.

Aos meus amigos da faculdade, Marcelo, Marina, Cici, Vitor, Lucas, Júlio e Íris, por todas as viagens, as piadas e, principalmente, todo o cafuné. À Bárbara, por todas as revisões ortográficas, por todos os livros trocados, e por ter virado a minha vida de cabeça para baixo - acho que nem eu mesma sabia o quanto eu precisava. Por fim, ao meu amigo André, pelo sonho que estamos construindo juntos. Ainda teremos muitas vitórias compartilhadas.

RESUMO

A Botânica é reconhecida como uma importante área de estudo dentro das Ciências Biológicas. Apesar do reconhecimento da importância de seu ensino nas escolas, na literatura científica o ensino de Botânica é amplamente descrito como um ensino descontextualizado, entediante e árduo, com nomenclaturas complicadas e de difícil memorização, além das inúmeras menções a uma redução dos conteúdos de tal área nos documentos curriculares brasileiros. Em caminho contrário, no presente trabalho propomos uma sequência didática de 3 aulas - e uma aula extra - que busca trazer a presença dos vegetais para o cotidiano dos alunos, através de diferentes estratégias didáticas e da exploração das potencialidades da integração entre Ciência e Arte para a construção de um ensino envolvente e dinâmico. No presente estudo, reconhecemos a Botânica enquanto resultado da interação entre diversos conhecimentos e discursos, além do científico, que a precipitam e constroem o que conhecemos como Botânica escolar. Assim, em defesa da Botânica na Educação Básica, propomos uma sequência didática para a habilidade EF06CI04 da BNCC. Esta sequência aborda conteúdos de botânica reconhecidos nas entrelinhas e atravessamentos das bases curriculares brasileiras e apresenta um rico material de apoio a professores de Ciências da rede pública e privada, com planos de aulas e orientações para cada etapa.

Palavras-chaves: sequência didática; ensino de Botânica; alquimia das disciplinas escolares; Ciência e Arte.

ABSTRACT

Botany is recognized as an important area of study within the Biological Sciences. Despite the recognition of the importance of its teaching in schools, in scientific literature the teaching of Botany is widely described as decontextualized, boring and arduous, with complicated nomenclature and difficult memorization, in addition to the numerous mentions of a supposed reduction in the content of this area in Brazilian curriculum documents. On the contrary, in this study we propose a didactic sequence of 3 lessons - and an extra lesson - which seeks to highlight the presence of plants in students' daily lives, using different didactic strategies and exploring the potential of integrating science and art to build an engaging and dynamic education. In this study, we recognize Botany as the result of the interaction between various types of knowledge and discourses, in addition to the scientific one, which precipitate the discipline and build what we know as school Botany. Thus, in defense of Botany in Basic Education, we propose a didactic sequence for skill EF06CI04 of the BNCC (Common Core National Curriculum). This sequence covers botany content that is recognized between the lines across the Brazilian curriculum and presents a rich support material for public and private school science teachers, with lesson plans and guidelines for each stage.

Keywords: didactic sequence; Botany teaching; alchemy of school subjects; Science and Art.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Slide 1 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	41
Figura 2. Slide 2 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	41
Figura 3. Slide 3 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	42
Figura 4. Slide 4 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	42
Figura 5. Slide 5 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	43
Figura 6. Slide 6 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	43
Figura 7. Slide 7 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	44
Figura 8. Slide 8 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Quadro modelo para elaboração de sequências didáticas	8
Quadro 2. Plano de aula da aula 01	19
Quadro 3. Plano de aula da aula 02	21
Quadro 4. Plano de aula da aula 03	23
Quadro 5. Plano de aula da aula extra	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a. C. – antes de Cristo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DNA – ácido desoxirribonucleico

ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SD – sequência didática

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1. As possibilidades e os desafios do ensino de Botânica na Educação Básica brasileira	3
2.2. Estratégias didáticas utilizadas na construção da proposta de sequência didática para o ensino de botânica	7
2.2.1. Aula expositiva dialogada com leitura e discussão de texto.....	9
2.2.2. Pesquisa em grupo com apresentação de resultados.....	11
2.2.3. Aulas práticas em laboratório.....	13
2.3. Diálogos entre Ciência e Arte: possibilidades de interação e a utilização no ensino	14
3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA: EXPLORANDO A PRESENÇA DAS PLANTAS NOS MATERIAIS NATURAIS E SINTÉTICOS DO DIA A DIA	17
4. CONCLUSÃO	28
5. REFERÊNCIAS	29
ANEXOS	38
Anexo 1	38
Anexo 2	41
Anexo 3	45

1. INTRODUÇÃO

A palavra “botânica” vem do grego *botánē*, que significa “planta”, e deriva do verbo *boskein*, “alimentar” (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014). É inegável a importância das plantas para a alimentação dos seres humanos ao longo de nossa história. Entretanto, o ser humano se relaciona com as plantas em outras muitas dimensões, construindo diferentes significados. Há registros de pinturas rupestres realizadas com extratos vegetais em rochas de cavernas datadas de 720.000 a.C. - o que demonstra a antiguidade da relação homem-planta (GÜLLICH, 2003). Desde os primórdios da humanidade e ao longo de sua existência, as plantas são também utilizadas para a fabricação de abrigos, utensílios domésticos e de caça, nas roupas, na escrita, como temperos, nas construções e até mesmo para a produção de energia. Além disso, as propriedades medicinais das plantas também são exploradas desde a antiguidade.

As plantas também têm presença marcante na história da Ciência. As primeiras células observadas, em 1665, são células da cortiça; Mendel, monge e botânico, é considerado o pai da genética pelo seu trabalho com ervilhas, publicado em 1866; no Renascimento, um dos primeiros livros de biologia ilustrada é atribuído ao botânico Fuchs (1542). Atualmente, a Botânica segue presente nos estudos científicos, aparecendo no centro de debates importantíssimos, como a perda da biodiversidade, o aquecimento global ou a transgenia, relevantes não apenas ambientalmente, mas também nas esferas políticas, sociais e econômicas (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; URSI *et al.*, 2018).

Apesar da relevância histórica e atual da Botânica, muitos trabalhos científicos recentes denunciam um ensino de Botânica nas escolas precário e desinteressante, sendo marcado por conteúdos extremamente teóricos, chatos, descontextualizados, com nomenclaturas altamente específicas e desestimulantes ao aluno (ex. URSI, *et al.*, 2018; PIERONI, 2019; BUNDCHEN; LISBOA, 2019). Além dessa problemática metodológica, segundo URSI *et al.* (2018), o ensino de botânica torna-se ainda mais prejudicado por uma suposta redução significativa de seu conteúdo nos mais recentes documentos norteadores dos currículos escolares.

Entretanto, em 2021, ao investigar publicações nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIOS) de 2016 e 2018, identifiquei uma enorme variedade de estratégias pedagógicas sendo propostas e utilizadas em sala de aula para mobilizar o ensino de Botânica, desde aquelas mais associadas a tradições curriculares - como a ida a jardins botânicos e aulas

experimentais - até a utilização de inovações tecnológicas e abordagens sensoriais e/ou sociais do tema (DIAS *et al.*, 2021). Tal estudo levantou questionamentos importantes, como: "o ensino de Botânica está, de fato, como mencionam os diversos trabalhos, descontextualizado, desgastado e entediante para os alunos? A Botânica realmente está sendo negligenciada e substituída por outros conteúdos? Ela realmente se encontra ausente do currículo escolar?". Foram essas inquietações que motivaram a realização do presente trabalho. Embora este não se comprometa a responder tais perguntas, partimos delas em busca de propor uma solução criativa para garantir a presença das plantas nas aulas de Ciências, de maneira instigante e envolvente para os alunos.

Popkewitz (2001) defende que a construção das diferentes disciplinas escolares pode ser entendida como um *processo alquímico*, no qual diversos conhecimentos, que vão além da ciência de referência específicas, as atravessam. Nesse sentido, a disciplina escolar Botânica é constituída pelos discursos científicos, pedagógicos e psicológicos que a compõem, presentes, dentre outros espaços, nos documentos curriculares e no cotidiano escolar que os transformam. O presente trabalho surge nesse contexto de identificação da Botânica nos currículos escolares a partir de uma lente que busca identificar como tal disciplina é atravessada por diferentes saberes, e como também é produzida nessa relação com outras áreas do conhecimento, como, por exemplo, a Ecologia, a Microbiologia, a Química Ambiental. Assim, ao reconhecer a alquimia da Botânica escolar, o presente trabalho tem como objetivo contribuir para o ensino de Botânica na Educação Básica através da elaboração de uma sequência didática, direcionada ao 6º ano do Ensino Fundamental, abordando a presença das plantas nos materiais naturais e na produção de materiais sintéticos presentes no cotidiano - habilidade da BNCC na qual a presença da Botânica só se torna clara a partir da observação de seus possíveis atravessamentos. Os objetivos específicos são: i. a elaboração de planos de aula que abordam direta- ou indiretamente as plantas a partir da habilidade EF06CI04¹ da BNCC, e ii. a elaboração de um roteiro de aula prática com alternativas de materiais de baixo custo.

O produto educacional proposto no presente trabalho busca promover o resgate das plantas dos cotidianos dos alunos através de diferentes estratégias de ensino, além de explorar a interação entre Ciência e Arte, em um caminho contrário aos trabalhos que escrevem sobre um ensino de Botânica descontextualizado e desestimulante aos alunos. Aqui, reconhecemos

¹ Habilidade EF06CI04 da BNCC: "Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais."

o ensino de Botânica para além das tradições curriculares e técnicas de fisiologia e anatomia vegetal. Com a sequência didática proposta, focamos na promoção do ensino de Botânica através da aproximação dos alunos com as plantas, construindo uma relação afetiva e promovendo a percepção desse mundo vegetal. Para romper as barreiras que o ensino tradicional de Botânica supostamente apresenta, e, considerando-se tratar de uma sequência didática para o 6º ano do E.F, buscamos resgatar a participação das plantas no cotidiano dos alunos em uma habilidade da BNCC onde a sua presença se dá pelas entrelinhas. Consideramos essa uma estratégia potente para aproximá-los do mundo vegetal, tornando o ensino de Botânica posterior - tradicionalmente relacionado à anatomia e fisiologia vegetal - mais contextualizado e interessante para estes. O presente trabalho é, portanto, uma tentativa de construção de novos discursos que possam [re]significar a Botânica na escola e, em última instância, a relação dos professores e dos alunos com tal conteúdo em sala de aula.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. As possibilidades e os desafios do ensino de Botânica na Educação Básica brasileira

Um aluno se esforçava em estudar o fenômeno da fotossíntese, decorava todos os nomes dados a uma série de reações químicas complexas sem jamais perceber que os produtos finais deste fenômeno representavam para ele, ser vivo, o ar que respirava e a energia que adquiria ao se alimentar todos os dias. (CUNHA, 1988, p.136).

A Botânica é responsável pelo estudo da estrutura, diversidade e função dos organismos multicelulares, eucariontes e fotossintetizantes incluídos dentro do reino Plantae (RENGEL, 2018). É uma das grandes áreas das Ciências Biológicas, abrangendo temas e conteúdos que se relacionam com outros assuntos dentro e fora das Ciências (SANTOS; CECCANTINI, 2004).

Ao longo da história da humanidade, a Botânica mantém suas relações com a educação e com o pensamento humano, constituindo seu estudo de forma multidisciplinar (GÜLLICH, 2003). Segundo Pieroni (2019), os conteúdos de Botânica oscilam entre tradições e questões contemporâneas - tradições estas relacionadas à sistemática e à anatomia vegetal, e questões contemporâneas relacionadas a debates atuais que mantém os organismos vegetais no centro de suas discussões, como a transgenia ou mudanças climáticas, por exemplo.

