



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO
PARANÁ**
Campus Cornélio Procópio
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

FABIANE FRANCO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM EXPERIMENTOS
BOTÂNICOS

Cornélio Procópio
2023

FABIANE FRANCO

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM
EXPERIMENTOS BOTÂNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Manuel Seixas Guimarães

Cornélio Procópio
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

FF825a Franco, Fabiane
a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental Anos
Iniciais: Uma Sequência Didática com Experimentos
Botânicos / Fabiane Franco; orientador Rodrigo de
Souza Poletto; co-orientador Fernando Manuel Seixas
Guimarães - Cornélio Procópio, 2023.
68 p. :il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) -
Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de
Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós
Graduação em Ensino, 2023.

1. Atividades Científicas . 2. Alfabetizar . 3.
Três Momentos Pedagógicos . 4. Ensino de Botânico. 5.
Experimentação. I. Poletto, Rodrigo de Souza, orient.
II. , Fernando Manuel Seixas Guimarães, co-orient.
III. Título.

FABIANE FRANCO

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM EXPERIMENTOS
BOTÂNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Manuel Seixas
Guimarães
Universidade do Minho – UMINHO

Prof(a). Dr(a). Priscila Carozza Frasson Costa
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Prof(a). Dr(a). Ana Lucia Suriani Affonso
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Cornélio Procópio
2023

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que, em sua infinita bondade, me permitiu realizar este sonho e por estar comigo, guiando, iluminando e abençoando meus passos. À minha amiga do céu, Santa Terezinha do Menino Jesus, que sempre derramou chuvas de rosas e esperança em minha vida e me ensinou que, aos olhos de Deus, nada é pequeno se tudo que fizermos for feito por amor.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto, por todos os ensinamentos, incentivos, por acreditar no meu trabalho e guiá-lo com muita competência, profissionalismo e dedicação. Gratidão!

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Fernando Manuel Seixas Guimarães, pelas contribuições enriquecedoras e parceria na realização desta pesquisa.

Ao grupo de pesquisa GPEFOP, que muito contribuiu com este estudo.

À minha família, em especial aos meus pais, Marco e Marcia, que não mediram esforços para me ajudar e apoiar durante toda a caminhada acadêmica. Sem vocês, isso não seria possível.

À minha avó, Rosaria, por todo amor e oração que sempre dedicou a mim.

Ao meu namorado, por caminhar de mãos dadas comigo, compreender a minha ausência, pela paciência e amor.

Aos membros da banca examinadora, Prof^a. Dr^a. Priscila Carozza Frasson Costa e Prof^a. Dr^a. Ana Lucia Suriani Affonso, que tão gentilmente aceitaram participar e contribuir com esta dissertação.

Enfim, agradeço a todos e todas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa!

“Todo jardim começa com um sonho de amor.

Antes que qualquer árvore seja plantada ou qualquer lago seja construído, é preciso que as árvores e os lagos tenham nascidos dentro da alma. Quem não tem jardins por dentro, não planta jardins por fora e nem passeia por eles...”

(Rubem Alves)

FRANCO, Fabiane. **Alfabetização científica no ensino fundamental anos iniciais**: uma sequência didática com experimentos botânicos. 2023. 67 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2023.

RESUMO

O ensino de Botânica é muito importante em todas as fases da escolarização, independente da idade dos alunos. Essa ciência pode aproximar os estudantes do meio em que vivem e explorar as interações, obtendo o entendimento relevante do papel da sociedade na natureza e, assim, formular novas perguntas e buscar respostas para compreender os fenômenos da natureza e articular o Ensino de Botânica com a intenção de aprender. Esta dissertação aborda o ensino de Botânica na perspectiva da Alfabetização Científica, por meio de experimentos para alunos do 2º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, visto que, entender os conceitos biológicos e se interessar pelo mundo dos seres vivos contribuem para as tomadas de decisões de cada indivíduo. Os conhecimentos Botânicos permitem ampliar os conhecimentos e construir o saber científico despertando a criticidade nos alunos. Para isso, foi sistematizada uma Sequência Didática com o objetivo de explicitar como as diferentes situações vivenciadas em sala de aula partindo da realidade dos alunos nos fornecem indícios da promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais da escolarização. Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento desta pesquisa foram pautados nas noções investigativas que estão fundamentadas sob a abordagem qualitativa de pesquisa. A coleta de dados compreendeu as atividades avaliativas desenvolvidas, as quais foram analisadas à luz da Análise Textual Discursiva. Foi possível constatar que as atividades realizadas durante a Sequência Didática forneceram aos alunos um expressivo embasamento teórico com conhecimentos científicos sobre a Botânica. Diante do exposto, com base nos eixos estruturantes da Alfabetização Científica pudemos observar evidências de que a Alfabetização Científica está em construção e houve um fortalecimento da cultura científica escolar dentro da sala de aula.

Palavras-chave: Atividades Científicas; Alfabetizar; Três Momentos Pedagógicos; Ensino de Botânica; Experimentação.

FRANCO, Fabiane. **Scientific literacy in elementary school early years: a didactic sequence with botanical experiments**. 2023. 67 pages. Dissertation (Professional Master's in Teaching) – State University of Northern Paraná, Cornélio Procopio, 2023.

ABSTRACT

Teaching Botany is very important at all stages of schooling, regardless of the age of the students. This science can bring students closer to the environment in which they live and explore the interactions, obtaining a relevant understanding of the role of society in nature and, thus, formulating new questions and seeking answers to understand the phenomena of nature and to articulate the Teaching of Botany with the intention to learn. This dissertation addresses the teaching of Botany from the perspective of Scientific Literacy, through experiments for students of the 2nd year of Elementary School, Early Years, since understanding biological concepts and being interested in the world of living beings contribute to decision-making of each individual. Botanical knowledge allows expanding knowledge and building scientific knowledge, awakening criticality in students. For this, a Didactic Sequence was systematized with the objective of explaining how the different situations experienced in the classroom, starting from the students' reality, provide us with evidence of the promotion of Scientific Literacy in the early years of schooling. The methodological procedures for the development of this research were based on investigative notions that are based on the qualitative research approach. Data collection comprised the evaluative activities developed, which were analyzed in the light of Discursive Textual Analysis. It was possible to verify that the activities carried out during the Didactic Sequence provided students with an expressive theoretical basis with scientific knowledge about Botany. Given the above, based on the structuring axes of Scientific Literacy, we were able to observe evidence that Scientific Literacy is under construction and that there has been a strengthening of the school's scientific culture within the classroom.

Keywords: Scientific Literacy; Following Teaching; Three Pedagogical Moments; Botany Teaching; Experiments.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro geral da Sequência Didática desenvolvida e aplicada com adaptações de Zabala (1998), baseada nos Três Momentos Pedagógicos	34
Quadro 2 – Categorias de Análise	43
Quadro 3 – Códigos para identificação dos participantes, excertos e atividades ...	44
Quadro 4 – Unidades para análise dos dados	44
Quadro 5 – Categoria 1: Noções sobre conhecimentos Botânicos	45
Quadro 6 – Categoria 2: Experimentos como recurso didático para o Ensino de Botânica	48
Quadro 7 – Categoria 3: Indícios da Alfabetização Científica	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
CREP	Currículo da Rede Estadual Paranaense
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EF	Ensino Fundamental
GPEFOP	Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação Profissional
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
1.1 DOCUMENTOS EDUCACIONAIS OFICIAIS NORTEADORES DO ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS	12
1.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS	16
1.3 PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	20
1.4 A IMPORTÂNCIA DA BOTÂNICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS	22
1.5 OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS E A SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ZABALA	24
2 PRODUTO EDUCACIONAL	28
2.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA SISTEMATIZADA	28
2.2 PRIMEIRO ENCONTRO – APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA RELACIONADA COM O TEMA	35
2.3 SEGUNDO ENCONTRO – CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A BOTÂNICA ...	36
2.4 TERCEIRO ENCONTRO – COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PONTOS DE VISTA	36
2.5 QUARTO ENCONTRO – CONCLUSÃO A PARTIR DA DISCUSSÃO DO GRUPO	36
2.6 QUINTO ENCONTRO – GENERALIZAÇÃO DAS CONCLUSÕES	37
2.7 SEXTO ENCONTRO – EXERCÍCIOS DE MEMORIZAÇÃO	37
2.8 SÉTIMO ENCONTRO – ATIVIDADE AVALIATIVA	38
2.9 OITAVO ENCONTRO – RESULTADOS OBTIDOS	38
3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	39
3.1 PESQUISA QUALITATIVA	39
3.2 COLETA DE DADOS	40
3.3 PERFIL DOS PARTICIPANTES	40
3.4 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA PARA ANÁLISE DOS DADOS	41
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICES	63

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	60
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Pós-Informação	62
APÊNDICE C – Atividades Avaliativas	63
APÊNDICE D – Alfabetização Científica por meio da Botânica	64

INTRODUÇÃO

Esta dissertação apresenta o caminho teórico e metodológico percorrido, com o intuito de promover a Alfabetização Científica (AC) com conteúdos Botânicos aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF). A Alfabetização Científica visa favorecer a formação de cidadãos esclarecidos em suas atitudes, pela apropriação de conhecimentos científicos que favorecem a atuação de modo racional e responsável, além de proporcionar benefícios para sociedade e o ambiente.

Alfabetizar cientificamente é inserir os alunos em um mundo de significados novos. Assim, aproxima-os da linguagem científica, para que sejam capazes de atribuir sentido ao lugar em que vivem, reconhecer os significados da Ciência em seu dia a dia e apliquem os conhecimentos aprendidos em situações novas ao interpretar os fenômenos naturais do cotidiano (LORENZETTI, 2000).

A Botânica é uma área das Ciências Biológicas que investiga o Reino Vegetal ou Reino *Plantae*, que estuda as estruturas dos vegetais, suas fisiologias, características de identificação e relações ecológicas. Por meio da Botânica, é possível explorar os estudos dos vegetais e relacioná-los com a preservação e equilíbrio do meio ambiente (DORNELLES, 2008).

Os conhecimentos Botânicos permitem ampliar a compreensão do aluno relacionada ao meio em que vive e são fundamentais nos Anos Iniciais da Educação Básica, visto que, quanto mais cedo se iniciarem os estudos, mais fácil a sensibilidade ambiental das gerações futuras. Nesse sentido, de acordo com Venerando (2020), as crianças são a esperança de um mundo melhor, e é essencial a contribuição com o desenvolvimento de uma cultura científica a partir do início da Educação Básica.

Ao compreender a importância da AC do Ensino de Botânica, surgiu a preocupação quanto ao ensino e aprendizagem desta Ciência nos Anos Iniciais da Educação Básica (EB). Pois, a partir da experiência ao longo da atuação profissional, pudemos verificar a ausência de ensino voltado tanto à AC, quanto aos conteúdos Botânicos, que têm se demonstrado cada vez mais abstratos ao longo dos anos escolares.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino de Língua Portuguesa e de Matemática é priorizado e, dessa maneira, pouco se trabalham as demais

disciplinas curriculares, sendo necessário contribuir com o Ensino de Ciências. De acordo com Chassot (2000), o desenvolvimento da AC proporciona a aquisição de conhecimentos, de modo a permitir aos alunos a compreensão de seu universo e a cultura na qual estão inserido, como também contribuir coletivamente e exercer a cidadania. Assim, a escola precisa encontrar alguma maneira de driblar a desproporcionalidade entre as disciplinas do conhecimento científico, e defendemos o ensino de Ciências, para que todas contribuam para os ideais da AC.

Nesse sentido, esta pesquisa se apoia em referenciais teóricos que esclarecem a importância da AC e dos conhecimentos Botânicos, assim como os experimentos e os documentos educacionais brasileiros, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 2017).

Para efetivar a AC, é preciso que a escola contribua com o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos de maneira adequada, abordando a Ciência como parte integrante da vida dos alunos, partindo da realidade deles, e não como conteúdos isolados. As crianças, de modo geral, são observadoras, curiosas e questionadoras, o que favorece o Ensino de Ciências. Para um ensino de qualidade, é importante considerar o contato físico e emocional das crianças com a natureza e buscar compreender como enxergam as plantas e onde aprendem sobre isso, contribuindo assim para esse aprendizado.

Segundo Tunnicliffe e Reiss (2000), a maioria das crianças começa a conhecer as plantas por meio da família, e a escola possui uma pequena participação na aquisição desse conhecimento. Seria desejável que os professores da Educação Básica fizessem uso de metodologias diferenciadas e dedicassem especial atenção ao ensino da Botânica, a fim de aumentar o interesse e a busca de conhecimento dos alunos e, assim, formar cidadãos conscientes e sensibilizados.

Ao constatar a importância da AC no ensino da Botânica e a necessidade de preparar atividades e materiais que instiguem e despertem o interesse dos alunos, esta pesquisa buscou corroborar com a AC relacionada ao ensino da Botânica para crianças do 2º ano do EF – Anos Iniciais, partindo da seguinte questão: Como a implementação de uma Sequência Didática com experimentos Botânicos, por meio dos Três Momentos Pedagógicos, poderiam proporcionar no processo de Alfabetização Científica de alunos do Ensino Fundamental – Anos Iniciais?

