



Instituto Federal Sul-rio-grandense Educação, Ciência e Tecnologia (IFSul)  
Câmpus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG)  
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED)  
Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação

**Um estudo de caso sobre o ensino da importância da água e da luz  
para as plantas no ciclo de alfabetização em uma escola pública**

**VERA LÚCIA FAULSTICH**

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Vinicius Carvalho Beck

Pelotas - RS  
Outubro/2025

**VERA LÚCIA FAULSTICH**

**Um estudo de caso sobre o ensino da importância da água e da luz para as plantas no ciclo de alfabetização em uma escola pública**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Câmpus Pelotas - Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação.

Instituto Federal Sul-rio-grandense Educação, Ciência e Tecnologia (IFSul)  
Câmpus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG)  
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED)  
Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação

**VERA LÚCIA FAULSTICH**

**Um estudo de caso sobre o ensino da importância da água e da luz  
para as plantas no ciclo de alfabetização em uma escola pública**

Dissertação de Mestrado Profissional defendida em: 25/08/2025.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Vinicius Carvalho Beck  
Orientador – IFSul-CaVG/PPGCITED

Prof. Dr. Fabricio Luís Lovato  
IFSul-CaVG/PPGCITED

Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Gomes dos Santos de Armas  
Secretaria Estadual de Saúde do Estado do RS

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

F263e Faulstich, Vera Lúcia  
Um estudo de caso sobre o ensino da importância da água e da luz para as plantas no ciclo de alfabetização em uma escola pública/ Vera Lúcia Faulstich. – 2025.  
87 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós - graduação em Ciências e Tecnologias da Educação, 2025.  
Orientação: Prof. Dr. Vinicius Carvalho Beck.

1. Tecnologias na educação. 2. Sequência didática. 3. Botânica. 4. Alfabetização científica. I. Beck, Vinicius Carvalho (ori.), II. Título.

CDU: 378.046-021.68:58

Catálogo na fonte elaborada pelo Bibliotecário  
Vitor Gonçalves Dias CRB 10/1938  
Câmpus Pelotas Visconde da Graça

## DEDICATÓRIA

Dedico a Deus, a mim, a meu filho Lucas, aos meus pais Manfred e Dércia, e ao meu irmão Ricardo.

## **AGRADECIMENTOS**

À escola e aos alunos que vivenciaram a pesquisa.

Ao orientador prof. Dr. Vinicius Carvalho Beck, pela dedicação com todas as etapas da pesquisa.

Às ilustres bancas examinadoras de qualificação e de defesa desta pesquisa.

À toda a equipe que compõem o Mestrado.

Aos meus colegas de mestrado.

A todos os servidores da biblioteca do CaVG.

A toda equipe que compõe a assistência estudantil do CaVG.

“A educação transforma vidas.”

Própria

## RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar e produzir uma sequência didática com atividades experimentais voltadas para o ciclo de alfabetização, abordando a importância da água e da luz para as plantas, validada pela identificação dos esquemas mentais apresentados pelos estudantes participantes. Os referenciais teóricos foram constituídos pelos estudos de Epistemologia Genética de Jean Piaget e o ponto de vista adotado por Attico Chassot sobre alfabetização científica. A sequência didática aqui proposta possui três encontros: Dia 1 - Roda de Conversa e Início do Experimento; Dia 2 - Atividade Prática: observação das alfaces; Dia 3 - Reflexões finais. A metodologia de coleta de dados realizada através de registros de dados do caderno de campo da pesquisadora, das anotações dos estudantes e fotos (obtidas a partir do telefone celular da pesquisadora) das mudanças nos pés de alface que foram observadas. Após a análise dos esquemas identificados nos resultados, concordamos com os autores de nossa revisão de literatura, afirmando que os estudantes dos anos iniciais podem compreender a relação entre água, luz e crescimento de plantas quando os conceitos são abordados através de experimentos práticos. A sequência didática proposta atingiu seu objetivo e pode ser adaptada para outras escolas e turmas.