Assim como os animais, as bactérias, os fungos e todas as formas de vida no planeta, as plantas são seres vivos essenciais para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas

(RENGEL, 2018). Sua existência enquanto ser vivo, sua importância ecológica e diversidade por si só já justificam sua inclusão enquanto conteúdo obrigatório nos currículos escolares de Ciências e Biologia. A isso, Santos (2006) acrescenta:

Se pensarmos em um único fator a qual as plantas são peças chave, a fotossíntese, o estudo da Botânica e a sua permanência nos currículos do Ensino Médio já estaria mais que justificado. Mas felizmente seu estudo transcende a simples compreensão dos processos luminosos para a síntese de compostos orgânicos. Desta forma, durante a formação do conhecimento científico nos educandos, a Botânica pode ser uma das disciplinas escolhidas, pois, antes de tudo exercita a observação devido à multiplicidade e variedade dos seres, que lhe constitui o objeto de estudo, sendo de interesse à vida do ser humano de diversos modos por meio da agricultura, farmácia, mobiliário, vestuário etc.

Nesse sentido, a importância do ensino de Botânica é reconhecida para a formação de alunos críticos e reflexivos, capazes de construir ativamente conhecimentos e reconhecer seu redor e sua capacidade de transformá-lo (DIAS *et al.*, 2021). Conhecer os vegetais, seus processos de crescimento e desenvolvimento e, ainda, reconhecer suas funções no mundo é essencial na busca pela solução de diversos problemas que a humanidade enfrenta atualmente, como o aquecimento global e a produção e distribuição de alimentos (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016 *apud* PIERONI, 2019).

Cruz (2017) ressalta ainda a particularidade da importância do ensino de Botânica no nosso país. Quando falamos do Brasil, a diversidade de nossa flora e a importância que essa tem para nós e para o mundo são argumentos por si só para a defesa do ensino de Botânica em nossas escolas:

Para os brasileiros, há um ponto ainda mais pujante: a diversidade da flora nativa. Como falar de botânica sem pensar na rica flora do nosso país? Que implicações nossa flora tem para o Brasil e para o mundo? Como pensar em preservação da riqueza florística brasileira sem refletir sobre o ensino de botânica para os nossos jovens? (CRUZ, 2017, p. 36).

Apesar de toda a importância da disciplina, ao longo de sua história, a Botânica vem, aparentemente, perdendo espaço e prestígio nos currículos escolares. Ao longo do século XX, as Ciências Biológicas como conhecemos hoje passaram por um intenso processo de unificação e renovação. Anteriormente à unificação da disciplina,

Os vários eixos de conhecimentos, identificados com distintas tradições epistemológicas, que compõem hoje o que conhecemos sob a designação de Ciências Biológicas, no início do século XX, estavam segregados em ramos distintos de caráter naturalista, influenciados pela História Natural, como a Zoologia e a Botânica; e outros que se identificavam com a prática

experimental como a Citologia, a Embriologia e, particularmente, a Fisiologia Humana (FERREIRA; SELLES, 2008; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; SELLES; FERREIRA, 2005 *apud* OLIVEIRA; GOMES, 2020).

Ao contrário de disciplinas como a Física e a Química, que já tinham alcançado o estatuto de ciência desde o século XVIII (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), as Ciências Biológicas só passaram por esse processo após a formulação da teoria da evolução, apresentada por Charles Darwin em 1859. Com os avanços dessa teoria e de pesquisas biomoleculares, as mais diversas áreas da Biologia, como a Botânica, Zoologia, Microbiologia, etc. foram unificadas - principalmente a partir da descoberta do DNA, que significou o reconhecimento dos seres vivos enquanto produções de uma mesma molécula, e deu ainda mais gás a estudos filogenéticos que unem diversos campos de estudo da Biologia sob a luz da Evolução (OLIVEIRA; GOMES, 2020). O processo de união das Ciências Biológicas significou disputas acerca da hegemonia de certas áreas do conhecimento científico sobre outras. Nesse momento, as tradições da História Natural, como os estudos voltados para a Zoologia, Botânica e Geologia, foram perdendo influência no campo científico, sendo incorporada à uma Biologia moderna e unificada (LUCAS, 2014). Nas universidades, isso significou a substituição dos cursos de História Natural pelo curso atual de Ciências Biológicas (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009 *apud* LUCAS, 2014). Já nas escolas, o processo de unificação também significou mudanças curriculares na organização das disciplinas, o que levou, por exemplo, ao desaparecimento da disciplina Botânica - que abordava os organismos vegetais de maneira exclusiva - no Colégio Pedro II: à medida que Zoologia, Botânica e História Natural foram progressivamente substituídas pela disciplina escolar de Biologia, isso fortaleceu a ideia de que a evolução também desempenhava um papel unificador na estrutura do conhecimento dentro do campo da Biologia (SELLES; FERREIRA, 2005).

Apesar da incorporação da disciplina Botânica dentro da disciplina de Ciências e Biologia, respectivamente, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, os conteúdos de Botânica seguem fazendo parte dos currículos de tais disciplinas em ambos os segmentos, estando presente em documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC é o documento mais recente de caráter normativo. Ela define uma sequência orgânica e progressiva de aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas por todos os estudantes ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Dessa forma, a BNCC tem como objetivo, desde 2017,

orientar a construção dos currículos das escolas públicas e privadas de Educação Básica de todo o Brasil (BRASIL, 2017). Ao analisar a trajetória dos conteúdos de Botânica nos anos finais do Ensino Fundamental em ambos os documentos, Pieroni (2019) descreve como na BNCC os conteúdos e conceitos botânicos foram fragmentados ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental, além da supressão de diversos temas abordados nas propostas apresentadas anteriormente. Segundo a autora,

alguns temas relacionados à Botânica estão praticamente ausentes nos anos finais do Ensino Fundamental, o que poderia levar a uma falta de contextualização e a uma defasagem no ensino dos conteúdos botânicos, especialmente àqueles relacionados às características evolutivas e adaptativas dos vegetais e ao uso das plantas pelo ser humano. (p. 43)

Para Ursi e colaboradores (2018), tal escassez de conteúdos botânicos na BNCC vai de encontro com o pensamento de diversos autores (ex. SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; URSI, *et al.*, 2018; NEVES; BUNDCHEN; LISBOA, 2019) que enunciam tal perda de espaço e de prestígio da Botânica nos termos de um conteúdo escolar entediante, fora do contexto dos alunos, difícil, com estruturas de nomes complexos e que requer muita memorização, conteúdo esse caracterizado por uma *cegueira botânica* (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999), e que acaba por estimulá-la ainda mais. Segundo WANDERSEE; SCHUSSLER (1999) a cegueira botânica² é definida como:

(a) a incapacidade de ver ou perceber as plantas no meio-ambiente que circunda a pessoa; (b) a incapacidade de reconhecer a importância de plantas na biosfera e nas relações humanas; (c) a incapacidade de apreciar a estética e características biológicas únicas das formas de vida que pertencem ao Reino Vegetal; e (d) a classificação equivocada e antropocêntrica das plantas enquanto seres inferiores aos animais e, portanto, indignas de consideração. (p. 1, tradução nossa).³

Em um caminho de construção de conhecimento contrário ao que é denunciado nos estudos sobre o ensino de Botânica, tomo aqui emprestada a noção de alquimia de Popkewitz (2001). Segundo o autor, as disciplinas escolares são formadas a partir de um *processo alquímico* que as precipitam. Na alquimia ou na química atual, o precipitado é a substância -

² O termo "cegueira botânica" tem sido substituído pelo termo "impercepção botânica" na literatura científica nos últimos dois anos (URSI & SALATINO, 2022). No presente trabalho, entretanto, opto por manter no texto o termo "cegueira botânica". Essa escolha se deve ao fato de apenas o utilizar em referência aos trabalhos anteriores que o citaram ainda como "cegueira".

³ "We define plant blindness as (a) the inability to see or notice the plants in one's environment; (b) the inability to recognize the importance of plants in the biosphere and in human affairs; (c) the inability to appreciate the aesthetic and unique biological features of the life forms that belong to the Plant Kingdom; and (d) the misguided anthropocentric ranking of plants as inferior to animals and thus, as unworthy of consideration."

sólida e insolúvel - produzida a partir de uma reação química em uma solução (SOUTO, 2008). É nesse sentido que reconhecemos a precipitação das disciplinas escolares. Tal processo alquímico defendido pelo autor reconhece a transformação da ciência de referência em conhecimento escolar, reconhecendo e partindo de seus atravessamentos culturais, sociais, pedagógicos e psicológicos - ou seja, partindo de uma solução com diversos reagentes: “O currículo formal da educação reformula o conhecimento disciplinar segundo algumas regras sobre a organização escolar, o horário escolar, a concepção da infância e a psicologia infantil.” (POPKEWITZ, 2001, p. 118). A partir de tal lente teórica, a disciplina escolar Botânica é reconhecida enquanto resultante de um processo alquímico de encontros e misturas que a precipitam. Nesse sentido, a ausência ou redução da Botânica em documentos curriculares pode ser interpretada de outra maneira, uma que enxerga o seu conteúdo potencial nos atravessamentos com outras áreas das Ciências e da Biologia, como a Citologia, a Ecologia, a Genética, entre outros. Tal visão da Botânica escolar explica a enorme variedade de estratégias de ensino observadas em Dias (2021), a qual enuncia um novo discurso para a pesquisa sobre o ensino de Botânica, um de reconhecimento da importância de sua mobilização por parte de professores e pesquisadores em sala de aula, diferente daquele com enfoque nas críticas e nas supostas carências.

2.2. Estratégias didáticas utilizadas na construção da proposta de sequência didática para o ensino de botânica

Uma sequência didática pode ser definida como um conjunto de atividades articuladas e organizadas de forma sistemática, em torno de uma problematização central, com a intenção de atingir objetivos educacionais pré-definidos (ZABALA, 1998). Ela é, também, o instrumento que guia o(a) professor(a), suas ações e operações em sala de aula e, por consequência, guia também o(a) aluno(a) e suas interações entre si e com o conteúdo (GUIMARÃES; GIORDAN, 2013). Para o planejamento de uma sequência didática, diversos elementos devem ser levados em consideração (GUIMARÃES; JORDAN, 2013; MAROQUIO, 2021). Segundo Guimarães & Giordan (2013),

o processo se inicia com a fase de elaboração, que consiste em planejar e organizar a SD segundo os elementos: Título; Público Alvo; Problematização; Objetivo Geral; Objetivos Específicos; Conteúdos; Dinâmica; Avaliação; Referências Bibliográficas e Bibliografia Utilizada.

Com a intenção de facilitar a organização da elaboração das sequências didáticas, Maroquio (2021) apresentou o seguinte quadro (Quadro 1) a ser utilizado como apoio por professores que estão em tal fase do processo:

Quadro 1 - Quadro modelo para a elaboração das sequências didáticas

Na sequência didática existem atividades:	Sim	Parcialmente	Não
Os eixos das diretrizes curriculares foram contemplados. (Números e operações, geometria, grandezas e medidas e tratamentos da informação).			
Especificou os objetivos e conteúdos a serem desenvolvidos.			
Planejou atividades para cada objetivo selecionado.			
Permitiu determinar o conhecimento prévio que cada aluno teve em relação aos novos conteúdos de aprendizagem.			
Apresentou significância e funcionalidade dos novos conteúdos (Ex.: o conceito apareceu depois de apresentada a necessidade).			
Promoveu atitude favorável, quer dizer, os alunos foram motivados em relação à aprendizagem de novos conteúdos.			
Permitiu reflexões para que os alunos compreendessem o conteúdo e sua utilização, ou apenas induziu as respostas.			
Permitiu que o aluno recriasse sentido implícito, construísse inferências, estabelecesse relações e produzisse sentido ao conteúdo.			
As atividades decorreram de uma motivação inicial.			
Explorou as informações explícitas e o conhecimento prévio do aluno.			
Incluiu a utilização de recursos didáticos.			
Os objetivos e avaliação apresentaram uma relação.			
A avaliação contemplou opiniões dos alunos em relação ao conteúdo, realização das tarefas, os registros ou discussão dos resultados com a turma.			

Quadro 1. (MAROQUIO, 2021).