Para tanto, desenvolvemos uma Sequência Didática apoiada no referencial teórico de Zabala (1998) e com metodologia de ensino organizada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Assim, o objetivo geral consistiu em desenvolver e implementar uma Sequência Didática aos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais de uma escola pública do Município de Itambaracá-PR. A articulação teórica da pesquisa buscou cumprir com o objetivo geral instituído com a inquietação inicial e, também, com alguns objetivos específicos, sendo eles:

- Contribuir, por meio de uma sequência didática, com o processo de Alfabetização Científica dos alunos;
- Mensurar as possíveis contribuições, limitações e desdobramentos da pesquisa;
- Possibilitar que as crianças participem ativamente da construção dos conhecimentos, sendo protagonistas ao realizarem as atividades.

Portanto, esta dissertação ancorou-se na relevância da busca, em corroborar com o ensino e a aprendizagem dos alunos do EF – Anos Iniciais, durante as aulas de Ciências, sobretudo com o ensino de Botânica e a AC. Também, contribuir para que outros docentes possam adaptar e utilizar a Sequência Didática em suas aulas, instigando os alunos a observar, questionar e aprender de forma satisfatória.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresentam-se os referenciais e as principais diretrizes formativas dos documentos educacionais oficiais, evidenciando o Ensino de Botânica no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Abordamos a AC nos Anos Iniciais, visando esclarecer a importância do ensino e aprendizagem de modo contextualizado. Também, explanamos o objetivo da experimentação na educação científica. Além disso, explicitamos a importância do Ensino de Botânica nos Anos Iniciais. Então, elucidamos a proposta pedagógica baseada nos Três Momentos Pedagógicos e a Sequência Didática, com o intuito de organizar o processo de ensino.

1.1 DOCUMENTOS EDUCACIONAIS OFICIAIS NORTEADORES DO ENSINO DE BOTÂNICA NO EF – ANOS INICIAIS

Com o intuito de compreender o âmbito que o Ensino de Botânica representa nas políticas educacionais curriculares, analisamos e verificamos, nos documentos normatizadores, as propostas de ensino desta área específica das Ciências para o Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Dentre os documentos que normatizam a educação no Brasil, podemos destacar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 2017), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2013). O instrumento que norteia o Estado do Paraná é o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) (PARANÁ, 2019).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) consistem em um referencial para todo o país, a fim de orientar e garantir uma educação de qualidade no Ensino Fundamental, ao socializar e direcionar as recomendações para as diversas regiões brasileiras. Os PCN sugerem, como objetivo do Ensino Fundamental, a percepção integrante de agente transformador do meio ambiente, agindo positivamente em prol de melhorias ambientais (BRASIL, 1997).

Para que seja possível essa compreensão, é preciso que, desde os Anos Iniciais da escolarização, ensine-se nas escolas a dependência dos seres humanos em relação a natureza e, assim, desconstrua a imagem egocêntrica e equivocada

que tange sobre o homem ser o centro do universo, e a natureza somente satisfazer suas necessidades. A ausência de estratégias de ensino e o distanciamento das políticas educacionais curriculares podem propiciar aos alunos a “Cegueira Botânica”, visto que a falta de conhecimento científico e a compreensão da relação do reino animal com o reino vegetal são condições mínimas de sobrevivência.

Desse modo, os PCN evidenciam a relevância de ensinar Ciências no Ensino Fundamental:

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valorização dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p. 20-21).

A Base Nacional Comum Curricular (2018) constitui-se de um documento normativo que estabelece as aprendizagens que todos os alunos regulares da Educação Básica devem desenvolver progressivamente ao longo dos anos, assegurando-se assim, os seus direitos. Para o Ensino Fundamental, o currículo de ciências na BNCC se divide em três unidades temáticas: Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo. Para o 2º ano do Ensino Fundamental, ao qual é direcionada esta pesquisa, os estudos voltados à Botânica estão curricularmente associados com a unidade “Vida e Evolução”.

Essa unidade propõe que os conteúdos de Ciências sejam instigados a partir dos conhecimentos prévios e da realidade dos alunos:

Nos anos iniciais, as características dos seres vivos são trabalhadas a partir das ideias, representações, disposições emocionais e afetivas que os alunos trazem para a escola. Esses saberes dos alunos vão sendo organizados a partir de observações orientadas, com ênfase na compreensão dos seres vivos do entorno, como também dos elos nutricionais que se estabelecem entre eles no ambiente natural (BRASIL, 2018, p.326).

Ao observarem o entorno, ampliam-se os conhecimentos e favorece o desenvolvimento de atitudes positivas, como: aderir uma visão ecológica de respeito mútuo e repensar, preocupando-se com seus atos em relação ao meio em que vive, sendo lapidadas dentro da sala de aula. Assim, os professores podem direcionar os

olhares para os estudos das plantas e do ambiente no qual habitam.

As crianças, durante os Anos Iniciais da alfabetização, aprimoram e interpretam os conceitos a respeito de si e o mundo à sua volta, correlacionando o que é ensinado na escola com o seu cotidiano. Assim, evidencia-se a importância do ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

É necessário destacar que, em especial nos dois primeiros anos da escolaridade básica, em que se investe prioritariamente no processo de alfabetização das crianças, as habilidades de Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento (BRASIL, 2018, p. 329).

As aulas de Ciências possuem o compromisso de desenvolver a alfabetização científica, que é a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico) e agir de modo a transformar esse mundo, por meio dos conhecimentos processuais das ciências. Logo, “Apreender Ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2018, p. 319).

A Base Nacional Comum Curricular também pressupõe que a aprendizagem deve partir de questões desafiadoras e que estimulem o conhecimento científico, para que os alunos definam os problemas, analisem-nos e proponham intervenções. A BNCC (2018) recomenda a valorização da ludicidade durante a aprendizagem, e realizar experimentos vai ao encontro dessa recomendação, pois a curiosidade dos alunos permite explorar o ambiente. Dessa forma, a alfabetização científica em conjunto com os experimentos, torna um trajeto oportuno para conseguir uma aprendizagem expressiva.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional é um conjunto de leis que normatiza a educação brasileira. Aprovada em 1996 (Lei nº. 9394/96), legisla sobre os diferentes níveis de ensino e profissionais atuantes. De acordo com a lei, os alunos têm assegurada a formação básica do cidadão mediante:

Art. 32. II – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; III – o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores (BRASIL, 2017, p. 23).

Assim, a lei assegura que o Ensino Fundamental ofereça a formação dos cidadãos, para que sejam capazes de compreender e interpretar o mundo, tornando

um direito de todos a obtenção de habilidades que permitam a concepção de condutas dignas de seres críticos e ativos.

A Constituição Federal e o Estatuto da Criança e do Adolescente asseguram que é direito de todos ter uma educação de qualidade e, para isso, é necessária a organização das propostas pedagógicas. Dessa forma, estabeleceram-se as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013), que no Ensino Fundamental, os alunos necessitam de referências para a formação dos próprios valores e, assim, tornam-se sujeitos de direitos, ao buscarem estratégias que favoreçam as interações.

Diante disso, a escola possui um papel muito importante, sendo o lugar onde os alunos se desenvolvem, refletem e questionam, e a Botânica é parte integrante das referências necessárias:

VI – de espaços físicos da escola adequados aos diversos ambientes destinados às várias atividades, entre elas a de experimentação e práticas botânicas (BRASIL, 2013, p. 38-39).

Mediante o exposto, faz-se relevante que a escola precise elaborar situações dentro de seus espaços, provocando nos alunos o interesse de pesquisar e experimentar os elementos Botânicos, enriquecendo sua cultura e aprendendo de maneira satisfatória.

Em 2019, o Estado do Paraná elaborou seu próprio currículo, com conteúdos para os componentes de cada ano do Ensino Fundamental, a fim de alicerçar e esclarecer todas as temáticas presentes no processo de ensino e aprendizagem e auxiliar as escolhas metodológicas do professor. Os conteúdos Botânicos estão na unidade temática “Vida e Evolução”, na disciplina de Ciências, no 2º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, com os objetivos:

- Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.
- Identificar os seres vivos aquáticos e terrestres, reconhecendo suas características no ambiente onde vivem.
- Compreender que os seres vivos têm um ciclo de vida, reconhecendo os cuidados básicos com as plantas e animais por meio de seu cultivo e criação.
- Conhecer e valorizar a diversidade das plantas e animais como fator importante para o equilíbrio do ambiente, considerando sua relação com os elementos naturais abióticos (água, solo, ar, etc.).
- Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.
- Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e

analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos (PARANÁ, 2019, p. 9-10).

É possível observar que, no 2º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, há elementos importantes a serem trabalhados, direcionando os alunos a desenvolverem a percepção sobre as plantas, suas estruturas e existência nos diferentes ambientes. É preciso destacar esses conteúdos como importantes para serem trabalhados de maneira regular, e não apenas em contextos esporádicos de datas comemorativas.

Com os direcionamentos dos documentos oficiais, podemos compreender que o Ensino de Botânica está presente nos Anos Iniciais da EB. Porém, ainda falta a compreensão dos docentes, sendo escassa a produção de materiais que orientem para reconhecerem a importância de tais conteúdos e buscarem conhecimentos de como aplicá-los com os discentes, de modo que as plantas ganhem espaço na sala de aula durante o Ensino Fundamental dos Anos Iniciais.

1.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS

Nesta seção, buscamos compreender a AC nos Anos Iniciais e, para isso, recorreremos a referenciais e embasamentos teóricos, abordados a seguir. Para tanto, nos deparamos com os estudos realizados por Sasseron e Carvalho (2008), que se referem ao fato de existir autores e diferentes termos para designar a “Alfabetização Científica”, como a expressão “Letramento Científico” ou “Enculturação Científica”.

Porém, independente do como se expressar, cada qual com suas explicações fundamentadas, estão as mesmas preocupações com o Ensino de Ciências, já que almejam o objetivo da formação cidadã dos alunos, para dominar os conhecimentos científicos e seus desdobramentos em diversas maneiras. Nesta pesquisa, optamos por utilizar a expressão “Alfabetização Científica”, assim como outros pesquisadores (AULER; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000; LORENZETTI, 2000; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008), fundamentada na concepção de alfabetização de Paulo Freire:

A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (FREIRE, 1980, p. 111).

As reflexões de Freire (1967) mostram que alfabetizar é ir além de ler palavras, mas auxiliar na leitura de mundo, ou seja, o aluno alfabetizado é capaz de expressar suas palavras, e não apenas repetir palavras já existentes. Portanto, a alfabetização proporciona a capacidade da compreensão crítica de pensamento. Para Leal e Souza (1997), a globalização fez refletir, no Brasil, a AC, para que o grupo escolar também compreendesse as relações existentes com os saberes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), por meio de contextos diversos e acesso às informações divulgadas pela tecnologia.

O movimento CTS visa a capacidade de tomada de decisão dos cidadãos, o que vem de encontro com o objetivo da AC e, também, com o movimento CTSA, que acrescenta aos propósitos de CTS os questionamentos ambientais, já que os movimentos citados anseiam o desenvolvimento e contribuições com a formação cidadã (SANTOS, 2007). Sasseron e Carvalho (2008) relatam os benefícios da CTSA para o processo de AC, cooperando para uma formação de cidadãos reflexivos e críticos capazes de agir na sociedade contemporânea.

Em uma pesquisa realizada por DeBoer, em 1994, “Research on Goals for the Science Curriculum”, o pesquisador evidenciou a necessidade de ensinar os conceitos científicos, como: construção e métodos dos conhecimentos, a aplicação das Ciências e suas relações com tecnologia e sociedade. O autor afirma também a importância do currículo de Ciências para acompanhar as mudanças sociohistóricas dos sujeitos, o desenvolvimento e a formação pessoal.

De acordo com Díaz, Alonso e Mas (2003), não existe um roteiro universal para alfabetizar cientificamente um aluno em sala de aula, pois caracterizam a AC como atividades que se desenvolvem progressivamente ao longo da vida. Logo, para alcançá-la, é necessário considerar o ambiente sociocultural em qual os alunos se encontram.

Lorenzetti e Delizoicov (2001), ao analisarem a AC no contexto do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, observaram que o processo permite que o aluno adquira significados para ampliar seus conhecimentos, sua cultura e capacidade de iniciativas positivas na sociedade. Para que isso ocorra, segundo os autores, é indispensável o professor elaborar estratégias que permitam aos alunos explorar os conceitos científicos básicos nas situações diárias.

Os autores ainda afirmam que a AC pode e deve ser um componente integrante dos conhecimentos dos alunos desde a fase inicial da escolarização,

mesmo antes da aquisição da leitura e escrita, de modo a corroborar com a inserção dos saberes culturais científicos. Amplia-se, assim, a visão de mundo e possibilita a aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações das vivências. Esses conhecimentos podem ser inseridos de modo contextualizado com práticas pedagógicas.

Por outro lado, para Norris e Phillips (2003), saber ler e escrever são habilidades essenciais para AC, explanando que o conhecimento científico precisa de textos escritos, uma vez que o “fazer científico” depende disso para a construção das Ciências. Contudo, ressaltam que apenas ler e escrever não é o suficiente para que ocorra a AC.