**Palavras-chave:** Sequência Didática; Botânica; Alfabetização Científica; Anos Iniciais.

## **ABSTRACT**

The general aim of this research was to analyze and produce a didactic sequence with experimental activities focused on the literacy cycle, addressing the importance of water and light for plants, validated by the identification of the mental schemes presented by the participating students. The theoretical framework was based on the Genetic Epistemology of Jean Piaget and Attico Chassot's perspective on scientific literacy. The didactic sequence proposed here consists of three sessions: Day 1 - Discussion Circle and Experiment Introduction; Day 2 - Practical Activity: Observation of Lettuce Plants; Day 3 - Final Reflections. The data collection methodology was carried out through the researcher's field notebook records, students' notes, and photos (taken with the researcher's cellphone) of the changes observed in the lettuce plants. After analyzing the diagrams identified in the results, we agree with the authors of our literature review, stating that early-grade students can understand the relationship between water, light, and plant growth when the concepts are addressed through hands-on experiments. The proposed teaching sequence achieved its objective and can be adapted for other schools and classes.

Keywords: Didactic Sequence; Botany; Scientific Literacy; Early Grades.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Primeiro encontro com as quatro mudas de alface.....	47
Figura 2 – Segundo encontro com as quatro mudas de alface.....	48
Figura 3 – Terceiro encontro.....	48
Figura 4 – Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 1.....	49
Figura 5 – Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 1.....	49
Figura 6 – Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 2.....	50
Figura 7 – Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 2.....	50
Figura 8 – Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 3.....	51
Figura 9 – Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 3.....	51

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Estudos da Revisão de Literatura.....	17
Quadro 2 – Esquemas Mentais Mobilizados pelas Crianças .....	52

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CaVG – Câmpus Pelotas Visconde da Graça

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

FURG – Universidade Federal do Rio Grande

IFSul – Instituto Federal Sul-rio-grandense de Educação, Ciência e Tecnologia

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEI – Sequência de Ensino Investigativo

PPGCITED – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação

TALE – Termo de Assentimento Livre Esclarecido

TCLE – termo de consentimento livre e esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Epistemologia Genética de Jean Piaget.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Alfabetização Científica.....</b>	<b>27</b>
<b>4 PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>30</b>
<b>5 PROPOSTA DIDÁTICA E PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>38</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1 Caderno de Campo.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2 Esquemas sobre Água e Planta.....</b>	<b>44</b>
<b>6.3 Esquemas sobre Luz e Planta.....</b>	<b>44</b>
<b>6.4 Esquemas conectando Luz, Água e Plantas.....</b>	<b>45</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>58</b>
<b>Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....</b>	<b>59</b>
<b>Apêndice 2 – Termo de Assentimento Livre Esclarecido.....</b>	<b>62</b>
<b>Apêndice 3 – Produto Educacional.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A compreensão de que a criança não deve apenas aprender a ler, escrever e realizar cálculos básicos, mas também ter acesso a uma alfabetização científica, isto é, a conceitos científicos desde os anos iniciais de escolaridade, é relativamente recente. Na legislação educacional brasileira, por exemplo, o lugar das Ciências, enquanto conjunto oficial de conhecimentos relevantes já desde o início do Ensino Fundamental, aparece pela primeira vez nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1997), e depois, na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018).

Na presente pesquisa, estamos interessados especialmente no entendimento de crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre a relação entre o crescimento de plantas, a exposição à luz solar e à água, sendo isto, inclusive, objeto de conhecimento da habilidade EF02CI05 da BNCC: "Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral" (Brasil, 2018, p. 337).

Durante minha formação escolar, nos anos iniciais, ficaram gravadas em minha memória as aulas práticas com o experimento da germinação do grão de feijão no algodão umedecido, e a construção e cuidados coletivos da nossa horta escolar. Neles meus professores construíram conceitos coletivos com nossa turma sobre a importância do sol e da água nas quantidades certas para que as plantas crescessem saudáveis.

Minha trajetória profissional inicia quando comecei a trabalhar como técnica em Química no laboratório de pesquisas de uma faculdade em Rio Grande - RS, onde, em paralelo, cursava Engenharia Química na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Após a formatura, fui selecionada para atuar como engenheira química de uma empresa multinacional, na qual permaneci atuando em vários estados brasileiros, com treinamento de equipes, implantação de sistema de qualidade, normas internacionais de segurança, confiabilidade de processos, qualidade dos produtos, busca por novas jazidas, criação de testes e responsabilidade pelos dados laboratoriais de todas as etapas de produção que geravam novos produtos à empresa.