Ao que Guimarães & Giordan (2013) e Maroquio (2021) se referem, respectivamente, como *dinâmica e atividades para cada objetivo*, ou seja, estratégias, recursos ou metodologias de ensino a fim de cumprir os objetivos educacionais de uma sequência, diversos autores (KRASILCHIK, 2004; LOPES; SILVA, 2019; TAXINI, 2012; MAROQUIO,

2021) defendem a necessidade da multiplicidade e variação destes na composição de uma SD, levando em consideração as particularidades de cada situação e cada aluno(a), buscando sempre diversas maneiras de atraí-lo e interessá-lo. A BNCC já apresenta a necessidade de selecionar e utilizar uma variedade de abordagens e técnicas de ensino em sala de aula, adaptando o ritmo e, se preciso, incorporando materiais adicionais, a fim de atender às necessidades de grupos de alunos distintos (BRASIL, 2017). Sendo assim, a seleção e estruturação do conteúdo e dos recursos didáticos, ou seja, as estratégias utilizadas em sala de aula podem auxiliar o(a) professor(a) em sua prática e, por consequência, o(a) aluno(a) em seu processo de ensino-aprendizagem (MAROQUIO, 2021).

A seleção da estratégia didática a ser utilizada dependerá da escolha do conteúdo e dos objetivos, do público-alvo, dos recursos disponíveis, bem como dos valores e princípios do(a) professor(a) (KRASILCHIK, 2004). Na sequência didática proposta no presente trabalho são utilizadas três diferentes modalidades didáticas: (i) aula expositiva dialogada com leitura e discussão de texto; (ii) trabalho em grupo com pesquisa e apresentação de resultados e; (iii) a realização de aula prática de laboratório e proposta de atividade artística (pintura). A escolha de estratégias plurais vai de encontro com a ideia defendida por diversos autores (KRASILCHIK, 2004; LOPES; SILVA, 2019; TAXINI, 2012; MAROQUIO, 2021) de buscar as mais diversas maneiras de atrair e interessar o(a) aluno(a), considerando as diferentes individualidades. Além disso, também é guiada pela noção de *alquimia* de Popkewitz (2001) ao propor misturas diversas que, atravessadas por questões psicológicas e pedagógicas (KRASILCHIK, 2004), precipitam o processo de ensino-aprendizagem.

2.2.1. Aula expositiva dialogada com leitura e discussão de texto

A aula expositiva pode ser definida enquanto àquela na qual o(a) professor(a) discorre sobre um tema, com a ajuda ou não de suportes tecnológicos: giz/pincel, quadro, transparências, dispositivos móveis, demonstrações, multimídia, entre outros (HAYDT, 2006 *apud* DE NEZ; SANTOS, 2017). Por anos, as aulas expositivas como um geral vêm norteando a prática docente (GRILLO, 1998). Segundo Saviani (2007), já na década de 1930 o(a) professor(a) assumia a função de puramente transmitir conhecimentos, colocando o(a) aluno(a) em uma posição totalmente passiva em seu processo de ensino-aprendizagem, recebendo as falas do(a) professor(a) como certezas e sem espaço para indagar ou investigar (JESUS, 2017). As razões para a popularidade até hoje de tal metodologia de ensino estão

relacionadas ao baixo custo da estratégia, à economia de tempo e até à maior capacidade do(a) professor(a) de exercer o domínio sobre a sala de aula devido à passividade dos alunos e a falta de oportunidade de manifestação destes (KRASILCHIK, 2004; NEVES JÚNIOR *et al.*, 2010).

Nas últimas décadas, entretanto, a aula expositiva vem sendo fortemente criticada enquanto estratégia de ensino, principalmente quando usada repetitivamente e/ou exclusivamente pelo(a) professor(a). Dentre as maiores limitações da aula expositiva debatidas estão: (i) participação escassa dos alunos devido a unilateralidade da comunicação, típica da aula expositiva, (ii) desconsideração das singularidades de aprendizagem dos alunos, (iii) desconsidera que os alunos podem não apresentar conhecimentos prévios necessários à aula, (iv) impede o desenvolvimento de habilidades mais complexas de reflexão, (v) impossibilita o acompanhamento dos alunos e uma avaliação continuada e, por fim, (vi) pode construir alunos com o hábito de ignorar bibliografias indicadas pelo(a) professor(a), apoiando-se sempre nas próprias anotações da aula (GODOY, 1988 *apud* GODOY, 1997).

Nesse contexto de críticas à exposição, diversas metodologias alternativas de ensino - dentre elas, a aula expositiva dialogada - surgem em busca de proporcionar um processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso ao aluno, com grande enfoque em torná-lo mais ativo nesse processo. A aula expositiva dialogada pode ser definida como uma exposição de conceitos envolvendo e promovendo a participação ativa dos alunos. Nesse método, o(a) professor(a) incentiva os alunos a questionar, debater e interpretar o material de estudo que ele apresenta, auxiliando-os a identificar conexões e aplicar o conteúdo às situações do mundo real que eles possam identificar (LOPES, 2012).

A aula expositiva dialogada, ao dedicar-se à inovação com base no diálogo e na discussão entre o(a) professor(a) e os alunos e entre os alunos em si possibilita a esses o contato com o conhecimento de maneira ativa, mais focada na construção e reelaboração do conhecimento do que simplesmente na transmissão desse (JESUS, 2017). Como defende Krasilchik (2004), “Apresentados por meio de uma discussão, os conceitos ficam mais inteligíveis e as aulas se tornam mais agradáveis e interessantes, desafiando a imaginação e a vivacidade dos estudantes” (p. 83).

Na sequência didática proposta neste trabalho, a discussão é iniciada a partir da leitura individual de uma reportagem. Segundo Silva (1998), o(a) professor(a) de Ciências é, antes de tudo, também um(a) professor(a) de leitura, reconhecendo o fato de que todas as disciplinas

escolares são suportadas na linguagem escrita. Como escrevem Júnior, Maia & Rosa (2021, p. 19 e 20):

É importante que as leituras sejam consideradas atividades a serem ensinadas/mediadas na escola e que essa tarefa não seja exclusiva dos professores da língua materna. (...) O bom leitor constrói sua autonomia na leitura, no sentido de um *aprender a ler para ler para aprender*. A mediação docente poderá criar disposições favoráveis para o fomento de uma formação leitora mais crítica e uma leitura mais autônoma.

A leitura da reportagem busca também contextualizar o tema para o(a) aluno(a), em desencontro com um ensino descontextualizado, fortemente criticado em trabalhos sobre o ensino de Botânica (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; URSI, *et al.*, 2018; NEVES; BUNDCHEN; LISBOA, 2019). Além disso, busca também inserir o estudante no mundo da divulgação científica onde a linguagem e o vocabulário científico prevalecem. Textos de divulgação científica são escritos direcionados a um público não-científico, de maneira que não possuem especialização naquele tema particular de uma subárea dentro de um campo de estudo ou disciplina específica (ZAMBONI, 2001). São publicações distintas daquelas produzidas e circuladas no meio científico (MAINGUENEAU, 1997) que veiculam o conteúdo de maneira mais abrangente, se apropriando das temáticas. Diversos trabalhos relatam a experiência e/ou as vantagens de se trabalhar em sala de aula com e/ou a partir de textos de divulgação científica para a aprendizagem de diversos conteúdos dentro da área das Ciências (MENEGAT *et al.*, 2007; GUERRA; MENEZES, 2009; MARTINS *et al.*, 2004; TEXEIRA, 2019). A utilização de textos de divulgação pode contribuir para enriquecer o ensino ao introduzir novas questões, ampliar a perspectiva do(a) aluno(a) e do(a) professor(a) em relação à ciência e ao mundo, inspirar o desenvolvimento de novas abordagens e recursos de ensino, situar o conteúdo em um contexto mais amplo, motivar os alunos e aprofundar o entendimento de assuntos específicos (SALÉM; KAWAMURA, 1996). A utilização de textos com caráter de divulgação científica em sala de aula é uma alternativa interessante para o(a) professor(a) que pretende fugir dos textos carregados de informações formais (ALMEIDA, 1998). Nesse sentido, a reportagem é um gênero textual muito útil, visto que utiliza uma linguagem mais cotidiana, objetiva e direta, facilitando a interação com o interlocutor (KÖCHE; MARINELLO, 2012).

2.2.2. Pesquisa em grupo com apresentação de resultados

O trabalho em grupo, ou trabalho colaborativo, pode ser definido enquanto o uso de pequenos grupos de alunos de forma instrutiva, permitindo que eles colaborem e aproveitem ao máximo tanto a aprendizagem individual quanto o que é produzido por meio da interação com os colegas (JOHNSON; JOHNSON, 1991 *apud* PÉREZ ISO, 2014). Segundo Costa (2005 *apud* DAMIANI, 2008),

Na *colaboração*, (...) ao trabalharem juntos, os membros de um grupo se apóiam, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo, estabelecendo relações que tendem à não-hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e co-responsabilidade pela condução das ações.

De acordo com Benito y Cruz (2005 *apud* DAMIANI, 2008), existem diversas vantagens da aprendizagem colaborativa em grupos, dentre elas o desenvolvimento de relações e habilidades interpessoais, responsabilidade, flexibilidade, autoestima e motivação. Além disso, o trabalho em grupo eficaz amplia as chances de adquirir conhecimento e desenvolver a linguagem, tornando-se assim uma maneira promissora de criar ambientes de aprendizado mais igualitários (COHEN; LOTAN, 2017). No caso da sequência didática proposta, ao trabalharem em grupo com a realização de pesquisas, os alunos não apenas se beneficiam das vantagens do trabalho colaborativo, como também são envolvidos em um processo de questionamento e de construção de argumentos através da pesquisa (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004). Segundo os autores, a pesquisa em sala de aula

pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo. (p. 11)

Para Bertoletti e colaboradores (2013), a pesquisa busca motivar os estudantes, instigando-os a participar de seu processo de ensino-aprendizagem. A educação pela pesquisa auxilia então na construção de um(a) aluno(a) mais ativo e autônomo, o que, na sociedade atual regida pela comunicação e argumentação (RAMOS, 2011) significa um cidadão capaz de questionar, buscar respostas e articular seus pensamentos e argumentos em sociedade. Segundo Ramos (2011),

saber argumentar é vital para que nos tornemos sujeitos, inserindo-nos com consciência no discurso em que estamos imersos, com competência para participar e também decidir (...). O desenvolvimento de nossa capacidade argumentativa pode contribuir para qualificar nosso papel social (...) se a escola e a sala de aula estão aí, instituídas pela cultura, para ajudar a todos

(os incluídos) a crescer e a tornarem-se adultos educados, têm elas o papel de contribuir para o desenvolvimento dessa capacidade.