Desde 1859, o filósofo Herbet Spencer apontava a necessidade de as escolas ensinarem os conteúdos integrados ao cotidiano dos alunos. Para ele, os seres humanos dependem dos conhecimentos construídos pelas Ciências e, portanto, saber mais a respeito dela. Já Lemke (2006) diz que as novas tecnologias e meios de comunicação possibilitam o acesso dos estudantes às Ciências das diferentes maneiras possíveis. Com isso, emerge a necessidade de repensar o modo como se ensina Ciências na escola. O autor reflete sobre os diferentes níveis de ensino e as características de cada um, afirmando:

Com os estudantes mais jovens devemos trabalhar para criar um compromisso mais profundo com o fantástico dos fenômenos naturais. Com os estudantes maiores precisamos apresentar uma imagem mais honesta tanto dos usos prejudiciais como dos benefícios das ciências (LEMKE, 2006, p. 6).

Lemke (2006) expõe o quão prazeroso pode se tornar o estudo de Ciências para cada faixa etária, desenvolvendo habilidades por meio da valorização do mundo natural, sem deixar de explorar o mistério, a curiosidade e o surpreendente, encantando e ensinando as crianças. Oliveira (2021) relata que o saber científico é consolidado quando os alunos se manifestam socialmente com diálogos e atividades a respeito dos problemas e tarefas que exercem, bem como quando internalizam o processo e transformam em ferramentas conscientes.

No levantamento bibliográfico realizado por Sasseron e Carvalho (2008), foi verificado que a AC visa a formação de cidadãos capazes de usarem os conhecimentos científicos em distintas situações da vida. As pesquisadoras agruparam as habilidades levantadas em três grupos e nomearam como Eixos Estruturantes para a Alfabetização Científica, e os três eixos são capazes de

oferecer subsídios para uma boa elaboração de aulas que visam a AC.

O primeiro eixo consiste em compreender basicamente os termos e conceitos científicos fundamentais, para os alunos construírem seus conhecimentos científicos e aplicarem em distintas maneiras no dia a dia e, assim, por meio das pequenas informações, eles podem compreender os conceitos apropriados e necessários exigidos em sociedade. O segundo eixo aflige-se com a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, mencionando as Ciências como um entendimento em constante transformação, originando os saberes pelo processo de construção, sintetizando e decodificando os resultados para adquirir aprendizagem. Assim, contribui com as decisões que exigem reflexões e análises em novas circunstâncias, considerando o contexto. O terceiro eixo constitui-se com o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, que estão entrelaçadas. Desse modo, aponta a necessidade de compreender e estabelecer relações para resolução de problemas, com o intuito de cooperar com um futuro sustentável (SASSERON; CARVALHO, 2008).

As autoras denotam que os planejamentos didáticos que seguirem os três eixos elencados são capazes de promover a AC, pelo fato de oportunizarem o trabalho com situações problemas, abrangendo a sociedade, o ambiente e os fenômenos naturais. Portanto, é preciso estimular as habilidades que desejamos desenvolver nos alunos (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Em síntese, a AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental pode ser compreendida como o processo de aprendizagem contínuo pelo qual as Ciências obtêm significados para os alunos ampliarem seus conhecimentos, sua cultura e capacidades de lidar com questões no meio em que vivem. A AC não se conquista apenas nas aulas de Ciências, nem de outras disciplinas, mas durante a vida toda, pois é um processo constante e sujeito às alterações. Não desejamos que os alunos compreendam apenas os conceitos e as noções sobre Ciências, mas que possam ir além, e que prestigiem o fazer científico construído com a vida em sociedade.

Ao observarmos diversas pesquisas que discorrem sobre a AC, podemos enfatizar a importância da escola nesse processo incessante e que ocorre em todos os níveis de ensino. Assim, para corroborar com a AC por meio do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, abordamos, na seção seguinte, o papel da experimentação na Educação Básica, visando elucidar a importância do

ensino e aprendizagem com propostas com maior aplicabilidade.

1.3 PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Ao longo dos anos, os estudos referentes à experimentação vêm crescendo, com o intuito de amenizar as aulas expositivas, nas quais os alunos são ouvintes passivos das informações transmitidas pelo professor que nem sempre se relacionam com o cotidiano dos alunos. Essa metodologia recorrente de um ensino tradicional sofreu grandes críticas. No entanto, ainda é muito utilizada, sendo necessária a continuidade de estudos e capacitações pedagógicas dos professores (FRACALANZA *et al.*, 1986).

A escola retrata circunstâncias, e a fragmentação do conhecimento e a quantidade expressiva de informações dos currículos afastam a experiência e o pensamento crítico das práticas escolares. Assim, é visível a dificuldade em relacionar a teoria estudada dentro da sala de aula com a realidade à sua volta (OLIVEIRA; SÁ, 2018). De acordo com Gaspar (2009), Krasilchik (2004) e Carvalho *et. al.* (2007, p. 17), pode-se afirmar que:

Com a realização de experimentações e não apenas com aulas expositivas, o aluno venha reestruturar seu pensamento, iniciando-se na educação científica de forma mais eficaz.

O Ensino de Ciências é muito importante em todas as fases da escolarização, pois os seres humanos possuem a necessidade de formular novas perguntas e buscar novas respostas para compreender os fenômenos da natureza e, assim, articular o Ensino de Ciências com a intenção de aprender. Não existe uma metodologia específica, e sim um conjunto de ferramentas didático-pedagógicas. Logo, a experimentação é um recurso que pode corroborar com esse processo.

De acordo com Russel (1994), quanto maior a interação entre a prática e a teoria, mais expressiva é a aprendizagem, estabelecendo uma dinâmica, pois a vivência da experimentação facilita a compreensão e fixação dos conteúdos aprendidos. Gaspar e Monteiro (2005, p. 227) evidenciam que “é por meio dos experimentos que as ciências encantam e aguçam o interesse das pessoas”.

Desse modo, os experimentos permitem que os alunos visualizem como acontecem certos fatos ensinados na teoria, propiciando a curiosidade dos alunos nas discussões dos conteúdos que foram abordados teoricamente. As aulas

experimentais possibilitam a busca pelo conhecimento científico, porém é indispensável o papel do professor, que deve ter domínio das práticas a serem realizadas e conduzi-las da melhor maneira possível, instigando os alunos a compreenderem o mundo e construir os conhecimentos científicos (MORAES, 1998).

Ao utilizar a experimentação nas aulas de Ciências, as situações problemas podem ser debatidas, expandindo as possibilidades de indagar e levantar hipóteses, estimulando o pensamento crítico e reflexivo dos alunos. Conforme a seção anterior, a promoção da Alfabetização Científica permite que os alunos ampliem seus conhecimentos e as capacidades de lidar com questões no meio em que vivem.

Assim, a experimentação tem esse potencial, pelo fato de uma situação problematizadora gerar dúvidas e estimular o pensamento em busca de soluções. Por meio dos experimentos, é possível contextualizar as aulas, relacioná-las com a vivência dos alunos, permitindo que eles construam os próprios conhecimentos e se tornem críticos e reflexivos, desvinculando a aprendizagem pautada na memorização, transmissão e recepção sem conhecimento científico.

Segundo Gaspar (2009), as atividades experimentais e as teorias precisam caminhar juntas, uma completando a outra, interligando os conteúdos abordados em sala de aula com a realidade dos alunos. A prática experimental deve ser uma estratégia de Ensino em Ciências que corrobore com a superação de obstáculos na aprendizagem de conceitos científicos.

Há a necessidade dos professores em aderir uma postura diferenciada com relação a ensinar e aprender Ciências. Para isso, não podem visualizar a função do ensino experimental apenas como confirmação de hipóteses, mas como ferramenta essencial para a aprendizagem científica que permite a retificação de erros contidos em algumas hipóteses, investigar fenômenos para construir o saber científico e despertar a criticidade nos alunos (ROSITO, 2008).

A problemática de desenvolver aulas práticas faz parte da realidade da maioria das escolas por vários motivos, como: falta de estrutura, grande quantidade de alunos dentro da sala de aula, insegurança profissional, falta de formação inicial adequada, tempo curricular, entre outros. Esses problemas poderiam ser prontamente solucionados, para não serem um empecilho à realização da prática (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Mesmo com o reconhecimento dos fatores limitantes nas aulas experimentais, é importante desenvolver e aplicar ao menos um pequeno número de atividades

práticas, desde que sejam interessante e desafiadora. Isso proporciona um contato direto com os fenômenos, com o estímulo para a busca pela construção do conhecimento científico.

Assim, podemos observar que a prática experimental é ampla. Nesta pesquisa, a utilizamos para promover a AC, a fim de que os alunos possam interpretar o mundo onde vivem de maneira expressiva, deixando para trás a memorização de conteúdos e o ensino abstrato, tornando-se ativos e críticos no processo.

1.4 A IMPORTÂNCIA DA BOTÂNICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS

Independentemente da idade dos alunos, o Ensino de Ciências pode aproximar os estudantes do meio em que vivem e explorar as suas interações, a fim de obter o entendimento relevante do papel da sociedade na natureza. O Ensino de Ciências possui uma capacidade prática imensa, pois estamos rodeados de vida, mas muitas escolas ainda restringem o ensino de Ciências Naturais a palavras difíceis e a memorizações de conceitos.

Em especial, nos Anos Iniciais, necessita-se ainda mais do envolvimento da criança/natureza. O ensino da Botânica pode proporcionar essa interação desde a infância, com influências na vida adulta (MILACH; LOUZADA; ABRÃO, 2016). De acordo com Haragushi e Carvalho (2010), o Ensino de Botânica é uma área das Ciências que precisa ser valorizada nas escolas desde dos Anos Iniciais da escolarização. Por isso, faz-se importante o preparo de estratégias que favoreçam o ensino e a aprendizagem para temas relacionados, de modo que desperte o interesse dos alunos e desvincule a memorização desses conteúdos.

A falta de compreensão do ciclo de vida das plantas e a sua importância ainda envolve uma dificuldade muito grande. Wandersee e Schussler (2001) nomearam tal dificuldade como “Cegueira Botânica”, definindo-a como a incapacidade de perceber as plantas ao redor e sua importância no ecossistema. De acordo com Katon, Towata e Saito (2013), a “Cegueira Botânica” não permite que os indivíduos compreendam a real necessidade e a essencialidade das plantas para nossas vidas. Nesse caso, as plantas são referenciadas como seres inferiores dos demais.

Conhecer as plantas e suas funções trouxeram benefícios aos seres humanos, como a identificação de espécies para cultivo de alimentos, fármacos e, também, para as relações ecológicas. Contudo, o avanço da tecnologia e a urbanização crescente têm diminuído cada vez mais a interação dos seres humanos com as plantas, refletindo diretamente na cultura da sociedade. Nessa perspectiva, Salantino e Buckeridge (2016, p. 178) mencionam que:

[...] no mundo urbanizado em que vivemos a maioria das folhas, frutos, sementes e raízes com as quais temos contato chegam até nós no super-mercado. Muitos de nós não damos conta de que reconhecemos essas partes da planta. Mas ao ver, por exemplo, uma bela mandioca na gôndola do supermercado, o processo de semiose não nos leva no sentido de imaginar a planta que produz aquela raiz, mas sim um prato de mandioca frita [...]

Evidencia-se a importância do contato diário com a natureza. Principalmente as crianças estão cada vez mais inseridas em um contexto tecnológico e, muitas vezes, não reconhecem os fenômenos da natureza. Além do mais, o estudo dos elementos Botânicos são essenciais para a sobrevivência, pois os clorofilados são os responsáveis pelo processo de fotossíntese indispensável em nossas vidas.

Também, utilizamos muitos componentes da Botânica como fonte de alimento, medicamentos, fabricação de móveis, combustíveis, fibras para vários materiais, papéis, entre outros. A maioria da população tem consciência que as plantas fazem parte do cotidiano, no entanto há um desencontro entre o que se aprende na escola e a prática na realidade do dia a dia dos alunos (CAMPIOTO; POLETO, 2012).

De acordo com Arrais, Souza e Masrua (2014), há fatores que afetam diretamente o ensino de Botânica nas escolas, dentre eles: a ausência de abordagens pelos professores, pela falta de conhecimento ou aversão à temática; a descontextualização da realidade dos alunos; as aulas com memorização de nomenclaturas; a falta de materiais atrativos; a ausência de aulas práticas ou aulas focadas apenas nos livros didáticos sem abertura para debates.

Salantino e Buckeridge (2016) enfatizam que todos nós perdemos com as limitações do ensino e aprendizagem dos conteúdos Botânicos:

Em última análise, todos perdemos: a) perdem os alunos, pois acabam tendo um ensino de biologia mutilado; b) perde a sociedade, pois a plena formação em ciências é importante para os profissionais e cidadãos em geral, principalmente na época atual, na qual questões como mudanças climáticas e ambientais exigem forte conscientização e colaboração de toda a humanidade; c) perde a ciência, pois a bagagem de conhecimentos oriundos dos ensinamentos

fundamental e médio influi sobremaneira na atitude e tomada de decisões dos pesquisadores (SALANTINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 181).