Nesse sentido, a prática da pesquisa tem extrema relevância dentro de sala de aula ao promover estudantes ativos em sua aprendizagem, capazes de buscar respostas para seus questionamentos. Além disso, a apresentação dos resultados de suas pesquisas dentro da escola é também um momento importantíssimo para o desenvolvimento da capacidade argumentativa dos alunos: é nesse momento que ela é exercitada, ao tratar-se de uma ocasião de exposição de pensamentos e de debates propiciada pelo(a) professor(a) ao planejar a sua aula (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

2.2.3. Aulas práticas em laboratório

A aula prática pode ser definida como o envolvimento do(a) aluno(a) com objetos tangíveis, que podem incluir itens como instrumentos, livros, microscópios e outros materiais concretos (BARTZIK; ZANDER, 2017). De maneira similar, as aulas práticas também são reconhecidas enquanto desafios que demandam que o(a) aluno(a) tenha contato direto com materiais físicos, fenômenos ou dados brutos provenientes do mundo real ou social (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 840). De acordo com Costa, Nogueira & Cruz (2020),

As atividades práticas contribuem para despertar o interesse do educando pela aprendizagem, além de favorecer a curiosidade, a imaginação e o senso crítico. Essa ferramenta de ensino, quando utilizada de forma adequada, permite ao aluno vivenciar o método científico, passando a ter o contato direto com os fenômenos, seja pela manipulação de materiais e equipamentos, seja pela observação de organismos, o que facilita a melhor compreensão dos assuntos abordados pela Ciência. (p. 3)

Segundo as autoras, dentro do ensino de Ciências são inúmeros os tipos de aula prática: as atividades experimentais, a aula de laboratório, os jogos didáticos, os trabalhos de campo, as excursões, etc. Neste texto, ao nos referirmos a aulas práticas estaremos tratando de aulas experimentais e/ou de laboratório, modelo proposto na sequência didática do presente trabalho. A realização de aulas experimentais vai de encontro com os objetivos do ensino de Ciências renovados a partir das décadas de 60/70 (FERREIRA, 2007; KRASILCHIK, 2000; LUCAS, 2014) que defendem a necessidade de maior experimentação em sala de aula, desenvolvendo no(a) aluno(a) as habilidades de questionamento e resolução de problemas, instigando o *fazer* científico. A aula prática possui as funções de estimular o interesse dos alunos, engajá-los em investigações científicas, aprimorar suas habilidades de resolução de

problemas, promover a compreensão de conceitos fundamentais e, ainda, desenvolver competências (KRASILCHIK, 2004). A autora reforça ainda que é apenas nas aulas práticas que os alunos entram em contato com resultados inesperados e precisam enfrentar a situação com raciocínio lógico e imaginação. A aula prática no laboratório envolve os estudantes em experiências concretas com objetos e conceitos, e

podem ser efetivas na promoção do desenvolvimento lógico e do desenvolvimento de habilidades de investigação e resolução de problemas (...) também podem promover atitudes positivas, oferecem oportunidades de sucesso aos alunos e promovem o desenvolvimento de habilidades em cooperação e comunicação (HOFSTEIN; LUNETTA, 1982, p. 212, tradução nossa.⁴

Diversos estudos ressaltam a importância da aula prática para o ensino de Ciências e Biologia em diversos níveis da Educação Básica (BARTZIK; ZANDER, 2017; DE LIMA; GARCIA, 2011; LEITE; SILVA; VAZ, 2005; SOUZA, 2013). Na literatura científica também se encontra um número considerável de trabalhos que relatam a utilização de aulas práticas para o ensino de Botânica, seja através da produção de exsicatas, de aulas em laboratório ou em áreas verdes da escola para tratar de diversos conteúdos como a anatomia vegetal, fotossíntese, diversidade vegetal, reprodução, importância econômica e ecológica dos vegetais, entre outros (SILVA, 2019; DOS SANTOS *et al.* 2023; SANTANA; SANTOS; LANDIM 2016; CÔRREA *et al.* 2016; SILVA *et al.* 2015). Entretanto, apesar das inúmeras vantagens de tal metodologia de ensino, sua aplicação pode ser complicada e muitas vezes até evitada pelo(a) professor(a) devido a incontáveis motivos como a falta de tempo para o planejamento da atividade, turmas com um número muito elevado de alunos, dificuldade de união entre teoria e prática, formação carente do(a) professor(a) e a falta de infraestrutura na escola, como materiais e equipamentos específicos ou até mesmo de um espaço físico apropriado (COSTA; NOGUEIRA; CRUZ, 2020; LIMA; SIQUEIRA; COSTA, 2013; KRASILCHIK, 2004).

2.3. Diálogos entre Ciência e Arte: possibilidades de interação e a utilização no ensino

⁴ “can be effective in promoting logical development and the development of some inquiry and problem-solving skills. (...) They also can promote positive attitudes, and they provide opportunities for student success and foster the development of skills in cooperation and communication.”

Atualmente, podemos definir *Arte* enquanto “toda atividade humana ligada às manifestações de ordem estética ou comunicativa, realizada por meio de uma grande variedade de linguagens, que visa expressar emoções e ideias” (EICKHOFF; SANTOS, 2017). A arte está presente na sociedade humana desde os seus princípios: a presença constante da arte como meio de expressão ao longo da história humana sugere que a linguagem da arte é intrinsecamente a linguagem da humanidade (DE LE ROQUE *et al.*, 2007).

A *Ciência*, por sua vez, pode ser definida enquanto

um conjunto organizado de conhecimentos relativos a um determinado objeto, especialmente os obtidos mediante a observação, a experimentação dos fatos, através de um método considerado científico. (...) Atualmente, esse processo se configura na determinação, segundo um método e na expressão da linguagem matemática de leis em que se podem ordenar os fenômenos naturais, do que resulta a possibilidade de, com rigor, classificá-los e controlá-los (FERREIRA, 1986, p. 404).

Apesar de ocasionais diferenças no método e/ou no rigor, *Ciência* e *Arte* são, inegavelmente, manifestações da cultura humana, além de diferentes formas de linguagem:

Se, desde os gregos, o homem faz ciência é para, em última análise, compreender o mundo em que vive e compreender-se a si como habitante desse mundo. É também por essa razão que o homem faz filosofia, faz religião, faz literatura, faz arte. Ora, o que está em causa é, em todos os casos, a sua relação com um mesmo e único mundo. (POMBO *apud* FERREIRA, 2008, p.27).

A *Ciência* não deve ser desconsiderada no que tange a sua capacidade de produção de teorias, de linguagens e sociedades (CARRAÇA; CARRILHO, 1984), assim como a *Arte*. Ambas advêm de uma atividade criadora e transformadora de produção do mundo. *Ciência* e *Arte* transformam seu objeto, e nos transformam no decorrer do caminho, ao pretenderem representar e explicar parte daquilo que nos rodeia (HOFFMAN *apud* MONTEIRO, 1987).

Nessa perspectiva, é importantíssimo ponderar sobre as potencialidades que a interação entre tais campos apresenta em sala de aula para o ensino de *Ciências*. Diversos trabalhos apontam os benefícios da associação entre a *Ciência* e a *Arte* em sala de aula, independente do tipo de arte que se explora. Seja através do teatro (SILVEIRA; ATAÍDE; FREIRE, 2009), da história em quadrinhos (OLIVEIRA; IMIG; GAVINHO, 2021), da dança (VIEIRA, 2012), do cinema (COSTA, 2021), do desenho (COSTA *et al.*, 2007), da pintura (CANDIDO, 2011; DUARTE, 2020), explorar a interação entre *Ciência* e *Arte* pode ser altamente benéfico para a contextualização de conteúdos e, ainda, um estímulo eficaz para

manter o interesse dos alunos nas aulas (COSTA, 2021). Através de tal diálogo entre as áreas, é viável transmitir e promover a ciência de maneira mais envolvente, participativa e agradável, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar, em contextos informais de educação (SILVEIRA; ATAÍDE; FREIRE, 2009).

No presente trabalho, pela presença da realização de pinturas na sequência didática proposta, focamos em tal tipo de arte – junto ao desenho - e sua relevância. Pinturas são imagens produzidas pelo artista a partir da utilização de pigmentos e diferentes técnicas. Ao tratarmos do Ensino de Ciências, é inadmissível não considerar o uso de imagens no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que elas conferem dinamismo e desempenham um papel fundamental na facilitação da compreensão da disciplina e dos conceitos científicos (GUIMARÃES; FREIRE, 2021). Como mencionado na subseção anterior, todo(a) professor(a), independente da disciplina, é um(a) professor(a) de leitura (SILVA, 1998). Entretanto, a leitura não está relacionada apenas aos textos escritos, mas também à linguagem visual. Segundo a BNCC, a leitura tem um sentido amplo e não diz respeito "somente ao texto escrito, mas também a imagens estáticas (foto, pintura, desenho, esquema, gráfico, diagrama) ou em movimento (filmes, vídeos, etc.) e ao som (música) que acompanha e cossignifica em muitos gêneros" (BRASIL, 2017, p. 72). Sendo assim, é responsabilidade do(a) professor(a) de Ciências trabalhar em sala de aula a leitura de imagens, sejam elas fotografias, artes digitais, pinturas famosas, ou desenhos produzidos pelos próprios alunos:

As imagens são, então, forte recurso para a aquisição de formas de comunicação como a iconográfica [...] e, ao mesmo tempo, um recurso que favorece a leitura da palavra. E a leitura do mundo precede a leitura da palavra, "pressupõe" como já nos dizia Paulo Freire. As imagens produzidas pelas crianças, contidas no livro didático ou trazidas pelo/a professor/a de outras fontes, possibilitam a construção da linguagem e a formulação e apreensão de conceitos já elaborados (SOUTO; SILVA, 2011, p. 310).

Antes mesmo de saber ler e escrever, a criança é capaz de representar seu mundo no papel através de desenhos. Em caminho contrário à leitura e interpretação de imagens, a produção destas também se mostra importantíssima para o ensino de Ciências. Ao pintar ou desenhar, o(a) aluno(a) representa a sua realidade e interpretação dos conceitos explorados em sala de aula, em um movimento que desenvolve a sua criatividade e o permite questionar e assimilar a compreensão do conteúdo (BORGES; FERREIRA, 2018; GOMES; SACRAMENTO, 2017). Em Costa *et al.* (2007), ao explorar as potencialidades dessa estratégia em um curso de biossegurança, os autores concluem:

O uso dessa linguagem gráfica (desenho) nos processos de ensino da biossegurança em cursos de nível médio da área de saúde, pode, portanto, facilitar, como sugere a pesquisa, a compreensão dos seus conceitos básicos, possibilitando ao aluno formular suas próprias questões, e compreender a realidade social e a diversidade temática que cercam esta disciplina em todas as suas dimensões, e, além disso, pode propiciar ao professor a oportunidade de incluir, de forma gradativa, o discurso científico nas suas ações de sala de aula, visto as oportunidades pedagógicas que se apresentam, principalmente porque é uma estratégia que atrai a atenção do aluno, auxilia na reflexão crítica e associa facilmente, como apontado por Oliveira (2006), a escola ao mundo real.

Nesse sentido, a busca pelo elo entre a ciência e a arte se faz necessário a nosso ver. Unir tais áreas, instigando alunos a interpretarem imagens e, em um movimento contrário, produzirem novas criações a partir de suas compreensões pode apresentar resultados interessantes no que tange à contextualização do ensino e a exploração interdisciplinar.

3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA: EXPLORANDO A PRESENÇA DAS PLANTAS NOS MATERIAIS NATURAIS E SINTÉTICOS DO DIA A DIA

O presente trabalho propõe como produto educacional uma sequência didática direcionada a estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, construída a partir da habilidade EF06CI04 da BNCC: “Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.” Em concordância com o objetivo geral deste trabalho, com o intuito de contribuir especificamente para o ensino de Botânica nas escolas, a sequência didática apresentada tem a intenção de demonstrar, no contexto da produção de diversos materiais sintéticos do nosso cotidiano, a presença e a importância das plantas. Assim, o conteúdo de todas as aulas aborda o que são materiais sintéticos, sua produção e impactos socioambientais, sempre utilizando exemplos vegetais.

A sequência didática foi construída considerando a realização de 3 aulas sequenciais com um ou dois tempos de 50 minutos cada (totalizando 5 tempos de aula) para uma turma com uma média de 30 alunos. Além disso, é proposta uma aula extra opcional com duração de 50 minutos. A seguir são descritos de forma resumida os conteúdos de cada aula que compõem a sequência didática, e nos quadros 2, 3 e 4, são descritos os planos de aula detalhados de cada uma delas, com os objetivos de aprendizagem, materiais utilizados, etc.

Para a primeira aula (Quadro 2), intitulada “Do natural ao... não natural?”, é proposta a leitura e discussão de uma reportagem sobre a história da origem da aspirina, medicamento proveniente da casca do salgueiro, com o intuito de abordar a definição de materiais

sintéticos, realizar a comparação com os materiais naturais e levantar quais materiais sintéticos os alunos conhecem, associando a produção destes com o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade. Ao final desta aula os alunos serão apresentados à proposta de atividade que devem realizar em casa para apresentar na próxima aula: realizar uma pesquisa e preparar uma apresentação sobre exemplos de materiais sintéticos de diversos tipos (como medicamentos farmacêuticos, objetos, móveis, tecidos ou tintura), trazendo informações sobre o material natural que dá origem ao material sintético pesquisado, como ocorre sua produção, os impactos socioambientais deste processo e, por fim, duas curiosidades sobre o material.

Para a segunda aula (Quadro 3), intitulada “Conhecendo os materiais”, é proposto aos alunos que, em grupos, realizem a apresentação das pesquisas realizadas em casa. Além disso, eles serão orientados a realizar uma atividade de construção de texto respondendo a perguntas que sintetizam os conteúdos estudados nas últimas aulas. As perguntas estão explicitadas com maiores detalhes no plano de aula (Quadro 3).