Segundo Krasilchik (2004), compreender os conceitos biológicos e se interessar pelo mundo dos seres vivos contribui para as tomadas de decisões de cada indivíduo. Desse modo, a AC, processo pelo qual se obtém um desenvolvimento contínuo de conhecimentos, é de extrema importância para a formação de cidadãos éticos e responsáveis.

Há esforços sendo realizados por várias instituições, com o intuito de esclarecer a importância das plantas e expandir o pensamento sustentável e a manipulação correta dos recursos naturais. Porém, os vegetais ainda estão sendo devastados em todo o mundo, evidenciando a necessidade de se iniciar o quanto antes, os ensinamentos Botânicos nos Anos Iniciais da escolarização (CARVALHO; DOMINGUES, 2016).

Para os alunos compreenderem a importância da Botânica, é preciso assegurar a construção da aprendizagem conjuntamente aos componentes afetivos. Os experimentos práticos podem aguçar o interesse, em sintonia com Tardif:

As atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica apenas, não permite, sendo compromisso do professor e também da escola, dar esta oportunidade para a formação do estudante (TARDIF, 2002, p.237).

Por meio das atividades práticas, os alunos criam senso investigativo, envolvendo-se com os fenômenos naturais, descobrindo e interagindo com os demais colegas de turma e expondo seus pontos de vista ao desenvolver pesquisa e ser pequenos cientistas. Nesse sentido, é possível construir conhecimentos ao realizar atividades práticas do tipo investigativo, pois pode integrar a parte experimental aos respaldos teóricos (ZANON; FREITAS, 2007).

1.5 OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS E A SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ZABALA

A abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos foi desenvolvida pelos pesquisadores Demétrio Delizoicov e José André Angotti (1990), com origem na concepção de educação problematizadora de Paulo Freire (1967) e que, continuou sendo investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Esta

educação problematizadora consiste em desenvolver o senso crítico e cognitivo dos alunos por meio do diálogo, não havendo a memorização e transmissão intensiva de conteúdos.

Para que isso aconteça, o professor torna-se o mediador dos conceitos científicos que precisam estar conectados com a vivência dos estudantes (FREIRE, 1991). Os Três Momentos Pedagógicos são caracterizados por três momentos de ensino distintos entre si e com atribuições específicas, que são: a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990).

A Problematização Inicial é o momento em que o professor apresenta acontecimentos reais que os alunos já conhecem, fazendo com que sejam desafiados a expor seus pensamentos a respeito do assunto. O professor questiona os alunos e problematiza a situação, gerando discussões em torno da abordagem temática, relacionando os conhecimentos científicos com a contextualização dos conteúdos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Nesse primeiro momento, pretende-se estabelecer aproximações de situações vivenciadas pelos alunos com a situação problema colocada pelo professor, de modo que envolva os aspectos culturais e sociais dos arredores, instigando os alunos a refletirem e a buscarem conhecimentos que ainda não possuem (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

O segundo momento consiste em organizar o conhecimento, quando os alunos se apropriam do mesmo, desempenhando a função formativa do processo, ou seja, realizando as atividades que foram sistematizadas pelo professor durante a problematização inicial. É ressaltado pelos autores a importância de aplicar atividades variadas, como resolução de problemas, exercícios de reflexão e fixação, entre outras inúmeras outras. Isso tem a finalidade do professor desenvolver a conceituação caracterizada como essencial para uma compreensão científica (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Para completar, o terceiro momento pedagógico corresponde à Aplicação do Conhecimento. Os autores afirmam:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 31).

Assim, direciona os alunos na execução do conhecimento, para que associem a conceituação científica com situações reais, compreendendo que o conhecimento é uma construção e todas as pessoas têm o direito, devendo ser aprendido para que possa ser utilizado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Para a elaboração das atividades desenvolvidas e aplicadas nesta pesquisa, associamos a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos com a SD de Zabala (1998), que consiste em um artefato que usa uma sucessão de aulas planejadas e estruturadas, a fim de garantir a aprendizagem dos alunos. O autor enfatiza que, para elaborar uma Sequência, é preciso adaptar-se, pois somente explicações de temas complexos não são suficientes para a compreensão.

A formação integral dos alunos requer compreensão da autonomia e do equilíbrio pessoal como um tipo de relação interpessoal. Dessa forma, “educar quer dizer formar cidadão e cidadã que não estão parcelados em compartimentos, estanques, em capacidades isoladas” (ZABALA, 1998, p. 28). Portanto, o papel ativo dos alunos é fundamental na aprendizagem e, de acordo com Zabala (1998), é importante relacionar os saberes conceituais, procedimentais e atitudinais.

O saber conceitual está associado aos dados, fatos, situações e fenômenos, fazendo com que os alunos não aprendam os conceitos apenas memorizando, mas compreendendo o seu significado. O saber procedimental se vincula aos métodos, técnicas, regras e habilidades estratégicas, ações que possuem um mesmo objetivo. Por fim, o saber atitudinal está relacionado aos valores e princípios em que estão presentes a responsabilidade, a ação, o agir, o respeito e a solidariedade (ZABALA, 1998).

A Sequência Didática corresponde a uma estratégia educacional, organizando atividades de modo eficiente para alcançar o objetivo no processo de ensino e aprendizagem. Zabala (1998) sugere quatro modelos de intervenção didática, entretanto os objetivos e as variáveis são semelhantes, baseando-se no grau de participação dos alunos nos diferentes conteúdos trabalhados.

Esses modelos não determinam idade, nem áreas de ensino determinadas. Assim, é possível adaptar e aplicar em diferentes contextos, e elencamos nesta pesquisa os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I. Portanto, utilizou-se a Sequência Didática da unidade três do livro *A Prática Educativa*, de Zabala (1998), como base de estudo para esta pesquisa. Articulamos a metodologia dos 3MP com

a SD de Zabala (1998), visto que se completam e proporcionam o caminho percorrido das atividades aplicadas nesta dissertação.

No primeiro momento pedagógico, é necessário levantar uma situação problema, para os alunos refletirem e pensarem produtivamente, e a sequência didática de Zabala (1998) inicia-se com os fatos e conceitos. Desse modo, a atividade elaborada e aplicada inicialmente neste trabalho de pesquisa é coesa com a junção de ambos os referenciais.

O segundo momento pedagógico consiste em instrumentalizar o conhecimento ao realizar as atividades, e, de acordo com o referencial, propõe a repetição dos conteúdos para construir o conhecimento, ou seja, os conteúdos procedimentais por meio de métodos e estratégias adequadas. Desse modo, utilizamos os experimentos nessa dissertação.

Por fim, o terceiro momento pedagógico constitui-se na aplicação do conhecimento, devendo colocar os alunos em nova situação problema, a fim de observar se são capazes de aplicar o conhecimento aprendido, sendo coerente com Zabala (1998), que sugere evidenciar os conteúdos atitudinais por intermédio de uma avaliação e um *feedback*.

Utilizamos os experimentos Botânicos para proceder e articular os referenciais teóricos citados. Portanto, com base nos 3MP, sistematizamos uma Sequência Didática, partindo dos princípios de Zabala (1998), para propiciar a AC a respeito dos conhecimentos Botânicos.

2 PRODUTO EDUCACIONAL

Para a sistematização da Sequência Didática construída nesta dissertação, a fim de promover a AC, utilizamos o referencial teórico de Sequência Didática, de Antoni Zabala (1998), assim como a proposta pedagógica fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos, de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

O Produto Educacional consistiu-se em uma Sequência Didática com diversas atividades, com o intuito de contribuir com a aprendizagem da Botânica nos Anos Iniciais da Educação Básica. Apresentamos a estrutura da Sequência Didática e as atividades propostas. O Produto Educacional completo, desenvolvido neste trabalho de pesquisa, encontra-se em: <http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>. Para mais informações, contate a autora pelo e-mail: fabiane franco_bia@hotmail.com.

2.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA SISTEMATIZADA

A partir do princípio proposto por Zabala (1998), referente à Sequência Didática, e da abordagem didática dos Três Momentos Pedagógicos, desenvolveu-se uma Sequência Didática com experimentos Botânicos, com distintas modalidades didáticas e atividades avaliativas, visando promover a Alfabetização Científica por meio do Ensino Botânico nos Anos Iniciais da Educação Básica.

As atividades propostas visaram englobar os eixos estruturantes da AC, que consiste em: 1º eixo, a compreensão dos termos e conceitos científicos; 2º eixo, a compreensão da natureza e dos fatores éticos e políticos; 3º eixo, o entendimento das relações CTSA para resolução de problemas que corroboram com a sustentabilidade.

As atividades foram estruturadas partindo do proposto dos Três Momentos Pedagógicos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento, vinculados à Sequência Didática de Zabala: saberes conceituais; saberes procedimentais e saberes atitudinais.

Adiante, apresentamos o quadro geral (Quadro 1) da Sequência Didática sistematizada, composta por oito encontros, totalizando 20 horas/aula. A carga horária é variável, de acordo com a faixa etária e o ritmo de aprendizagem dos alunos. Ao propormos as atividades desenvolvidas, elencamos os objetivos que gostaríamos de atingir, assim justificando a escolha de cada uma.

Quadro 1 – Quadro geral da Sequência Didática desenvolvida e aplicada com adaptações de Zabala (1998), baseada nos Três Momentos Pedagógicos.

Três Momentos Pedagógicos	Etapas da Unidade 3 segundo Zabala	Tempo de Duração	Estratégia de Ensino	Objetivos	Atividades Avaliativas Propostas
1º Momento: Problemática Inicial	1º Encontro: Apresentação da situação problema relacionada com um tema	2 aulas	Esclarecimentos sobre a pesquisa; - Termo de Consentimento; - Atividade Diagnóstica Inicial; - Reflexões e instigações; - Construção da nuvem de palavras.	- Levantamento teórico dos conhecimentos prévios dos alunos; - Estimular a refletir sobre os problemas ambientais e como podemos colaborar para reduzi-los.	Entrevista com os alunos; Avaliação diagnóstica Inicial
	2º Encontro: Contextualização sobre a Botânica.	2 aulas	- Abordagem dos conteúdos Botânicos pré-requisitados de modo dinâmico, utilizando recursos que despertem o interesse nos alunos, sempre relacionando à problematização inicial; - Livro <i>Hortênci</i> a, da autora Mariane Bigio, e abordagens referentes ao herbário.	- Despertar o interesse nos alunos pela Botânica; - Verificar como as crianças observam as plantas e qual o interesse em cuidar; - Identificar as plantas presentes no dia a dia das crianças.	-
2º Momento: Organização do Conhecimento	3º Encontro: Comparação entre diferentes pontos de vista	4 aulas	- Conteúdos referindo aos órgãos que compõem as plantas e as suas referidas importâncias; - Aula prática com experimento, evidenciando os conteúdos estudados.	- Reconhecer os órgãos das plantas e suas funções; - Compreender a importância e o uso das plantas na vida dos seres vivos; - Realizar experimentos, registrar e compreender fenômenos.	-
	4º Encontro: Conclusão a partir da discussão do grupo.	2 aulas	- Experimento Botânico em grupo; - Diálogo das informações obtidas em experimento.	- Conclusões por meio de levantamentos experimentais.	-
	5º Encontro: Generalização das conclusões	2 aulas	- Plantar com as crianças; - Reflexão sobre o desenvolvimento e ciclo de vida das plantas.	- Estimular o pensamento crítico por meio de reflexões e cuidado com a natureza	-
3º Momento: Aplicação do Conhecimento	6º Encontro: Exercícios de fixação	4 aulas	- Confecção de jogos	- Estimular a percepção visual e a identificação das espécies.	-

	7º Encontro: Atividade Avaliativa	4 aulas	-Nova situação problema, envolvendo a mesma temática estudada; -Realização do experimento e reflexões.	- Avaliar a aprendizagem dos alunos.	Entrevista a respeito do experimento realizado
	8º Encontro: Resultados obtidos	2 aulas	-Analisar a aprendizagem de conteúdos atitudinais, conceituais, procedimentais e factuais; -Retomar os conceitos estudados e lembrá-los, evidenciando todos os resultados que obtivemos nas aulas.	-Analisar a aprendizagem do aluno por meio de questionamentos de acordo com a necessidade observada em suas respostas a fim de fazê-lo refletir sobre o processo de aprendizagem.	Entrevista Final

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A seguir, vamos apresentar os encontros da sequência didática com detalhes.

2.2 PRIMEIRO ENCONTRO – APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA RELACIONADA COM O TEMA

Iniciamos apresentando o planejamento e esclarecimento sobre a pesquisa e o termo de consentimento assinado pelos responsáveis. Aplicou-se a atividade diagnóstica inicial (A1), que se encontra no apêndice desta dissertação, utilizando a entrevista como instrumento avaliativo para observar as noções preliminares dos alunos. Instigou-se os alunos a refletirem sobre a importância das plantas, apresentou-se a situação problema, por meio de uma roda de conversa, questionando se são todas iguais, como elas nascem e crescem. Assim, a Sequência Didática foi iniciada, sendo o primeiro encontro coeso com os fatos e os conceitos de Zabala (1998), e a problematização inicial dos 3MP, como também com o 1º eixo estruturante da AC, em que os alunos compreenderam os termos e conceitos científicos até o momento apresentado e, assim, começaram a construção de seus conhecimentos científicos.