Para a terceira aula (Quadro 4), intitulada “Pintando com a Botânica”, a proposta envolve a realização de uma aula prática na qual os alunos, em grupos, produzirão tintas a partir de diversos vegetais disponibilizados. Em seguida, com as tintas produzidas, realizarão pinturas em folhas entregues pelo(a) professor(a).

Para todas as etapas, a participação em aula é levada em consideração para a avaliação dos alunos. Além disso, a apresentação dos grupos e o texto produzido por estes na aula 02, junto ao roteiro e à pintura da terceira aula também serão avaliados e podem ser pontuados de acordo com o sistema de notas da escola e a disponibilidade do planejamento do(a) professor(a) para a divisão de pontos.

As aulas “Do natural ao... não natural?”, “Conhecendo os materiais” e “Pintando com a Botânica” abordam o conteúdo proposto na sua totalidade e possibilitam ao professor atingir os objetivos da sequência. Entretanto, pode ser interessante um maior aprofundamento no tópico dos impactos socioambientais da produção de materiais sintéticos, tendo em vista a importância que a questão ambiental vem apresentando nos últimos anos. Para isso, sugiro a aplicação de uma aula extra, com duração de um tempo de 50 minutos, que pode ser realizada ao final da sequência didática ou anteriormente à terceira aula. Para a aula extra (Quadro 5), a proposta é que o(a) professor(a) resgate das apresentações dos alunos na aula 2 “Conhecendo os materiais”, os impactos que a produção dos materiais exemplificados causa no meio ambiente. A partir desse resgate, realizará um debate com os alunos sobre as consequências

negativas do desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade, em contraste com os benefícios, instigando-os a pensar nos impactos das nossas atitudes. Ao final, os alunos deverão redigir um texto em grupo que liste três possíveis soluções para reduzir os impactos socioambientais da produção de um dos materiais abordados em sala. Tal atividade também pode ser pontuada, estando sob decisão do(a) professor(a) regente.

Quadro 2 - Plano de aula da Aula 01

AULA 01	Do natural ao... não natural?
Conteúdo:	Produção de materiais sintéticos a partir de materiais naturais.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar materiais naturais de materiais sintéticos; • Associar a produção de materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.
Série:	6º ano.
Tempo estimado:	1 tempo (50 minutos).
Materiais necessários:	Computador, slides e projetor.
Desenvolvimento:	<p><u>1º momento (10 minutos):</u> A turma fará a leitura de uma adaptação da reportagem do jornal “O Globo” intitulada: “Da casca do chorão à aspirina”, que fala sobre a aspirina, medicamento analgésico produzido a partir da casca do Salgueiro (Anexo 1). A leitura pode ser feita individualmente ou em conjunto e o texto pode ser projetado ou impresso e entregue aos estudantes.</p> <p><u>2º momento (30 a 35 minutos):</u> Após a leitura, o(a) professor(a) iniciará uma aula expositiva dialogada. Primeiramente, para provocar os alunos e aproximá-los do conteúdo da aula, eles serão questionados: "Como vocês leram na reportagem, a aspirina é produzida a partir da casca do chorão... Qual desses dois materiais nós podemos classificar como natural e como sintético? O que</p>

diferencia eles? No seu dia a dia você reconhece algum outro material natural? E sintético?". A partir da resposta dos alunos, e de uma pequena apresentação de slides previamente preparados (Anexo 2), o(a) professor(a) deve encaminhar a aula de maneira a possibilitar aos alunos o reconhecimento dos desdobramentos do desenvolvimento tecnológico e científico da humanidade e a sua importância. Na exposição dialogada, será abordado como transformamos o que a natureza nos oferece em algo novo desde o início da nossa história, desde a invenção da roda, passando pelo lápis, pelo microscópio e chegando aos computadores de última geração. Nos slides, será feita uma contextualização histórica desse nosso desenvolvimento, com a presença de uma linha do tempo sinalizando como a sociedade humana vem se desenvolvendo desde seus primórdios, e que ressalte a explosão tecnológica das últimas décadas. Ao final da aula, espera-se que os alunos reconheçam como o desenvolvimento de tecnologias facilitou e facilita a nossa vida e a torna mais agradável, junto à compreensão mais crítica da realidade marcada por uma desigualdade de acesso às tecnologias. Além disso, devem compreender como fomos capazes também de evoluir aceleradamente por conta desse desenvolvimento. Nesse sentido, é importante ressaltar também a importância do desenvolvimento científico para a medicina: a produção da aspirina - como aparece na reportagem lida - e de vários outros remédios, a invenção dos óculos, o desenvolvimento das vacinas. Ao longo da aula, é importante deixar aberto um espaço para que os alunos possam acrescentar exemplos de materiais e/ou perguntas pertinentes ao assunto.

3º momento (5 a 10 minutos): Ao final da aula, a turma será dividida em cinco grupos de até 6 estudantes, e receberá a orientação para realizar um trabalho em casa que deverá ser apresentado na próxima aula. Cada grupo vai receber um dos seguintes temas: (i) medicamentos farmacêuticos; (ii) objetos; (iii) móveis; (iv) tecidos;

	ou (v) tintura/corante. Cada grupo deverá levar para a próxima aula dois exemplos (novos) de materiais sintéticos de acordo com seu tema, fatos sobre suas produções - de qual substância natural se origina, como ele é produzido e impactos socioambientais dessa produção -, além de, no mínimo, uma curiosidade sobre o material. Os grupos devem produzir slides ou um cartaz para organizar o conteúdo da apresentação.
Avaliação:	Participação em aula.
Observações:	<p>Caso o tempo da aula precise ser reduzido, a reportagem sobre a aspirina pode ser disponibilizada aos estudantes em uma aula anterior, solicitando que a leitura seja feita em casa. Nesse caso, esta aula se iniciaria diretamente com a discussão da reportagem.</p> <p>Além disso, para a atividade em grupo da aula seguinte, os estudantes devem ser orientados a tentar levar exemplos físicos de materiais dentro do seu tema. Caso isso não seja possível, eles poderão recorrer à utilização de imagens em seu <i>slide</i> ou cartaz para ilustrar o exemplo.</p>

Quadro 2. Plano de aula detalhado referente à aula 01 da sequência didática “Explorando a presença das plantas nos materiais naturais e sintéticos do dia a dia” (DIAS, 2023).

Quadro 3 - Plano de aula da Aula 02

AULA 02	Conhecendo os materiais
Conteúdo:	Diferentes materiais sintéticos, seus benefícios e impactos socioambientais.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> ● Conhecer diferentes materiais sintéticos; ● Listar os benefícios dos materiais sintéticos desenvolvidos; ● Reconhecer os impactos socioambientais da produção de diferentes materiais sintéticos.
Série:	6º ano.

Tempo estimado:	2 tempos (1 hora e 40 minutos).
Materiais necessários:	Quadro branco, caneta para quadro, computador e projetor.
Desenvolvimento:	<p><u>1º momento (1 hora e 15 minutos):</u> Os grupos irão apresentar os exemplos de materiais que trouxeram e as pesquisas que fizeram para o restante da turma. Cada grupo terá cerca de 10 minutos para realizar sua apresentação.</p> <p><u>2º momento (5 a 10 minutos):</u> Após a apresentação do último grupo, o(a) professor(a) desenvolverá uma conversa rápida com a turma toda sobre as apresentações anteriores. Esse momento servirá como uma síntese do conteúdo apresentado, e também abrirá espaço para que os alunos possam adicionar algum comentário sobre as apresentações dos colegas ou tirar alguma dúvida.</p> <p><u>3º momento (15 a 20 minutos):</u> Ao final da aula, o(a) professor(a) solicitará aos alunos que escrevam um texto, entre 8 a 10 linhas, que responda a seguinte pergunta: "O que é material sintético e material natural? Cite 2 exemplos dentre os materiais sintéticos trazidos pelos seus colegas e descreva o modo de produção de cada um. Além disso, cite 2 exemplos de materiais naturais presentes no seu dia a dia." O texto deve ser construído em grupo, preferencialmente os mesmos grupos da apresentação do trabalho.</p>
Avaliação:	Avaliação da apresentação dos grupos, da participação em sala durante a conversa e do conteúdo do texto produzido. Todas essas atividades podem ser pontuadas, de acordo com o(a) professor(a) e o sistema de notas da escola.
Observações:	É recomendado que o(a) professor(a) tenha uma apresentação pronta com outros exemplos de materiais sintéticos e curiosidades sobre o material, semelhante ao que foi requisitado aos alunos, trazendo

	<p>informações sobre sua produção, impactos socioambientais e benefícios da sua utilização. Tal apresentação pode ser útil caso a discussão acabe antes do final da aula, caso algum grupo não traga o material solicitado ou simplesmente caso seja de interesse do docente ou da turma. Vale ressaltar que, considerando que os alunos podem trazer exemplos de materiais que não sejam de origem vegetal, é interessante para o objetivo da sequência didática que o(a) professor(a) leve um exemplo de material de cada grupo que seja especificamente de origem vegetal.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 3. Plano de aula detalhado referente à aula 02 da sequência didática “Explorando a presença das plantas nos materiais naturais e sintéticos do dia a dia” (DIAS, 2023).

Quadro 4 - Plano de aula da Aula 03

AULA 03	Pintando com a Botânica
Conteúdo:	Técnicas de extração de tintas de vegetais.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconhecer a produção de tintas a partir das plantas como resultante do desenvolvimento tecnológico e científico da humanidade; ● Extrair pigmentos de diferentes plantas para produzir tintas; ● Desenhar com as tintas vegetais produzidas.
Série:	6º ano.
Tempo estimado:	2 tempos (1 hora e 40 minutos).
Materiais necessários:	Slides, projetor, diferentes vegetais (folhas de brócolis, cenoura, repolho roxo, beterraba), bicarbonato de sódio, peneira, faca, colher, potes, liquidificador, água, pincéis, folha A4 para aquarela.
Desenvolvimento:	<u>1º momento (15 minutos):</u> A turma será dividida novamente em grupos de até 6 alunos, podendo manter os mesmos grupos da atividade anterior. Em seguida, será projetado o roteiro da aula prática de extração de tinta vegetal (Anexo III) e será realizada uma leitura

	<p>em conjunto. O roteiro pode também ser impresso e entregue aos grupos.</p> <p><u>2º momento (30 a 40 minutos):</u> Cada grupo deverá seguir o roteiro da aula passo a passo até a produção final das tintas, sempre acompanhados pelo(a) professor(a). O roteiro também possui perguntas, as quais devem ser respondidas pelos alunos a fim de fixar o conteúdo exposto durante a sequência.</p> <p><u>3º momento (45 a 55 minutos):</u> Cada aluno(a), ou dupla de alunos, receberá uma folha A4 e pincéis para realizar uma pintura que busque retratar o conteúdo aprendido durante as aulas, utilizando a tinta produzida por eles mesmos. A escolha de realizar o trabalho individualmente ou em dupla deverá ser livre, proporcionando ao aluno a liberdade para exercitar sua criatividade artística da forma que se sentir mais confortável. No final, todos devem entregar a folha ao professor.</p>
Avaliação:	Participação em aula, entrega do roteiro e da pintura. Ambos podem ser pontuados, de acordo com o(a) professor(a) e a disponibilidade de seu planejamento para a divisão dos pontos.
Observações:	A aula pode ser realizada em parceria com o(a) professor(a) de Artes Visuais da escola, podendo ser abordado outros temas relacionados a tal disciplina. Além disso, há, ainda, a possibilidade de se montar uma exposição dos trabalhos ao final da atividade.

Quadro 4. Plano de aula detalhado referente à aula 03 da sequência didática “Explorando a presença das plantas nos materiais naturais e sintéticos do dia a dia” (DIAS, 2023).