2.3 SEGUNDO ENCONTRO – CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A BOTÂNICA

Iniciamos a aula relembando o primeiro encontro e introduzindo os conceitos Botânicos de maneira contextualizada com a realidade dos alunos. Realizou-se a leitura do livro *Hortência*, de Mariane Bigio, que permitiu compreender a inserção das plantas de forma dinâmica na sociedade com fatores éticos, integrando o 2º eixo da AC. Os alunos observaram e identificaram as semelhanças e as diferenças de distintos tipos de plantas apresentadas por um projetor multimídia, compreenderam o que é um herbário. Então, solicitaram-se espécies de plantas do dia a dia para a construção em conjunto de um herbário. Este segundo encontro almejou auxiliar os alunos no processo de construção dos conhecimentos referentes à Botânica, relacionando com a problematização inicial.

2.4 TERCEIRO ENCONTRO – COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PONTOS DE VISTA

Após um *feedback* da aula anterior, conduziu-se os alunos a dialogarem sobre os diferentes pontos de vistas a respeito do tema estudado. Em seguida, apresentaram-se os conceitos Botânicos, construindo o herbário com as plantas trazidas pelos alunos. Realizou-se o experimento “Absorvendo CO₂”, em que se pode analisar que as velas liberam dióxido de carbono e consomem o oxigênio do recipiente fechado, acarretando o apagar das velas. Em questão, a percepção de que o recipiente com folhas se apaga por último, devido à absorção do dióxido de carbono e à liberação de oxigênio por alguns instantes.

Neste encontro, buscamos organizar os conhecimentos de acordo com os 3MP, instrumentalizando e construindo-os por meio dos saberes procedimentais, relacionando-os ao 1º eixo da AC, que visou compreender os conceitos científicos presentes no dia a dia.

2.5 QUARTO ENCONTRO – CONCLUSÃO A PARTIR DA DISCUSSÃO DO GRUPO

O quarto encontro teve início com o *feedback* da aula anterior. Em seguida, buscou-se chegar a uma conclusão em conjunto, ao realizar experimentos de como

funciona o sistema vascular das plantas e a maneira como elas transpiram. Por meio dos experimentos, abordamos os conceitos Botânicos e os alunos puderam observar o processo de transpiração e a ascensão das soluções coradas em caule de rosas brancas, constatando o funcionamento sistema vascular das mesmas. Tais atividades abrangeram o 1º eixo da AC, o segundo momento pedagógico e os saberes procedimentais da sequência didática.

2.6 QUINTO ENCONTRO – GENERALIZAÇÃO DAS CONCLUSÕES

Após o *feedback* da aula anterior, realizou-se uma roda de conversa, a fim de refletirmos e chegarmos a uma conclusão em conjunto dos conteúdos aprendidos até o momento. Em seguida, plantou-se tomate cereja em garrafas PET para acompanhar o processo de desenvolvimento, explicando o ciclo de vida e debatendo a importância com foco nos fatores éticos e políticos.

A intencionalidade do encontro foi desenvolver 2º eixo da AC, para direcionar o olhar sobre a Botânica e analisar como as crianças observam as plantas, bem como o interesse em preservar. As atividades estão estruturadas no segundo momento pedagógico que consistiu na organização do conhecimento, vinculada aos saberes procedimentais da construção do conhecimento.

2.7 SEXTO ENCONTRO – EXERCÍCIOS DE MEMORIZAÇÃO

Iniciamos o sexto encontro com o *feedback* do encontro anterior. Em seguida, confeccionamos jogo da memória, utilizando folhas das plantas, com o intuito de estimular a percepção visual e, também, identificar as espécies, debatendo durante o jogo as características das plantas, como: tamanho, cor, fase da vida e local onde se encontram.

Por meio da atividade, realizamos a aplicação do conhecimento de acordo com o terceiro momento pedagógico articulado com conteúdos atitudinais, ao executar o jogo e relatar as aprendizagens referentes à Botânica. Também, estabelecemos relações entre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, vinculado ao 3º eixo da AC.

2.8 SÉTIMO ENCONTRO – ATIVIDADE AVALIATIVA

Relembramos os conteúdos estudados e realizamos atividade avaliativa dos conceitos aprendidos, por meio de uma nova situação problema, para que, de acordo com os Três Momentos Pedagógicos, fosse possível verificar se os alunos eram capazes de aplicar os conhecimentos perante uma nova circunstância e, assim, efetuar os conteúdos atitudinais. Realizou-se um novo experimento onde verificou-se que as folhas roxas também fazem fotossíntese, com questionamentos investigativos dos conceitos Botânicos estudados, enaltecendo o 3º eixo da Alfabetização Científica para resoluções de problemas e, assim, por meio do conhecimento, cooperar com um futuro sustentável.

2.9 OITAVO ENCONTRO – RESULTADOS OBTIDOS

Por fim, na oitava atividade, realizamos o encerramento da SD, refletindo coletivamente acerca das aprendizagens durante os encontros. Analisamos, por meio de questionamentos, aplicamos a entrevista final e estimulamos a reflexão coletiva sobre o percurso da construção do conhecimento científico percorrido, buscando algumas evidências e aproximações das aprendizagens.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nesta seção, são apresentados os aspectos teóricos e metodológicos utilizados na pesquisa, evidenciando-se os critérios de inclusão dos participantes e as especificações utilizadas na coleta e análises dos dados.

3.1 PESQUISA QUALITATIVA

A pesquisa buscou explicitar como as diferentes situações vivenciadas em sala de aula, por meio de uma Sequência Didática, partindo da realidade dos alunos, forneceram indícios da AC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Optamos por realizar uma pesquisa qualitativa, por desejarmos investigar como as propostas de atividades permitiram a compreensão dos alunos em relação às Ciências. Nesta perspectiva, por meio da descrição e análise qualitativas, pudemos explorar detalhes pormenores de determinados pontos da pesquisa.

Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento desta pesquisa foram pautados nos preceitos investigativos fundamentados sob a abordagem qualitativa de pesquisa. A investigação qualitativa possui muitas estratégias que permitem ser amplamente utilizadas, entre elas a análise dos dados, que traz grande importância aos significados pessoais, oriundos de juízos de valores de cada sujeito da pesquisa.

A escolha da abordagem ocorreu por ser descritiva, possibilitando investigar a construção da aprendizagem feita pelos alunos, respeitando a coleta de dados e do modo como foram registrados (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa possui cinco características que devem ser consideradas na investigação:

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o seu instrumento principal;
2. A investigação qualitativa é descritiva;
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados;
4. Os investigadores tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47-51).

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa na Plataforma Brasil, conjuntamente com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), sob o parecer nº 5.501.449. Também foi validada pelo

Grupo de Pesquisas em Ensino e Formação de Professores (GPEFOP), que é composto por pesquisadores e estudantes de diferentes áreas do conhecimento que participam de atividades ligadas ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da UENP (PPGEN), no Campus Cornélio Procopio, do Estado do Paraná.

3.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados aconteceu por meio das atividades desenvolvidas durante a Sequência Didática. Dentre as atividades propostas, considerou-se para a análise dos dados a entrevista com os alunos (avaliação diagnóstica inicial) (A1), a entrevista (A2) que aconteceu durante a aplicação da SD e a entrevista final (A3), constituindo, assim, o *corpus* desta pesquisa.

Os alunos que participaram da pesquisa estão na fase de alfabetização. Por esse motivo, optamos por coletar os dados por meio de entrevistas semiestruturadas, visto que a escrita poderia restringir a riqueza das informações. Os autores Bogdan e Biklen (1994) abordam a entrevista como uma conversa intencional conduzida por uma pessoa, a fim de obter informações sobre a outra.

Mesmo quando se utiliza um guião, as entrevistas qualitativas oferecem ao entrevistador uma amplitude de temas considerável, que lhe permite levantar uma série de tópicos e oferecem ao sujeito a oportunidade de moldar o seu conteúdo (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 135).

Foram tomados todos os cuidados indicados pelos autores a respeito da coleta de dados ao utilizar entrevistas, como: autorização para registro de áudios e vídeos, não intervir nas respostas dos alunos, não ocasionar situações de desconforto, não influenciar as respostas dos alunos e considerar o perfil dos entrevistados.

3.3 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Esta pesquisa foi implementada em uma escola do município de Itambaracá-PR, com os alunos do 2º do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no período de três meses. A turma contemplou 20 alunos, sendo três meninas e dezessete meninos, com idades entre sete a oito anos, e a professora regente da turma foi a autora desta pesquisa: Fabiane Franco.

Os alunos que tiveram seus excertos ressaltados na pesquisa estão codificados como E1, E2, E3..., seguidos de um numeral.

Todos os responsáveis pelos participantes deste estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e os menores assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice B), e estavam cientes de todo o percurso da pesquisa.

3.4 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA PARA ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos foram analisados com base no referencial teórico da Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2006). Tal análise conduz a um processo de desconstrução, seguido de reconstrução de discursos e materiais diversos, ou seja, um processo de auto-organização e compreensões de novos entendimentos. Esse processo envolve quatro processos: a unitarização, a categorização, a captação do novo emergente e a auto-organização.

A unitarização é o processo da fragmentação no qual os textos são julgados de acordo com seu entendimento. Ao fracionar os textos, obtêm-se as unidades para análises, isto é, a desconstrução, e é fundamental explicitar os seus pressupostos ao reescrever, de modo que expressem com clareza os objetivos da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2006).

O segundo momento da análise é a categorização, que é o agrupamento das unidades semelhantes e, assim, constroem-se diferentes categorias, por meio das quais organizam-se as novas interpretações e escritas nas análises realizadas (MORAES; GALIAZZI, 2006).

A terceira etapa é captação do novo emergente, o que consiste nas novas compreensões que foram alcançadas por meio dos momentos anteriores, ou seja, a montagem de metatextos com as novas interpretações estruturadas, escritas e precisam ser levadas até os interessados e, assim, ampliar a divulgação dos conhecimentos produzidos (MORAES; GALIAZZI, 2006).

O quarto momento constitui o processo de auto-organização, no qual efetivam-se todas as fases da técnica da Análise Textual Discursiva, apresentando na íntegra as novas compreensões que surgiram durante a análise (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Os dados coletados durante a aplicação da Sequência Didática, por meio das entrevistas com os alunos, foram transcritos seguindo fielmente as falas dos participantes. Dos vinte alunos que participaram da Sequência Didática, oito foram selecionados para que fossem analisados, pois utilizamos o critério de diversidade proposto por Guerra (2006), processo no qual se pode explorar a diversidade de opiniões de um grupo oriundo de um mesmo ambiente. Além disso, considerou-se o critério da saturação proposto por Pires (1997), processo que tem a função operacional de indicar em que momento o investigador deve parar a coleta de dados, evitando o desperdício de provas, tempo e dinheiro, e a função metodológica de permitir a generalização dos resultados.

Portanto, a seleção desses alunos para análise dos dados levou em consideração aqueles que participaram de todas as atividades ao longo do desenvolvimento. Também, utilizamos o critério de diversidade e saturação das respostas, o que permitiu explorar a opiniões do grupo participante.

Consideramos que esses foram representativos das demais respostas, devido ao volume de dados e respostas semelhantes. Assim, realizamos a desconstrução do *corpus* e a categorização dos fragmentos textuais.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Alicerçados no referencial teórico da Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiazzi (2006), apresentamos neste capítulo os metatextos construídos ao analisarmos os excertos dos alunos, que elencamos em três categorias *a priori* de análise, conforme exposto no Quadro 2:

Quadro 2 – Categorias de Análise

Categorias	Embasamento Teórico
I – Categoria Noções sobre Conhecimentos Botânicos	Destinamos a esta categoria as noções dos alunos a respeito dos conhecimentos Botânicos antes, durante e após nossa intervenção pedagógica. Apoiamo-nos em Sasseron e Carvalho (2008, p. 141), que se referem ao uso da linguagem cotidiana para auxiliar na construção da linguagem científica.
II – Categoria Experimentos como recurso didático para o Ensino de Botânica	Os experimentos despertam interesse nos alunos e aumentam o engajamento. Desse modo, reunimos nesta categoria os excertos relacionados ao Ensino de Botânica coletados durante a intervenção que evidenciaram a experimentação como uma abordagem pedagógica facilitadora no processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos propostos. Segundo Krasilchik e Marandino (2007, p. 25), “a AC visa promover nos alunos a curiosidade e levá-los a se dar conta do papel que a ciência tem em suas vidas”.
III – Categoria Indícios da Alfabetização Científica	Nesta categoria, evidenciamos os fragmentos das falas que indicaram a ampliação do conhecimento e conteúdos voltados ao Ensino da Botânica, como também as reflexões da importância das plantas. Apoiamos-nos em Chassot (2003), que aponta a AC como o conjunto de conhecimentos que facilitam aos seres humanos a fazer uma leitura do mundo onde vivem.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

As atividades elencadas anteriormente em oito encontros forneceram os dados das análises. Optamos por analisar a atividade 1, que consistiu na entrevista (avaliação diagnóstica inicial – Apêndice C) e está codificada como A1; a entrevista aplicada no sétimo encontro (entrevista - Apêndice C), sendo a segunda coleta de dados analisada e codificada como A2; e a atividade diagnóstica final aplicada no último encontro (entrevista final – Apêndice C) codificada como A3.