Quadro 5 - Plano de aula da Aula Extra

AULA EXTRA	Produção impactante
-------------------	----------------------------

Conteúdo:	Impactos socioambientais da produção de materiais sintéticos.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Relembrar os impactos socioambientais causados pela produção dos materiais sintéticos visualizados na Aula 02; • Debater sobre tais impactos; • Listar possíveis soluções para reduzir os impactos da produção dos materiais sintéticos.
Série:	6º ano.
Tempo estimado:	1 tempo (50 minutos).
Materiais necessários:	Quadro branco e caneta para quadro.
Desenvolvimento:	<p><u>1º momento (15 a 20 minutos):</u> Resgatar - da Aula 02 - os impactos socioambientais que os grupos trouxeram, referentes à produção de diferentes materiais. O(a) professor(a) deve organizar no quadro os materiais e os impactos, lado a lado. Em seguida, junto com a turma, o(a) professor(a) também listará os benefícios que o material proporciona em nossos cotidianos.</p> <p><u>2º momento (20 a 25 minutos):</u> Terá início um debate entre toda a turma, que pode ser motivado por perguntas como "É possível reduzir os impactos da produção de materiais sintéticos? Como podemos alcançar esse objetivo? Será que é possível atingir um equilíbrio, afetando menos a natureza e grupos tradicionais, mas ainda atendendo às necessidades da humanidade?". A intenção é proporcionar aos alunos uma reflexão importante sobre as consequências negativas do desenvolvimento acelerado da humanidade em contraste com os benefícios. Além disso, que eles</p>

	reconheçam como nossas atitudes podem ter impactos negativos ou positivos. <u>3º momento (10 minutos):</u> Em grupos de 5 pessoas, os alunos devem responder à pergunta: "Liste 3 possíveis soluções para reduzir os impactos socioambientais da produção de um dos materiais abordados em sala." Preferencialmente os grupos serão diferentes da atividade da Aula 02 para estimular novas trocas e novas ideias.
Avaliação:	Participação em aula e avaliação da resposta elaborada pelo grupo.
Observações:	-

Quadro 5. Plano de aula detalhado referente à aula extra da sequência didática “Explorando a presença das plantas nos materiais naturais e sintéticos do dia a dia” (DIAS, 2023).

A sequência didática proposta tem o objetivo de resgatar a presença dos vegetais em nosso cotidiano, a partir de uma temática disparadora de materiais naturais e sintéticos presente na BNCC. Durante o processo de elaboração da sequência, foram levados em consideração os elementos necessários para sua validação explicitados por Guimarães & Giordan (2013) e Maroquio (2021), presentes no referencial teórico deste trabalho (tópico 2.2). A sequência proposta apresenta Título, Público Alvo, Objetivo Geral, Objetivos Específicos, Conteúdos, Dinâmica (nos quadros 2, 3, 4 e 5 apresentada como desenvolvimento), Avaliação, Referências Bibliográficas e Bibliografia Utilizada (presentes na seção final deste trabalho).

A sequência de aulas proposta, além de buscar o aprendizado botânico e aquele requisitado na habilidade EF06CI04 da BNCC, busca também promover a formação de alunos mais autônomos e ativos, capazes de ler o mundo e interpretá-lo a partir de uma visão científica. Com a leitura e discussão da reportagem sobre a aspirina na aula 01 e com o debate presente na aula extra, pretende-se convidar os alunos a enxergarem o mundo ao redor com um novo olhar crítico que reconhece os vegetais que o cercam e tudo o que a Ciência fez e é capaz de fazer. Ações estas que trazem não apenas benefícios a nossa vida, como também prejuízos e a intensificação de questões sociais, econômicas, políticas e ambientais. Na aula 02, a pesquisa e apresentação de resultados em grupo tem como objetivo a participação ativa

dos alunos na escola, a partir da busca pelas respostas às perguntas que foram colocadas, além de instigá-los a perguntar e responder além daquilo proposto pelo(a) professor(a). Por fim, na aula 03, a aula prática é utilizada enquanto metodologia de ensino buscando estimular o interesse dos alunos no conteúdo através do *fazer* científico. Ao colocarem a mão na massa, os estudantes têm a possibilidade de vivenciar o método científico na prática, o que, auxilia a compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula, desenvolve a capacidade de investigação e resolução de problemas e promove a cooperação e colaboração (COSTA; NOGUEIRA; CRUZ, 2020; KRASILCHIK, 2004; HOFSTEIN; LUNETTA, 1982).

A sequência didática proposta cumpre os objetivos almejados pelo presente estudo. Entretanto, cabe ressaltar que as aulas aqui planejadas e ofertadas ainda podem ser otimizadas e estão abertas a modificações que podem surgir de cada docente, de sua experiência enquanto professor e/ou da realidade da escola em que se trabalha. Uma possibilidade é compartilhar as aulas com professores de outras disciplinas, explorando uma interdisciplinaridade que traz ainda mais contextualização para o ensino. A interdisciplinaridade pode ser compreendida como "uma forma de trabalhar em sala de aula, na qual se propõe um tema com abordagens em diferentes disciplinas" (BONATTO *et al.*, 2012). É possível, por exemplo, uma conversa com as disciplinas de História e Geografia na aula 01, considerando a utilização de linhas do tempo e a abordagem do desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade, conteúdos relacionados, por exemplo, à Revolução Industrial e Tecnológica, e à Globalização. Além disso, a própria integração entre Ciência e Arte pode ser ainda mais explorada enquanto interdisciplinaridade. A aula prática descrita no Quadro 4 pode beneficiar-se da parceria com um(a) professor(a) de Artes, levando em consideração os pigmentos produzidos e a proposta de pintura a ser entregue no final da aula como avaliação. Afinal, a união das duas áreas tem o potencial de promover um ensino mais contextualizado, dinâmico e envolvente, tornando a aprendizagem mais prazerosa ao aluno (COSTA, 2021; SILVESTRE; ATAÍDE; FREIRE, 2009). A interdisciplinaridade, ao abranger os conteúdos e as abordagens, permite a utilização e criação de novas estratégias e recursos mais dinâmicos, onde os processos de ensino-aprendizagens são ampliados e enriquecidos (CORDEIRO; SHAW, 2023). Segundo BRASIL (1998, p. 89)

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados.

Nesse sentido, investigar as possibilidades de proposição de um ensino interdisciplinar nas escolas é interessantíssimo não só para o processo de aprendizagem dos alunos, mas também para o desenvolvimento da prática e da formação continuada dos professores.

4. CONCLUSÃO

A Botânica é, reconhecidamente, uma importante área das Ciências Biológicas. Especialmente nos dias de hoje, com os vegetais no centro de debates importantíssimos a respeito do futuro do nosso planeta, seu ensino na educação básica é essencial para a formação de alunos críticos e conscientes de sua posição no mundo. Entretanto, diversos trabalhos presentes na literatura científica caracterizam o ensino de Botânica como cansativo, maçante, difícil e desconectado da realidade dos alunos presentes na sala de aula, além de denunciar a diminuição e fragmentação de conteúdos botânicos nos componentes curriculares que o guiam. A partir de uma lente teórica que defende a precipitação das disciplinas escolares a partir do atravessamento de diversos discursos além do científico (POPKEWITZ, 2001), reconheço a Botânica enquanto um resultado de atravessamentos e misturas que a precipitam, sendo capaz de olhar além de tal suposta ausência e localizá-la em espaços compartilhados com outras áreas de conhecimento das disciplinas Ciências e Biologia.

Assim, no presente trabalho buscamos propor uma sequência didática a professores da educação básica que enxerga e traz à tona tal disciplina em uma habilidade da BNCC na qual a sua presença se dá nas entrelinhas: através de um conteúdo obrigatório, o(a) professor(a) tem a oportunidade de abordar o ensino de Botânica dentro de um tema não necessariamente relacionado, de modo contextualizado e que possibilita ao aluno uma maior aproximação e apropriação do Reino Vegetal. A produção desta sequência didática explora a enunciação de novos discursos que ressignificam o ensino de Botânica além das supostas carências e críticas, buscando auxiliar professores no cotidiano de nossa prática em defesa de tal princípio. Ao longo dos planos de aula, são exploradas diferentes estratégias de ensino, como aulas práticas, apresentações em grupo e discussões de texto, sempre tendo em mente a pluralidade da sala de aula e as particularidades de cada aluno(a). Além disso, a sequência didática aborda as potencialidades da integração entre Ciência e Arte, buscando trazer dinamismo ao ensino ao investir no lúdico e em diferentes maneiras de expressão com a produção de uma pintura em sala de aula.

Por fim, o produto educacional aqui proposto representa um material de apoio importantíssimo para professores, contando com planos de aula detalhados, diversas orientações e diferentes opções de adaptação às possíveis realidades de escola presentes no país. Dentre elas podemos ressaltar dicas de como guiar a aula, diferentes opções de baixo custo para que a aquisição de recursos seja um fator menos relevante de impedimento da atividade e dicas para a diminuição do tempo necessário para a preparação de materiais. A sequência didática proposta nessas páginas tem o potencial de lembrar não só aos alunos, mas também aos professores, da importância dos vegetais em nossa vida, para além dos conteúdos anatômicos e fisiológicos específicos, para a nossa sobrevivência e as nossas relações com a natureza que nos cerca.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. **O texto escrito na educação em física: enfoque na divulgação científica.** In: ALMEIDA, M. J. P. M. e SILVA, H. C. (Orgs.) *Linguagens, leituras e ensino da ciência.* Campinas, SP: Mercado de Letras, Associação de Leitura do Brasil, 1998.

ALMEIDA, S. A. **O texto de divulgação científica em uma aula sobre fermentação nos anos iniciais do ensino fundamental.** *Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia,* Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 255-276, jan./abr. 2020.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências.** *Ciência e Educação,* Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. **A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL.** *@rquivo Brasileiro de Educação,* v. 4, n. 8, p. 31-38, 26 mar. 2017.

BERTOLETTI, A. C. *et al.* **Educar pela Pesquisa**—uma abordagem para o desenvolvimento e utilização de Softwares Educacionais. *RENOTE,* v. 1, n. 2, 2003.

BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar.** *IX ANPED SUL,* 9, 1-12. 2012.

BORGES, P. S.; SIMIÃO-FERREIRA, J. S. (2018). **Percepção ambiental dos alunos de Ensino Fundamental sobre a biodiversidade do Cerrado.** *Revista Ciências & Ideias,* 9(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2018.v9i1.640>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 1998. 174 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC; SEB, 2017.

CANDIDO, M. C. D. L.. **As artes visuais e o meio ambiente no ensino básico: da teoria à prática.** Monografia (Licenciatura em Artes Visuais) - Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Itapetininga, 2011.

CARAÇA, J.; CARRILHO, M. O Imaterial e o Arquipélago dos Saberes. *Colóquio Ciências*, v. 4, n. 12, p. 83-92, 1984.

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o Trabalho em Grupo: Estratégias para Salas de Aula Heterogêneas.** Penso Editora, 1 de fev. de 2017.

CORDEIRO, T. C.; SHAW, G. S. L. **Interdisciplinaridade no ensino de ciências: Concepções de licenciandos em Ciências da Natureza e a influência do Programa Institucional de Residência Pedagógica da UNIVASF.** *Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, [S. l.], v. 15, n. 32, p. 87–104, 2023. DOI: 10.31639/rbpf.v15i32.650. Disponível em: <https://www.revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/650>. Acesso em: 2 jul. 2023.

CÔRREA, B. S.; VIEIRA, C. F.; ORIVES, K. G. R.; FELIPPI, M. **APRENDENDO BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS.** *Revista da SBEnBio*, Número 9, 2016.

COSTA, A. J. L. da. **DOS MANGÁS E HQS ATÉ OS ANIMES E CINEMAS: Descrevendo ferramentas para utilização de elementos da cultura Pop no ensino de Biologia Molecular.** Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, 2021.

COSTA, M. A. F. da; COSTA, M. de F. B. da; LEITE, S. Q. M.; LIMA, M. da C. A. B. **A construção da biossegurança através de imagens: contribuições para o ensino de ciências.** *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6. 2007.

COSTA, T. P. A.; NOGUEIRA, C. S. M.; CRUZ, A. F. **AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: LIMITES E POSSIBILIDADES SOBRE O USO DESSE RECURSO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.** *Revista Macambira*, [S. l.], v. 4, n. 2, p. e042006, 2020. DOI: 10.35642/rm.v4i2.501. Disponível em: <http://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/501>. Acesso em: 2 jul. 2023.