Como indicou a metodologia da pesquisa, todos os alunos que tiveram seus excertos ressaltados na pesquisa estão codificados como E1, E2, E3..., seguidos de um numeral. As questões foram codificadas em Q1, Q2, Q3..., referindo-se às perguntas avaliativas propostas. Realizamos as transcrições de dados para análise e é relevante ressaltar que passaram por ajustes ortográficos e de pontuação, a fim de facilitar a interpretação. Contudo, não alteramos palavras ou sílabas que pudessem comprometer o sentido das falas dos alunos. Segue o Quadro 3 sistematizado para

melhor compreensão dos códigos utilizados.

Quadro 3 – Códigos para identificação dos participantes, excertos e atividades

Codificação	Significado
A1, A2, A3...	Para todas as atividades avaliativas analisadas.
E1, E2, E3...	Para todo aluno que teve seu excerto ressaltado na pesquisa.
Q1, Q2, Q3...	Para todas as questões realizadas durante as entrevistas.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em seguida, estabelecemos as unidades de análise que se tornaram evidentes de acordo com nosso entendimento, sendo descritas no Quadro 4.

Quadro 4 – Unidades para análise dos dados

Unidade de análise	Definição
Percepções próximas da comunidade científica	Aquelas cujos excertos se aproximam do conhecimento científico, evidenciando apropriação dos conteúdos tematizados ao longo da sequência didática aplicada.
Percepções parcialmente próximas da comunidade científica	Aquelas cujos excertos são parcialmente corretos, de acordo com o conhecimento científico aplicado nesta sequência didática.
Percepções distantes da comunidade científica	Aquelas cujos excertos não possuem relação com o conteúdo, de acordo com a definição ou conhecimento científico que estudamos nesta sequência didática.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A comunidade científica é ampla, pois entende-se como um conjunto de indivíduos que se reconhecem e são reconhecidos como pesquisadores de conhecimentos específicos de uma determinada área da investigação científica. Nesta pesquisa, adotamos como comunidade científica os pesquisadores citados no nosso referencial teórico e embasamos nesses saberes durante a análise de dados. Nos quadros analíticos a seguir, apresentamos cada categoria com as suas subcategorias, ou seja, as unidades de análise sistematizadas. Em seguida, produzimos metatextos, que evidenciam uma nova compreensão dos dados.

Na categoria 1 “Noções sobre conhecimentos Botânicos”, foram analisadas três questões presentes nas atividades A1 e A3, uma relacionada à investigação do que é a Botânica (Q1), outra questão sobre o entendimento das plantas como seres vivos (Q2), e a última questão para verificar a compreensão das diferentes plantas existentes (Q4), como podemos observar no Quadro 5.

Quadro 5 – Categoria 1: Noções sobre conhecimentos Botânicos

Unidade	Excertos
Percepções distantes da comunidade científica	Eu não sei o que é isso, não (E1, A1, Q1). Nunca ouvi falar disso, professora (E2, A1, Q1). Vixi... não sei (E3, A1, Q1). Deve ser alguma coisa de outra cidade (E4, A1, Q1). Ah, sei lá, professora (E5, A1, Q1). Professora do céu, da onde você tirou essa palavra? (E6, A1, Q1). Ainda não sei não, o que é, professora? (E7, A1, Q1). Ai, gente, deve ser alguma coisa com botão (E8, A1, Q1). Não são vivas, são só plantas (E1, A1, Q2). Não, porque elas não morrem, elas secam (E2, A1, Q2). São vivas?! Ah deixa eu pensar, elas não respiram então, não (E3, A1, Q2). Sim, elas vivem lá na natureza (E4, A1, Q2). As plantas vivem lá na minha casa, minha mãe adora (E6, A1, Q2). Na casa da minha avó também tem, tem bastante que moram lá (E7, A1, Q2). Não sei, professora (E1, A1, Q4). Acho que não, mas não sei por quê (E2, A1, Q4). Ah não sei, acho que sim (E3, A1, Q4). Vixi... deve ser... ah acho que não (E4, A1, Q4). Tem algumas que são diferentes, dá pra ver, mas servem para a mesma coisa (E5, A1, Q4). Não sei essas coisas (E6, A1, Q4). Huum... parecidas, mas não iguais... não sei (E7, A1, Q4). São diferentes, porque tem de vários jeitos (E8, A1, Q4).
Percepções parcialmente próximas da comunidade científica	É sobre aquilo lá, né, professora... as plantas (E3, A3, Q1). Ah eu lembro, as plantas verdes... em ciências (E6, A3, Q1). As plantas são vivas sim, professora, agora como é isso eu não sei (E1, A1, Q2). Elas nascem, crescem e caem (E5, A1, Q2). As plantinhas crescem como a gente (E8, A1, Q2). Ah eu vi ela respirar e liberar as bolhas, ela precisa de comida para crescer (E2, A3, Q2). Elas crescem quando coloca água e assim vão vivendo (E4, A3, Q2). Tem muitas plantas, professora, são diferentes sim (E4, A3, Q4). Tem umas maiores, outras menores, uma verde claro, outra verde escuro, tem até roxa, né, professora (E6, A3, Q4).
Percepções próximas da comunidade científica	Estudamos a vida da planta (E1, A3, Q1). É dar valor em todas as plantas e cuidar delas (E2, A3, Q1). É aprender sobre as plantinhas (E4, A3, Q1). As plantas são importantes para todo mundo (E5, A3, Q1). Lá fora está cheio de plantinhas, e a Botânica estuda isso (E7, A3, Q1). Estuda a natureza (E8, A3, Q1). As plantas são vivas sim, elas respiram e dão oxigênio para nós... elas nascem na terra e vão crescendo, e depois morrem (E1, A3, Q2). As plantas nascem quando colocamos a sementinha na terra e cuidamos dela (E3, A3, Q2). Todas as plantas são vivas, professora, elas nascem da

	sementinha igual bebê nasce da barriga da mamãe e crescem (E5, A3, Q2). Sim, são vivas... crescem, crescem, crescem e, depois que viveram bastante, morrem (E6, A3, Q2). Se não cuidar da planta, ela morre logo e não termina o ciclo dela (E7, A3, Q2). Elas vivem sim, eu plantei o tomatinho, lembra, professora, ele nasceu e cresceu (E8, A3, Q2). Não, as plantas são diferentes, porque que elas são únicas e cada uma precisa de ser cuidada de um jeito (E1, A3, Q4). São diferentes, olha o tamanho, uma maior, outra menor (E2, A3, Q4). Tem plantas que gostam mais do sol e outras não, então não são iguais (E3, A3, Q4). Elas são diferentes, porque nascem cada uma de uma semente (E5, A3, Q4). Tem algumas parecidas, mas não iguais, dá para ver as diferenças (E7, A3, Q4). Diferentes, tem grande, tem pequena, tem até as que dá fruta (E8, A3, Q4).
--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os excertos da primeira categoria que refletem sobre as noções dos conhecimentos Botânicos foram subdivididos em três unidades de análise. Na primeira, “Percepções distantes da comunidade científica”, podemos observar que, antes da intervenção, ou seja, na atividade diagnóstica inicial, os excertos E1A1Q1, E2A1Q1, E3A1Q1, E5A1Q1 e E7A1Q1 declararam não saber o significado de Botânica, e nos excertos E4A1Q1, E6A1Q1 e E8A1Q1, os alunos tentaram adivinhar o que seria a palavra Botânica, evidenciando o distanciamento do saber científico, como podemos verificar no fragmento: *“Ai gente, deve ser alguma coisa com botão”* (E8A1Q1).

Ao responderem a questão “As plantas são seres vivos, explique como é o ciclo de vida de uma planta”, na atividade diagnóstica inicial, podemos verificar nos excertos E1A1Q2, E2A1Q2 e E3A1Q2, que afirmaram que as plantas não vivem, como percepções muito distantes da comunidade científica. Já os excertos E4A1Q2, E6A1Q2 e E7Q1A2 buscaram relacionar a vivência das plantas ao lugar, como podemos perceber na fala *“As plantas vivem lá na minha casa, minha mãe adora”* (E6A1Q2), indicando o desconhecimento do conceito abordado.

Nos fragmentos: *“Elas nascem, crescem e caem”* (E5A1Q2), *“As plantinhas crescem como a gente”* (E8A1Q2), podemos verificar a compreensão parcial dos alunos em relação à vida das plantas, ao conseguirem relacionar o crescimento com o dos seres humanos, abordando assim a segunda unidade de análise, que são as

“Percepções parcialmente próximas da comunidade científica”.

Dando sequência à análise, ao perguntar na atividade diagnóstica inicial se as plantas seriam todas iguais, verificamos que, nos excertos E1A1Q4, E2A1Q4, E3A1Q4, E4A1Q4 e E6A1Q4, os alunos não souberam responder, indicando a incompreensão do assunto e, desse modo, apresentaram-se distantes das percepções científicas.

Nos excertos E5A1Q4, E7A1Q4 e E8A1Q4, identificamos o distanciamento da noção científica, ao notar a dúvida se seriam iguais ou não, e não conseguirem fornecer explicações coerentes, a fim de justificar suas respostas, como podemos verificar: *“Huum... parecidas mas não iguais... não sei”* (E7A1Q4).

Em suma, podemos constatar as percepções distantes sobre conhecimentos Botânicos de todos os participantes antes de nossa intervenção. Para Krasilchick (2004), a compreensão da ciência é essencial para interpretar o mundo e melhorar a qualidade de vida, sendo necessário fornecer subsídios para que isso aconteça.

Na unidade de análise “Percepções próximas da comunidade científica”, pudemos evidenciar a ampliação dos conhecimentos, após analisar as atividades diagnóstica final, em que realizamos as mesmas perguntas das atividades diagnóstica inicial, e as respostas dos alunos tiveram avanços científicos e reflexões. Percebemos indícios favoráveis da articulação dos Três Momentos Pedagógicos com a Sequência Didática de Zabala (1998) e, também, com os eixos estruturantes de Sasseron e Carvalho (2008).

Nos fragmentos: *“Lá fora está cheio de plantinhas, e a Botânica estuda isso”* (E7A3Q1), o aluno conseguiu ampliar seus conhecimentos para compreender a Botânica, apropriando-se dos conteúdos conceituais. Em *“As plantas são vivas sim, elas respiram e dão oxigênio para nós... elas nascem na terra e vão crescendo e depois morrem”* (E1A3Q2), o aluno fez uma apropriação do conhecimento científico, apontando a organização do conhecimento instrumentalizado. Em *“Não as plantas são diferentes porque que elas são únicas e cada uma precisa ser cuidada de um jeito”* (E1A3Q4), a explicação do aluno com argumentação foi adequada, de acordo com os conhecimentos científicos, sendo capaz de articular a atitude de cuidar, abordada nos conteúdos atitudinais de Zabala (1998), como também a aplicação do conhecimento de Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2002) e a compreensão dos fatores éticos e políticos do cuidado com a natureza, estabelecido no 2º eixo estruturante de Sasseron e Carvalho (2008).

Na categoria 2, “Experimentos como recurso didático para o Ensino de Botânica”, foram analisadas três questões presentes nas atividades A2, uma relacionada à presença de clorofila, coloração necessária para a realização da fotossíntese (Q2), outra questão com o entendimento por meio do experimento sobre as nervuras das plantas (Q3), e a outra para verificar a compreensão dos diferentes tipos de nervuras (Q4). Para analisarmos essas questões, elencamos três unidades de análises, que podem ser observadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Categoria 2: Experimentos como recurso didático para o Ensino de Botânica

Unidade	Excertos
Percepções distantes da comunidade científica	Não há.
Percepções parcialmente próximas da comunidade científica	Para elas conseguirem ficar em pé (E1, A2, Q3). Fazem porque precisam viver (E3, A2, Q2). Para deixar elas sempre verdinhas, com água (E3, A2, Q3). As plantas têm tipo umas veias, igual a gente, para elas viverem (E4, A2, Q3). Serve para não ficar caindo, dá força para ela (E5, A2, Q3). Faz parte dela, professora, serve para viver (E8, A2, Q3). Deu para ver certinho os dois tipos que a senhora falou, professora (E6, A2, Q4).
Percepções próximas da comunidade científica	As plantas roxas consegue fazer fotossíntese, elas pegam o gás carbônico e devolvem oxigênio, né, professora? (E1, A2, Q2). As plantas fazem fotossíntese, porque elas têm a cor verde dentro delas (E2, A2, Q2). Todas as plantas fazem a fotossíntese, as que são roxas também têm verde, deu para ver certinho no papel depois que amassamos elas (E6, A2, Q2). Sim, deu para ver umas retas e outras cheias de cabinhos (E1, A2, Q4). Para levar água e alimento para a planta (E2, A2, Q3). Fazem sim, deu para ver um pouquinho de verde nelas (E4, A2, Q2). Sim, ela tem a cor verde, só não dava para ver antes do experimento (E5, A2, Q2). Ela tem um pouquinho de verde que ajuda a pegar a luz (E7, A2, Q2). Serve para levar água e comida e deixar elas certinhas no seu formato (E6, A2, Q3). Ajuda a planta viver, dando água e comida (E7, A2, Q3). São diferentes, quando fizemos aquele experimento com a rosa e água azul, também deu para ver (E2, A2, Q4). São bem diferentes, as nervuras levam os alimentos para as plantas até na pontinha delas (E3, A2, Q4). São diferentes mesmo, professora, deu para ver que umas têm a forma de rede e outras são retas (E4, A2, Q4). Quando a gente pintou ela na folha, deu para ver certinho a

	diferença (E5, A2, Q4). Encontrei os dois jeitos de nervuras, que legal ver isso (E7, A2, Q4). Na folha da amora, ela era rede né, professora? E na outra era lisinha (E8, A2, Q4).
--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nessa categoria, objetivamos analisar os experimentos como um recurso didático para o ensino dos conteúdos Botânicos, sendo interessante evidenciar a fala dos participantes: *“Encontrei os dois jeitos de nervuras, que legal ver isso”* (E7, A2, Q4), *“Quando a gente pintou ela na folha, deu para ver certinho a diferença”* (E5, A2, Q4), *“São diferentes mesmo, professora, deu para ver que umas têm a forma de rede e outras são retas”* (E4A2Q4), *“Todas as plantas fazem a fotossíntese, as que são roxas também têm verde, deu para ver certinho no papel depois que amassamos elas”* (E6A2Q2).