CRUZ, B. P. da. **O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR VOLTADO PARA A FLORA BRASILEIRA.** Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2017.

CUNHA, R. M. M. **Ensino de biologia no 2º grau: da competência “satisfatória” à nova competência.** *Educação e Sociedade*, v. 30, p.134-153, 1988.

DAMIANI, M. F. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios.** *Educar*, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

DE LA ROCQUE, L.; MEIRELLES, R. M. S.; OLIVEIRA, D. F.; GROSSMAN, E.; CAMPOS, M. V.; KAMEL, C.; ARAÚJO-JORGE, T. C. 2007. **Vanguarda em pesquisa e ensino em ciência e arte: uma experiência do Instituto Oswaldo Cruz. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP-Unesco) y IV Taller" Ciencia, Comunicación y Sociedad.**

DE LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio.** Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 24, n. 1, 2011. DOI: 10.22456/2595-4377.22262. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/22262>. Acesso em: 2 jul. 2023.

DE NEZ, E.; SANTOS, C. A. **REFLEXÕES SOBRE A METODOLOGIA DAS AULAS EXPOSITIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR.** Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA, [S. l.], v. 4, n. 1, 2017. DOI: 10.30681/relva.v4i1.2255. Disponível em: <https://periodicos2.unemat.br/index.php/relva/article/view/2255>. Acesso em: 30 jun. 2023.

DOS SANTOS, V. F.; SANTOS, E. N. dos; OLIVEIRA, T. C. G.; ROCHA, J. E. da. **Ensino da fotossíntese através de uma prática pedagógica: uma metodologia imprescindível durante o ensino híbrido .** Diversitas Journal, [S. l.], v. 8, n. 1, 2023. DOI: 10.48017/dj.v8i1.2306. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2306. Acesso em: 2 jul. 2023.

DUARTE, S. C. (2020). **Estratégias de leitura de obra pictórica e de gráfico para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.** Dissertação (Programa de PósGraduação em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

EICKHOFF, L. G. & SANTOS, L. P. 2017. **Abordagem crítica à arte e à liberdade de expressão.** JICEX, v. 10, n. 10.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FERREIRA, M. S. **A história da disciplina escolar ciências no Colégio Pedro II (1960-1980).** 2005. 212 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

FERREIRA, M. S. **Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970).** Educ. Rev., Belo Horizonte , n. 45, p. 127-144, jun. 2007. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982007000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 17 maio de 2023.

FERREIRA, P. **Contributos do Diálogo entre a Ciência e a Arte para a Educação em Ciências no 1º CEB.** Dissertação – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2008.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. **Trajetória histórica da disciplina escolas ciências no colégio e aplicação da UFRJ (1949-1968).** Pro-Posições, Campinas, SP, v. 12, n. 1, p. 9–26, 2016. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644008>. Acesso em: 27 jun. 2023.

GODOY, Arilda Schmidt. **Reverendo a aula expositiva**. In: MOREIRA, Daniel A. (Org.). *Didática do Ensino Superior: técnicas e tendências*. São Paulo: Pioneira, 1997. p. 75-82.

GOMES, H. S.; SACRAMENTO, A. C. R.. **O ensino de climatologia no ensino fundamental: a mediação de atividades de confecção de desenhos de paisagens climáticas**. *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*, v. 1, p. 3524-3534, 2017.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C.. **Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos**. *Educação e Pesquisa*, v. 39, n. 2, p. 477–492, abr. 2013.

GOODSON, I. (1983). **School Subjects and Curriculum Change: Case studies in curriculum history**. London: Croom Helm.

GRILLO, M. **Transposição didática: uma prática reflexiva**. Porto Alegre: PUCRS, 1998.

GUERRA, A.; MENEZES, A. M. S. **Literatura na física: uma possível abordagem para o ensino de ciências?** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. Atas... Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES, Renan Sota; FREIRE, Leila Inês Folmann. **A FOTOGRAFIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM DIÁLOGO ENTRE CIÊNCIA E ARTE**. *Revista Valore*, [S.l.], v. 6, p. 1545-1557, jul. 2021. ISSN 2526-043X. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/895/702>>. Acesso em: 29 ago. 2023. doi:<https://doi.org/10.22408/reva6020218951545-1557>.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Elementos para Validação de Sequências Didáticas**. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Águas de Lindóia, nov de 2013.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII. Anais. Campinas, 2011.

GÜLLICH, Roque Ismael Costa. **A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo**. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Departamento de Pedagogia, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul. Ijuí, 147 f., 2003.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. São Paulo: Ática, 2006.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V.N.. **The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research**. *Review of Education Research*, 52 (2), 1982. p. 201-217.

JESUS, E. O. **A aula expositiva dialogada como procedimento metodológico para a abordagem da temática relevo na geografia escolar**. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

JÚNIOR, C. S., MAIA, G. C. F. & ROSA, A. D. R. A. **Leituras no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: KMA, 2021.

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

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KÖCHE, V. S.; MARINELLO, A. F.. O GÊNERO TEXTUAL REPORTAGEM E SUA APLICAÇÃO NO ENSINO DA LEITURA E ESCRITA. Trama, [S. l.], v. 8, n. 16, p. 125–138, 2012. DOI: 10.48075/rt.v8i16.4012. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/trama/article/view/4012>. Acesso em: 2 jul. 2023.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos**: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. Belo Horizonte. Rev. Ensaio, v.07, n.03, p.166-181, set-dez, 2005.

LIMA, J. H. G.; SIQUEIRA, A. P. P.; COSTA, S. **A UTILIZAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM DESAFIO PARA OS PROFESSORES**. 2º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul. N. 2, V. 2 - II SICT-Sul. 2013.

LIMA, L. C. P. **A invisibilidade da Botânica na Educação Básica**. In: Disputando Narrativas: uma abordagem crítica sobre a Base Nacional Comum Curricular. Foz do Iguaçu. CLAEC Editora, 2022. 1ª edição.

LOPES, K. D.; SILVA, C. C. da. **Diferentes estratégias didáticas no ensino de ciências**: texto informativo e vídeo. Educação em Perspectiva, Viçosa, MG, v. 10, p. e019035, 2019. DOI: 10.22294/eduper/ppge/ufv.v10i0.7101. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/7101>. Acesso em: 13 maio. 2023.

LOPES, T. O. **Aula expositiva dialogada e aula simulada**: comparação entre estratégias de ensino na graduação em enfermagem. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento em Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LUCAS, M. da C.. **Formação de professores de Ciências e Biologia nas décadas de 1960/70**: entre tradições e inovações curriculares. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

MAINGUENEAU, D. **Novas tendências em análise do discurso**. Campinas: Pontes, 1997.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MAROQUIO, V. S. **Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores**. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 7, n. 10, p. 95397–95409, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n10-043. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/36997>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. **Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica**. Investigações em Ensino de Ciências, v.9, n.1, p. 95-111, 2004.

MARTINS-DA-SILVA, Regina Célia Viana; SILVA, Antônio Sérgio Lima da; FERNANDES, Marília Moreira; MARGALHO, Luciano Ferreira. **Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica**. Brasília: Embrapa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ifpa.edu.br/jspui/handle/prefix/333>.

MENEGAT, T. M. C.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. **Textos de divulgação científica em aulas de física: uma abordagem investigativa**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. Atas... Florianópolis, 2007.

MONTEIRO, J. **Criatividade em arte, criatividade em ciência**. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, n. 28, Série II, 1987.

MORAES, R.; GALIAZZI M. C.; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos**. In: Pesquisa em sala de aula: Tendências para a Educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. 2ª edição.

NEVES, A.; BUNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. **Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?**. Ciência educ., Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, jul. 2019. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300745&lng=pt&nrm=iso. acesso em 17 maio de 2023. Epub 30-Set-2019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>.

NEVES JÚNIOR, I. J. *et al.*. **Metodologias de ensino: um estudo sobre o uso da aula expositiva e o método de caso aplicado à disciplina de perícia contábil na Universidade Católica de Brasília (UCB)**. Universidade Católica de Brasília, 2010.

OLIVEIRA, F.; GOMES, M. . L. G. P. **O Microscópio como Objeto Escolar da Disciplina Biologia no Colégio Pedro II (1960-1970)**. Ciência & Educação (Bauru). 26. 10.1590/1516-731320200066. 2020.

OLIVEIRA, L. L. de; IMIG, D. C.; GAVINHO, B. **CULTURA POP: QUADRINHOS, CINEMA E SUPER-HERÓIS NA CONSTRUÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**. Revista UNIANDRADE, v. 22, n. 1. 2021.

PÉREZ ISO, 2014. **El aprendizaje cooperativo como metodología clave para atender a la diversidad en educación primaria**. 2014. Grado en Maestro en Educación Primaria - Universidad Pública de Navarra, Navarra, 2014.

PIERONI, L.G. **Scientia Amabilis**: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de Ciências Naturais. 2019. 265p. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, 2019.

Plano de aula: Extratos naturais. Nova Escola, [s. d.]. Disponível em:

<<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/6ano/ciencias/extratos-naturais/2396>>.

Acesso em 20 de nov. de 2022.

POPKEWITZ, T. S. **Lutando em defesa da alma**: a política do ensino e a construção do professor. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

RAMOS, M. G. **Educar pela Pesquisa é Educar para a Argumentação**. In: Pesquisa em sala de aula: Tendências para a Educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. 2ª edição.

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

RENGEL, J. D. B. **UMA NOVA PERSPECTIVA NO ENSINO DE BOTÂNICA: A Fenomenologia de Goethe aplicada ao Ensino de Botânica**. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Rio de Janeiro, 2018.

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

SALÉM, S. e KAWAMURA, M. R. **O texto de divulgação e o texto didático**: conhecimentos diferentes? Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física. Sociedade Brasileira de Física. Belo Horizonte, 2 - 6 de set., 1996.

SANTANA, S. Érica C.; SANTOS, T. da S.; LANDIM, M. F. **Aulas práticas no ensino de botânica**: relato de uma experiência no contexto do PIBID em uma escola da rede estadual em Aracaju, SE. Scientia Plena, [S. l.], v. 12, n. 11, 2016. DOI: 10.14808/sci.plena.2016.112703. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/2814>. Acesso em: 2 jul. 2023.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. (Org.). **Propostas para o Ensino de Botânica**. Manual do Curso para atualização dos professores do Ensino Fundamental e Médio. São Paulo: USP - Fundo de Cultura e Extensão, 2004.

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

SAVIANI, D. Escola e Democracia. Polêmicas do nosso tempo. 39. ed. São Paulo: Autores Associados, 2007.

SILVA, A. P. M.; SILVA, M. F. S.; ROCHA, F. M. R.; ANDRADE, I. M. **AULAS PRÁTICAS COMO ESTRATÉGIA PARA O CONHECIMENTO EM BOTÂNICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**. HOLOS, Ano 31, Vol. 8. 2015.

SILVA, E.T. **Ciência, leitura e escola**. In: SILVA, H.C. e ALMEIDA, M.J.P.M. (Orgs.). Linguagens, leituras e ensino da Ciência. Campinas: Mercado das Letras, 1998. p. 121-130.
SILVA, J. J. L.; CAVALCANTE, F. L. P.; XAVIER, V. F.; GOUVEIA, L. de F. P. **Produção de Exsicatas como Auxílio para o Ensino de Botânica na Escola**. Conexões - Ciência e Tecnologia, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 30-37, may 2019. ISSN 2176-0144. Disponível em: <<http://www.conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1488>>. Acesso em: 02 July 2023. doi:<https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i1.1488>.

SILVEIRA, A. F. DA .; ATAÍDE, A. R. P. DE .; FREIRE, M. L. DE F.. **Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos**. Educar em Revista, n. 34, p. 251–262, 2009.

SOUTO, A.; SILVA, E. P. Q. **Ciência, Criatividade e imagem**. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (Orgs.). Quanta ciência há no ensino de Ciências. São Carlos: EduFSCar, 2011, p. 309-315.

SOUTO, E. C. S. **Estudo de condições operacionais para obtenção de carbonato de cálcio precipitado**. 2008. 98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SOUZA, A. C. A **Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo ensino aprendizagem**. 2013. 34 p. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

TAXINI, Camila Linhares *et al.*. **Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema " Estações do Ano" no Ensino Fundamental**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 1, p. 81-97, 2012.

TEXEIRA, A. C. C. S. **Catálogo para utilização de textos de divulgação científica no Ensino de Botânica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - ProfBio, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

URSI, S.; BARBOSA, P.; SANO, P.; BERCHEZ, F. **Ensino de Botânica: Conhecimento e encantamento na educação científica**. Estudos Avançados. 32. 7-24. 2018. 10.1590/s0103-40142018.3294.0002.

URSI, S.; SALATINO, A.. **Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica"** . Revista De Terapia Ocupacional Da Universidade De São Paulo, 39, 1-4. 2022. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4>

VIEIRA, M. de S. **Dança e a proposta da transdisciplinaridade na Educação**. EccoS – Rev. Cient., São Paulo, n. 27, p. 55-65, jan./abr. 2012.

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

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** Como educar. Porto Alegre, 1998.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica:** subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2001. 167 p.

ANEXOS

Anexo I - Adaptação da reportagem do jornal "O Globo"

Da casca do chorão à aspirina

Por Natalia Pasternak

25/04/2022 04h37

O ácido acetilsalicílico (AAS), também conhecido pelo nome comercial aspirina e produzido desde 1897, é um dos medicamentos mais utilizados do mundo. Mais conhecido como **analgésico** e **antitérmico**, é usado também no tratamento de algumas **doenças cardiovasculares**. O que talvez pouca gente saiba é que a aspirina vem do conhecimento tradicional. E foi desenvolvida a partir de uma planta. Mais precisamente, a partir da casca de uma árvore, o chorão.



Salgueiro-chorão. Nome científico: *Salix babylonica*.



Aspirina (ácido acetilsalicílico).

Quando se fala em medicina tradicional ou produtos de origem natural, geralmente pensamos em chás e preparados caseiros, feitos fora de um ambiente industrial. Nada de sintéticos. Mas será que esses mundos são mesmo tão separados assim?

Os antigos egípcios e sumérios já usavam a casca do chorão como analgésico há 3500 anos. Há também registros de sua indicação por Hipócrates - conhecido como "o pai da Medicina"-, para as dores do parto. Em 1763, em uma carta de Edward Stone, da

Universidade Oxford, para o presidente da Royal Society, descreve a capacidade da planta de baixar a febre e diminuir a dor.

O princípio ativo, responsável por suas propriedades medicinais, só foi descoberto em 1828, por Johann Buchner. Após purificar o extrato da planta em cristais amarelos, ele batizou o composto de salicina, em referência ao gênero da árvore chorão, *Salix*. Dez anos depois, Rafaelle Piria conseguiu isolar um composto mais potente a partir dos cristais: o ácido salicílico.

O composto, um **fitoterápico** típico, funcionava muito bem, mas tinha um inconveniente: provocava muita **gastrite**. Somente em 1852 o químico francês Charles Gerhardt conseguiu alterar a molécula, criando o ácido acetilsalicílico, porém não conseguiu tornar o composto estável. Em 1890, a empresa Bayer estava decidida a desenvolver um ácido acetilsalicílico estável. Químicos experientes trabalharam com várias estratégias diferentes até chegar a um processo bem-sucedido. O composto, agora com o nome aspirina, foi submetido a testes clínicos. Mais de 160 artigos científicos foram publicados confirmando as propriedades terapêuticas do AAS, porém seu mecanismo de ação foi desvendado apenas em 1982, resultando em um Prêmio Nobel no mesmo ano.

A história da aspirina traz um par de aprendizados: o primeiro é que não existe uma dicotomia entre ciência e conhecimento tradicional. O método científico é um processo investigativo que reduz o risco de nos iludirmos ao buscar conhecimento sobre a natureza, e deve ser utilizado sempre, qualquer que seja a origem da hipótese.

O conhecimento tradicional, a observação pura e simples, textos antigos, são todos geradores de hipóteses. O segundo ensinamento é que nem tudo que é natural é superior, melhor ou mais seguro do que o sintético. O ácido salicílico, sem nenhum tratamento químico, causa gastrite. Com uma modificação feita em laboratório, a casca do chorão se transformou em um remédio seguro.

Ao fim e ao cabo, a melhor maneira de respeitar e honrar os conhecimentos tradicionais é justamente testá-los com o método científico, compreendendo a igualdade de valor entre ambos.

Glossário:

analgésico: grupo de medicamentos que reduzem a percepção de dor.

antitérmico: medicamentos utilizados para combater a febre.

doenças cardiovasculares: doenças que podem afetar o coração e os vasos sanguíneos.

fitoterápico: produtos obtidos de plantas e utilizados com finalidade curativa.

gastrite: uma inflamação da mucosa do estômago.

Anexo II - Apresentação de slides:

DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Material natural: Materiais com origem na natureza. Podem ser de origem animal, vegetal ou mineral.

Material sintético: Materiais produzidos artificialmente pelo homem.

Figura 1. Slide 1 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.

Como o ser humano transforma a natureza?

Figura 2. Slide 2 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.

Como o ser humano transforma a natureza?

Exemplos de materiais sintéticos:

- Remédios
- Lápis
- Tintas
- Plástico
- Vidro
- Borracha
- Câmera fotográfica
- ...

Figura 3. Slide 3 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.

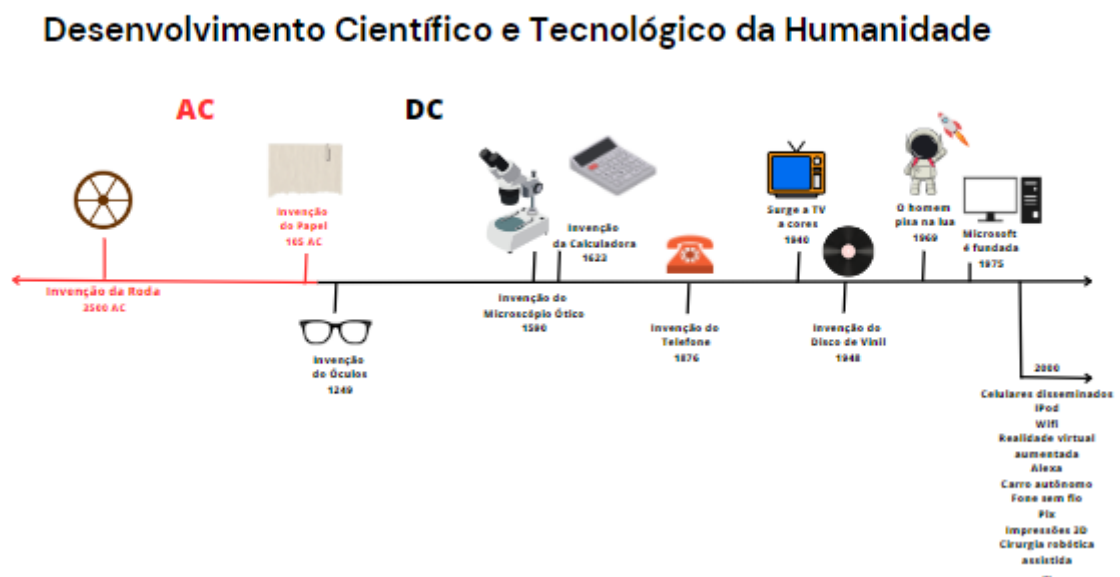


Figura 4. Slide 4 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.

A evolução da medicina - e a influência do e no ser humano

- Idade Média: o uso de sanguessugas para a realização da sangria com o objetivo de limpar o sangue e curar possíveis doenças!
- Séc. XVIII: desenvolvimento da primeira vacina.
- 1895: a invenção da máquina de raio-X.
- Séc. XX: a invenção da ressonância magnética. Tal exame consegue criar imagens tridimensionais do interior do corpo humano, sem utilizar radiação.
- Atualmente: mapeamento genético!

E muito mais...

Como o avanço da medicina influencia na vida do ser humano?

Figura 5. Slide 5 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.

Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Se existe tanta tecnologia no mundo com a capacidade de influenciar positivamente nosso bem-estar, por que tem tanta gente que não a utiliza?

Figura 6. Slide 6 da apresentação de slides sobre o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.

Anexo III - Roteiro da Aula Prática

Nome: _____ Nº: _____

Professor(a): _____ Data: __/__/____

Pintando com a Botânica

"Não devemos ter medo de inventar seja o que for. Tudo o que existe em nós existe também na natureza, pois fazemos parte dela."

- Pablo Picasso

Hoje vamos exercitar nossa criatividade colocando a mão na massa! Na bancada principal estão dispostas diferentes plantas. Você consegue identificá-las? Nomeie todos os vegetais que você conseguir identificar.

Agora, vamos lá: leia o roteiro com atenção, siga todos os passos e atente às orientações da professor(a).

Material:

- Folhas de brócolis;
- Cenoura;
- Repolho roxo;
- Beterraba;
- Bicarbonato de sódio;
- Peneira;
- Faca;
- Colher;
- Potes;

- Liquidificador;
- Água;
- Pincéis;
- Folha A4 para aquarela.

Procedimento:

1º passo: Dividam-se em grupos de até 5 pessoas. Cada grupo deve escolher um dos vegetais da bancada principal para trabalhar.

2º passo: Pique o vegetal com as mãos ou com a ajuda de uma faca e coloque os pedaços em um pote.

3º passo: Leve o pote ao liquidificador e despeje seu conteúdo. Em seguida, adicione um pouco de água: o suficiente para conseguir triturar toda a planta.

4º passo: Peneire o líquido do liquidificador e o despeje em um novo pote. Sua tinta está pronta! Caso deseje, pode adicionar cola branca a sua tinta para produzir novos tons.

*Passo extra: Com o repolho roxo, é possível adicionar uma colher de bicarbonato de sódio à tinta preparada e alterar sua coloração para azul! Vamos tentar?

5º passo: Utilizando as tintas produzidas por toda a turma, produza uma pintura nas folhas A4 para aquarela distribuídas pelo(a) professor(a). A pintura pode ser realizada individualmente ou em dupla.

Agora responda atentamente às perguntas a seguir.

1. De onde vieram as tintas que você produziu?

2. É correto afirmar que a produção de tintas é uma tecnologia? Explique com suas palavras.

Observações sobre o roteiro (para o(a) professor(a)):

A primeira pergunta do roteiro, referente aos vegetais em cima da bancada, pede aos alunos que os identifique e nomeie. Apesar de não estar ligada diretamente ao assunto da aula, é uma pergunta importantíssima levando em consideração o objetivo geral da sequência didática proposta. Com a sequência, pretendemos reconhecer a botânica presente no cotidiano dos alunos, aproximando-os dos vegetais que os cercam. Nesse sentido, solicitar o exercício de identificação das plantas apresentadas - plantas estas que são de uso comum e habitual - promove um estímulo para tal aproximação e inicia uma relação de maior afinidade entre os alunos e aquilo que os cerca.

Quanto à elaboração e aplicação da prática, é possível adaptar o roteiro a diferentes realidades de acordo com a escola em que se trabalha. Por exemplo, se não for possível a utilização de folhas para aquarela, folhas A4 podem ser utilizadas no lugar. Nesse caso, seria interessante usar a cola branca em todas as tintas para evitar que fiquem muito aguadas e estraguem o papel.

Também é possível a realização da atividade sem o liquidificador: os alunos podem macerar os diferentes vegetais para a obtenção das tintas. Dessa maneira, entretanto, a atividade se torna mais trabalhosa e a produção da tinta é menor. Uma outra opção é utilizar temperos - como cúrcuma, urucum (colorau) ou açafrão - ou pós, como o pó de café, para facilitar a produção das tintas. Nesse caso, é importante ressaltar aos alunos a origem vegetal dos pós que eles trabalharão.

Existem diversas outras plantas - e diferentes partes das plantas - que podem ser utilizadas para a produção de tinta. Sinta-se livre para retirar ou adicionar várias em sua aula. Na internet existem diversos sites e vídeos que ensinam a produzir tintas de diferentes

maneiras, com diferentes plantas, como por exemplo o vídeo "Tintas Naturais! Aprenda como fazer tinta caseira", disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=OOigg2jQjZ4>.