Os excertos acima evidenciaram o potencial facilitador da aprendizagem, ao ensinarmos por meio da experimentação. Para Gaspar (2009), a experimentação pode, mesmo em suas formas simples, apresentar oportunidades necessárias de corroborar com o desenvolvimento dos alunos.

Dessa forma, foi possível identificar os pensamentos dos participantes acerca das contribuições da experimentação para o aprendizado dos conceitos Botânicos. Vale ressaltar que não houve opinião desfavorável dos alunos acerca dos questionamentos aprendidos durante a experimentação. Os estudantes que argumentaram parcialmente próximo das percepções da comunidade científica evidenciam as respostas mais simples, com saberes em construção, mas não respostas errôneas, o que indica que os experimentos tornam a atividade mais atraente e motivadora, atingindo assim diferentes objetivos simultaneamente.

De acordo com Delizoicov (2008), é necessário organizar situações para que os alunos fiquem imersos, ou seja, que se encontrem relevantes em seu modo de vida. Assim, o professor pode articular o conhecimento dos estudantes com o conhecimento científico. Ao final das análises, foi possível perceber indícios de apropriação conceitual, visto que, inicialmente, os alunos não externalizaram conhecimento sobre o assunto, indicando que a experimentação pode ter mediado a aprendizagem, levando-os a construir conhecimentos acerca da temática Botânica.

Na categoria 3, “Indícios da Alfabetização Científica”, foram analisadas três questões presentes nas atividades A1, A2 e A3: uma relacionada à compreensão da natureza e à importância das plantas, englobando o segundo eixo estruturante da

AC (Q3, A1 e A3). A outra questão relacionou-se com o entendimento da transpiração das plantas, visando verificar a compreensão dos termos e conceitos científicos fundamentais para a construção da AC (Q5, A1 e A3). A outra questão visava verificar os conhecimentos adquiridos a respeito da fotossíntese (Q1, A2). Podemos observar as respostas dos alunos no Quadro 7.

Quadro 7 – Categoria 3: Indícios da Alfabetização Científica

Unidade	Excertos
Percepções distantes da comunidade científica	Ela precisa estar bem alimentada pela terra (E2, A2, Q1). Ela precisa de um monte de coisa, eu não lembro tudo.. precisa de luz... não sei (E5, A2, Q1). Elas precisam ser bem cuidadas (E6, A2, Q1). As plantas fazem sombra (E1, A1, Q3). Acho que servem de comida, como alface (E2, A1, Q3). Com a planta, dá para fazer várias coisas (E4, A1, Q3). Eu gosto das plantas, minha mãe tem várias e são lindas (E5, A1, Q3). Têm animais que vivem só de plantas (E6, A1, Q3). As frutas vêm das plantas (E7, A1, Q3). Sei não, professora, é para dar sombra? (E8, A1, Q3). Não sei, elas transpiram igual a gente? (E1, A1, Q5). Transpira pelo vento (E2, A1, Q5). Elas não transpiram (E3, A1, Q5). Transpiram sim, transpiram oxigênio (E4, A1, Q5). Elas não transpiram, porque elas aguentam o calor (E5, A1, Q5). Transpiram, senão elas secam e morrem (E6, A1, Q5). Ah, não sei! Acho que sim (E7, A1, Q5). Elas transpiram pela terra (E8, A1, Q5).
Percepções parcialmente próximas da comunidade científica	Para fazer a fotossíntese, ela precisa estar com bastante água e a luz do sol (E3, A2, Q1). Tem que ter a cor verde e a luz só (E8, A2, Q1).
Percepções próximas da comunidade científica	A planta precisa de água, daquele gás... o carbônico, né?! Sol e a cor verde (E1, A2, Q1). A luz do sol vem nelas, elas pegam o ar que a gente solta, tem que colocar água no pé dela e ela também precisa ter a cor verde no corpo (E4, A2, Q1). Gás carbônico, né, professora?! Chuva e sol e também ter um pouquinho de verde nela (E7, A2, Q1). As plantas são muito importantes para nós, ela que nos dá oxigênio (E1, A3, Q3). Sem as plantas, não há vida (E2, A3, Q3). As plantas são muito importantes, elas dão vida para a terra (E3, A3, Q3). É a planta que faz o oxigênio, dá frutas, verduras e faz sombra para brincar (E4, A3, Q3). As plantas dão o equilíbrio, não deixam ficar muito calor, não deixam faltar ar, ajudam todos a viver (E5, A3, Q3). As plantinhas liberam oxigênio e também ajudam a terra ser boa (E6, A3, Q3). Todas as plantas são importantes, não dá para viver sem elas, a gente morre (E7, A3, Q3).

	Temos que cuidar das plantas, porque elas são muito importantes, professora, ajudam a produzir alimentos (E8, A3, Q3). Transpiram igual a gente, por isso precisam de água (E1, A3, Q5). É normal as plantinhas suarem e elas fazem isso durante a vida delas inteira (E3, A3, Q5). Elas transpiram pelo corpo inteiro e sai mais pelas folhas (E4, A3, Q5). Ela transpira quando sai água da folha dela e depois precisa colocar água nela (E5, A3, Q5). As plantas têm as nervuras que levam água para ela e quando ficou no sol fechada, ela suou a água (E6, A3, Q5). Elas transpiram soltando água (E7, A3, Q5). Eu consegui ver, professora, a planta perdeu água, quando ficou fechada no saquinho (E2, A3, Q5). As plantas conseguem soltar água do corpo, quando está muito quente (E8, A3, Q5).
--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na última seção de análise, a categoria três, “Indícios da Alfabetização Científica”, foi possível verificar que os alunos apresentaram noções distantes do conhecimento científico, antes da aplicação da sequência didática. Ao analisarmos as mesmas perguntas feitas na atividade diagnóstica inicial e depois na final, averiguamos que, na inicial, os estudantes apresentaram desconhecimento ao questioná-los: “Qual a importância das plantas? Explique”. Obtivemos respostas: “Sei não, professora, é para dar sombra?” (E8A1Q3), “Com a planta da para fazer várias coisas” (E4A1Q3).

Podemos observar também na questão “Como as plantas transpiram?”, as respostas dos alunos estão muito distantes das percepções da comunidade científica: “Elas não transpiram” (E3A1Q5), “Elas não transpiram porque elas aguentam o calor” (E5A1Q5). Na questão “O que é necessário para as plantas fazerem fotossíntese?”, os alunos não conseguiram identificar como isso acontece antes da nossa intervenção: “Ela precisa estar bem alimentada pela terra” (E2A2Q1), “Ela precisa de um monte de coisa, eu não lembro tudo.. precisa de luz... não sei” (E5, A2, Q1).

Após a realização da sequência didática, foi possível verificar uma ampliação dos conhecimentos dos alunos. Na pergunta “Qual a importância das plantas? Explique”, podemos observar esta ampliação com os excertos: “É a planta que faz o oxigênio, dá frutas, verduras e faz sombra para brincar” (E4A3Q3), “As plantas dão o equilíbrio, não deixam ficar muito calor, não deixam faltar ar, ajudam todos a viver”

(E5A3Q3), *“As plantinhas liberam oxigênio e também ajuda a terra ser boa”* (E6A3Q3).

Os excertos dos alunos evidenciam o que é exposto por Zabala (1998). As atividades sistematizadas em uma SD obtêm um maior valor significativo, pois são antecipadamente planejadas para que a aplicação e a avaliação aconteçam de forma a favorecer a construção do conhecimento do aluno, a partir da realização de atividades e sua retomada.

Ao questionar os alunos com a pergunta: “Como as plantas transpiram?”, obtivemos respostas próximas do conhecimento científico, depois de aplicar a sequência didática, como observamos nos excertos: *“Eu consegui ver professora, a planta perdeu água, quando ficou fechada no saquinho”* (E2A3Q5), *“Ela transpira quando sai água da folha dela e depois precisa colocar água nela”* (E5A3Q5), *“As plantas têm as nervuras que leva água para ela e, quando ficou no sol fechada, ela suou a água”* (E6A3Q5).

Também podemos observar o avanço significativo nas respostas, indicando avanços dos conhecimentos ao perguntar: “O que é necessário para as plantas fazerem fotossíntese?”, conforme esclarecem nos excertos: *“A planta precisa de água, daquele gás... o carbônico, né?! Sol e a cor verde”* (E1A2Q1), *“A luz do sol vem nelas, elas pegam o ar que a gente solta, tem que colocar água no pé dela e ela também precisa ter a cor verde no corpo”* (E4A2 Q1).

De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 43), a AC é “[...] um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”. Assim, verificamos, por meio dos excertos citados, a ampliação dos conhecimentos, corroborando com o alcance dos pressupostos teóricos da AC. De modo equivalente, é importante uma compreensão de termos básicos e conceitos científicos essenciais em situações cotidianas, ou seja, entender pequenas informações e circunstâncias que demandam reflexões antes de agir (SASSERON; CARVALHO, 2008).

A AC está em constante construção pelos alunos, visto que novos conhecimentos estão sendo adquiridos. Buscamos evidências dos eixos estruturantes trabalhados durante a sequência didática de Zabala (1998), vinculada aos 3MP, que foi expresso de forma pertinente, como conseguimos observar nos excertos desta pesquisa. Assim, podemos considerar que, após nossa sequência didática, os conhecimentos apresentados pelos estudantes aproximam-se do que é

abordado no conhecimento científico. Portanto, evidenciamos que tais resultados apresentam indícios para efetividade desta sequência didática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou, a partir da elaboração e implementação de uma sequência didática com respaldos teóricos de Zabala (1998) e os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2002), contribuir com a Alfabetização Científica de alunos dos Anos Iniciais da escolarização. Além disso, almejou corroborar com outros professores que pretendam promover a Alfabetização Científica em seus contextos particulares, adaptando o material didático aqui produzido.

Ao desenvolver a sequência didática, propusemos diversas atividades, com experimentos, leitura de livro, projeção de imagens, entrevistas e montagem do herbário. Essas ações elencadas e desenvolvidas permitiram chegar nas categorias de análise e, por meio delas, evidenciaram-se as contribuições deste trabalho para que os alunos se aproximassem das noções e conhecimentos científicos, como pressupõe a Alfabetização Científica, como pudemos observar nos excertos coletados durante a intervenção.

Para as análises dos dados, sistematizamos categorias com subcategorias. A categoria 1, “Noções sobre conhecimentos Botânicos”, permitiu analisarmos a construção do conhecimento dos alunos durante e após a intervenção, ao relatarmos, durante as entrevistas, as relevâncias dos conhecimentos científicos adquiridos. A categoria 2, “Os experimentos como recurso didático para o ensino de Botânica”, evidenciou o despertar e o desejo de aprender, possibilitando o papel ativo dos alunos na construção do próprio aprendizado. Eles expuseram ideias, criaram hipóteses das quais foi possível extrair bons indícios de organização e aplicação do conhecimento.

A categoria 3, “Indícios da Alfabetização Científica”, demonstrou uma nova concepção sobre a importância das plantas e do papel da sociedade quanto aos hábitos sustentáveis, em prol de um ambiente melhor para viver. O processo de Alfabetização Científica é constante e representa uma atitude em construção que foi planejada e aplicada por meio das atividades, envolvendo o Ensino de Botânica, aproximando a cultura científica no Ensino Fundamental nos Anos Iniciais.

Foi possível constatar que as atividades realizadas durante a Sequência Didática forneceram aos alunos maiores aproximações teóricas com conhecimentos científicos sobre a Botânica. Diante do exposto, com base nos eixos estruturantes da

AC, pudemos observar evidências de que a Alfabetização Científica está em construção e houve um fortalecimento da cultura científica escolar dentro da sala de aula.

Os resultados demonstram também que, ao utilizarmos as estratégias pedagógicas citadas, observamos o interesse e a motivação dos alunos em querer aprender, evidenciando a aplicação dos conhecimentos. É pertinente ressaltar que nos deparamos com desafios relacionados a trabalhar Botânica nos Anos Iniciais, visto a resistência da equipe pedagógica no início, pois a escola prioriza o ensino de Português e Matemática. Porém, após diálogo e esclarecimento da importância da interdisciplinaridade, como também a verificação dos conteúdos Botânicos presentes no CREP e na BNCC, vislumbraram o desenvolvimento dos alunos.

Entendemos que foi pertinente a articulação dos Três Momentos Pedagógicos com os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de Zabala (1998) e, também, os eixos estruturantes de Sasseron e Carvalho (2008). Eles forneceram subsídios para uma boa elaboração das atividades e, também, para a busca de evidências de aprendizagem, tornando nossa pesquisa satisfatória.

Esperamos que os resultados alcançados nesta pesquisa embasem novos estudos e contribuam com a Alfabetização Científica dos alunos nos anos iniciais da escolarização, direcionando para o protagonismo da sua própria aprendizagem. Também, almejamos possibilitar a participação ativa na sociedade na qual estão inseridos e o compartilhamento dos conhecimentos Botânicos por onde passarem.

REFERÊNCIAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para que?. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, v. 3, n. 1, jun. 2001.
- ARRAIS, M. G. M.; SOUZA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBenBio**, Campinas, n. 7, p. 5409-5418, 2014
- BOGDAN, R. O.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Ed. Porto, 1994.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. (Lei nº 9394/96), de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Casa Civil, 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular: Ciências da Natureza no Ensino Fundamental**. Brasília: SEF, 2018.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.
- CARVALHO, T. S; DOMINGUES, E. P. Projeção de um cenário econômico e de desmatamento para a Amazônia Legal Brasileira entre 2006 e 2030. **Nova Economia**, v. 26, n. 2, p. 585-621, 2016.
- CAMPIOTO, Solange Margarida; POLETTTO, Rodrigo Souza. **Plantas tóxicas Ornamentais: riscos que podem ser evitados pela socialização do conhecimento**. Disponível em: 2012_uenp_cien_pdp_solange_margarida_campioto.pdf(diaadiaeducacao.pr.gov.br). Acesso em: 18 nov. 2021.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí, Unijuí, 2000
- DEBOER, G. E., “Research on Goals for the Science Curriculum”. *In*: GABEL, D. L. (Org.). **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**, New York: McMillan, 1994.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D. **La education em ciências y la perspectiva de Paulo Freire**. Alexandria, Florianópolis, v. 1, p. 37-62, 2008.

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MAS, M. A. M. Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.

DORNELLES, C. M. da V. **Botânica e Educação Ambiental**: jogos como propostas para a Educação Infantil. 2008. Relatório (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Departamento de Educação do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

FRACALANZA, H; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, P. **A educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 26. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o Ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2003.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GASPAR, A; MONTEIRO I. C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, UNESP-SP, 2005.

GUERRA, Isabel C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentido e formas de uso**. Portugal: Principia Editora, 2006.

HARAGUCHI, L. M. M.; CARVALHO, O. B. **Plantas Medicinais**. São Paulo: Divisão Técnica Escola Municipal de Jardinagem, 2010.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. *In*: BOTÂNICA NO INVERNO, 3., 2013, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2013, p. 179-182.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. Mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências: o tempo da escola e do museu. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, Águas de Lindóia-SP, 1., **Anais [...]**, 27-29 nov. 1997.

LEMKE, J.L., Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 1, p. 5-12, 2006.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br>. Acesso em: 16 set. 2022.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, jun, 2001

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MILACH, E. M.; LOUZADA, M. C.; ABRÃO, R. K.. O Espaço Verde nas Escolas de Educação Infantil. **Cippus – Uilasalle**, Canoas/RS, v. 6, n. 1, p. 122-153, 2016.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R. O. Significado da experimentação numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. *In*: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Orgs.). **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998, p. 29-45.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. **Science Education**, New Jersey, v. 87, n. 2, p. 224-240, mar. 2003. Disponível em: https://literacy473.weebly.com/uploads/9/1/6/7/9167715/science_and_literacy.pdf. Acesso em: 27 jun. 2022.

OLIVEIRA, A. R. F. de. **Educação Alimentar e Nutricional no Ensino de Ciências**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2021.

OLIVEIRA, M. do S. G.; SÁ, Á. K. G. A experimentação no Ensino de Ciências: Possibilidades na busca de uma Aprendizagem Significativa. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS. 5., **Anais [...]**, Cointer – PDVL, 2018.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo da Rede Estadual Paranaense – CREP – Ciências**, EF. Curitiba: SEED, 2019.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a experimentação. *In*: MORAES, R. (Org). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

PIRES, Alvaro. De quelques enjeux épistémologiques d'une methodology générale pour les sciences sociales. *In*: DANS POUPART, J., DESLAURIERS, J. P., GROULX, L. H., LAPERRIERE, A., MAYER, R., PIRES, A. **La recherche qualitative, enjeux épistémologiques et méthodologiques**. Canadá: Gaëtan Morin, 1997.

RUSSELL, J. B. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 1994.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-12, 2007.

SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SPENCER, H. **Education: Intellectual, moral and physical**. New York: J. B, 1859.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TUNNICLIFFE, S.; REISS, M. J. Building a Model of the Environment: How do Children See Plants? **Journal of Biological Education**, UK, v. 34, n. 4, p. 172-177, 2000.

VENERANDO, A. T. R. **As árvores que nos cercam: O trabalho com a botânica na Educação Infantil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

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

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Pesquisadora Responsável: Fabiane Franco

Endereço: Rua Salvador Chianca nº 73, Jardim Paraíso – Bandeirantes/PR. CEP: 86360-000 Fone: (43) 9 9980-3536 - E-mail: fabianefranco_bia@hotmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este é um convite especial para seu filho participar voluntariamente da pesquisa **“Alfabetização Científica no Ensino Fundamental Anos Iniciais: uma Sequência Didática com experimentos Botânicos.”** Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento. Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento entre em contato diretamente com o pesquisador responsável.

OBJETIVO E BENEFÍCIOS DO ESTUDO

Pretendemos, com esta pesquisa, oportunizar a alfabetização científica vinculada ao ensino de Botânica diferenciado para os alunos dos Anos Iniciais da Educação Básica, visto os mesmos como instrumento de mudança do comportamento a favor do meio ambiente. Por meio desta pesquisa seu filho poderá aprender sobre o ensino de Botânica de maneira dinâmica e prazerosa

PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA

Os alunos da turma do seu filho, 2º ano da Escola Municipal Sebastião Severino da Silva, irão realizar atividades com experimentos como observar a respiração das plantas, plantar, montar herbário etc. Ele não fará nada diferente da rotina pedagógica. A pesquisa irá analisar a aprendizagem no decorrer das atividades didáticas, para identificar se houve mudança de comportamento em relação as plantas e o modo como os alunos se referem ao meio ambiente. Na divulgação da pesquisa, poderemos usar algum texto ou atividade de seu filho desenvolvida em sala de aula, mas, de forma alguma, iremos identificar seu filho ou a escola. Usaremos nomes fictícios para substituir a assinatura dos alunos. No caso de usarmos produções escritas de seu filho no nosso trabalho, iremos digitá-las para que a letra dele não seja reconhecida. Não daremos a estranhos as informações coletadas em sala de aula.

DESPESAS/ RESSARCIMENTO DE DESPESAS DO VOLUNTÁRIO

Todos os participantes envolvidos nesta pesquisa são isentos de custos, caso venham a ter algum gasto em função da pesquisa os mesmos serão ressarcidos. É assegurado ao participante a procurar indenização caso a pesquisa lhe cause algum dano.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UENP Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes Fone/Fax: +55 (43) 3542 8010 | Fax: +55 (43) 3542 8056 Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000 Bandeirantes - Paraná – Brasil.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A participação de seu filho neste estudo é voluntária e ele terá plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo para ele.

O participante receberá uma via do documento devidamente assinada, por ambas as partes e caso aceite participar é importante salvar uma cópia deste documento.

Poderão participar da pesquisa os alunos com faixa etária de 7 à 8 anos que estejam regularmente matriculados no 2º ano do ensino fundamental I da Escola Municipal Sebastião Severino da Silva do município de Itambaracá-PR, os demais não serão aceitos.

GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada (nome fictício), para que a confidencialidade seja mantida. O pesquisador garante que o nome de seu filho não será divulgado sob hipótese alguma. Os participantes poderão sentir um certo constrangimento ao responder alguma pergunta do questionário e/ou participar de atividades, tendo total liberdade de não participar. A pesquisadora, assumirá a responsabilidade de dar assistência integral às complicações e danos decorrentes dos riscos previstos,

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Você e seu filho podem fazer todas as perguntas que julgarem necessárias durante e após o estudo.

Diante _____ do _____ exposto _____ eu, _____ (nome _____ do _____ responsável), _____ RG _____ nº _____ declaro que recebi uma via do termo, li e Autorizo a participação livre e espontânea de meu filho(a) (nome do menor) para a pesquisa em questão.

Cornélio Procópio, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do responsável

Assinatura da pesquisadora

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UENP Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes Fone/Fax: +55 (43) 3542 8010 | Fax: +55 (43) 3542 8056 Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000 Bandeirantes - Paraná – Brasil.

APÊNDICE B**CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO**

Eu, _____ inscrito no RG sob nº _____, autorizo meu filho a participar da pesquisa **“Alfabetização Científica no Ensino Fundamental Anos Iniciais: uma Sequência Didática com experimentos Botânicos.”** Sob responsabilidade da pesquisadora Fabiane Franco, RG nº 10.894.106-5, SSP-PR. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora sobre a pesquisa, seus objetivos e procedimentos, além de possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação. Foi garantida a liberdade de retirada de meu consentimento, a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, ainda, concordar com a publicação dos resultados desta pesquisa, permitindo o uso de imagens, ciente da garantia quanto ao sigilo das informações pessoais e ao anonimato do participante, além de saber que não há remuneração por conta da participação na pesquisa.

Local e data: _____, ____/____/____.

Assinatura do(a) responsável: _____

Eu, Fabiane Franco, RG. 10.894.106-5, pesquisadora responsável pelo estudo, obtive de forma voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do PARTICIPANTE DA PESQUISA.

Assinatura da pesquisadora: _____

APÊNDICE C

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA INICIAL – ENTREVISTA (A1)

- 1) O QUE É BOTÂNICA?
- 2) AS PLANTAS SÃO SERES VIVOS, EXPLIQUE COMO É O CICLO DE VIDA DE UMA PLANTA.
- 3) QUAL A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS? EXPLIQUE.
- 4) AS PLANTAS SÃO TODAS IGUAIS? EXPLIQUE.
- 5) EXPLIQUE COMO AS PLANTAS TRANSPIRAM.

ENTREVISTA (A2)

- 1) O QUE É NECESSÁRIO PARA AS PLANTAS FAZEREM FOTOSSÍNTESE?
- 2) AS PLANTAS ROXAS FAZEM FOTOSSÍNTESE? EXPLIQUE.
- 3) PARA QUE SERVE AS NERVURAS DAS PLANTAS?
- 4) AS NERVURAS DAS FOLHAS SÃO DIFERENTES? VOCÊ ENCONTROU FOLHAS COM NERVURAS EM FORMA DE REDE E FOLHAS COM NERVURAS PARALELAS?

ENTREVISTA FINAL (A3)

- 1) O QUE É BOTÂNICA?
- 2) AS PLANTAS SÃO SERES VIVOS, EXPLIQUE COMO É O CICLO DE VIDA DE UMA PLANTA.
- 3) QUAL A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS? EXPLIQUE.
- 4) AS PLANTAS SÃO TODAS IGUAIS? EXPLIQUE.
- 5) EXPLIQUE COMO AS PLANTAS TRANSPIRAM.

APÊNDICE D

Alfabetização Científica por meio da Botânica



Fonte: Acervo próprio.

Construção da nuvem de palavras referente a apresentação da situação problema relacionada com o tema.



Fonte: Mariane Bigio (2020).

Contação de história.



Fonte: acervo próprio.

Confecção do herbário.



Fonte: acervo próprio.

Experimento “Absorvendo o CO₂”
para evidenciar a absorção do
dióxido de carbono e liberação de
oxigênio pela plantas.



Fonte: acervo próprio.

Experimento para verificar o modo
como transpiram.



Fonte: acervo próprio.

Experimento para compreender o
sistema vascular das plantas: floema
e xilema.



Fonte: acervo próprio.

Experimento para verificar a fotossíntese.



Fonte: acervo próprio.

Plantando sementes de tomate cereja em garrafas pet para acompanhar o processo de desenvolvimento das plantas explicando o ciclo de vida delas.



Fonte: acervo próprio.

Confecção do jogo da memória utilizando folhas das plantas.



Fonte: acervo próprio.

Experimento utilizando uma técnica de cromatografia líquida para verificar se as plantas roxas fazem fotossíntese.



Fonte: acervo próprio.

Verificando as nervuras das plantas:
nervuras retas e em rede.