Em seguida, lecionei Física e Química em uma escola técnica. Participei de serviço voluntário numa das cidades mais carentes do país, na época da

implantação dos Fóruns de Desenvolvimento Municipais, em que fomos capacitados através de cursos financiados pelo governo Federal e ministrados pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

Atualmente trabalho no setor de Assistência Estudantil no Câmpus Pelotas – Visconde da Graça (CaVG) do Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul). É recorrente, no meu cotidiano profissional, presenciar situações de desistência e dificuldade dos estudantes com relação às várias disciplinas, inclusive com aquelas que envolvem experimentação científica.

A ideia de realizar experimentos práticos com alunos vem desde 2017, quando fui selecionada pelo IFSul para realizar um projeto de extensão em parceria com outra escola do nosso município. No decorrer do projeto houve a oportunidade de os alunos aprenderem sobre como realizar a germinação de brotos orgânicos de alfafa. Nos questionários finais aplicados aos alunos, estes relataram que desconheciam o tema antes do projeto e que gostaram do experimento da germinação e dos brotos, enquanto alimento.

Todas estas experiências me mostraram que a educação de qualidade em todos os níveis é essencial. A partir de estudos preliminares realizados em grupo, juntamente com colegas de Mestrado e com o orientador desta pesquisa, constatamos haver uma dificuldade de se encontrar materiais instrutivos para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sobre diversos temas relacionados com alfabetização científica, incluindo o tema foco deste trabalho.

A partir das discussões realizadas e dos estudos de revisão de literatura, chegamos na seguinte questão de pesquisa: como estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental podem compreender a importância da água e da luz para a vida das plantas através de uma atividade envolvendo experimentação científica?

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar e produzir uma sequência didática com atividades experimentais voltadas para o ciclo de alfabetização, abordando a importância da água e da luz para as plantas, validada pela identificação dos esquemas mentais apresentados pelos estudantes participantes.

Os objetivos específicos são: 1) desenvolver um planejamento pedagógico para abordar o crescimento de plantas com crianças do segundo ano de ensino fundamental, compondo assim, uma sequência didática; 2) organizar as principais estratégias mentais dos estudantes a partir dos registros da coleta de dados.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Foram utilizadas as seguintes ferramentas de busca para selecionar os trabalhos que compõem esta revisão de literatura: Google Acadêmico (Google, 2024) e Portal de Periódicos da CAPES (Capes, 2024).

O critério para inclusão dos trabalhos nesta revisão de literatura foi a presença de elementos relacionados com Botânica focando a vida das plantas, que trouxessem experimentos práticos de variações de luz e água e sua influência na vida vegetal, e que fossem trabalhos mais voltados para os anos iniciais de escolaridade, contendo material de apoio a experimentos para professores, bem como o envolvimento lúdico com estudante dos anos iniciais.

Na plataforma Google Acadêmico (Google, 2024), as palavras que entendemos como representativas de nosso tema de pesquisa e que utilizamos, unidas pelo conector “and” na busca de 16/08/2024, foram: “botânica”, “plantas”, “crianças”, “anos iniciais” e “Educação Infantil”. O período de tempo escolhido foi de 2019 até 2024, filtrando por trabalhos em língua portuguesa e sem marcar citações. Com essas configurações, foi gerada uma lista com 753 trabalhos. Realizando leitura por títulos, em uma primeira triagem, reduzimos para 120. Em uma segunda etapa de seleção, através da leitura dos resumos, selecionamos 11 trabalhos.

A busca por trabalhos no Portal de Periódicos da CAPES (Capes, 2024) foi realizada no dia 01/03/2024. Não estipulamos um período de publicação dos trabalhos. As palavras-chave que utilizamos na busca, unidas pelo conector “and”, foram: “plantas”, “alfabetização” e “anos iniciais”. Surgiram 6 trabalhos e por análise de títulos e leitura dos resumos foram selecionadas 4 dissertações para nossa revisão.

Utilizamos descritores diferentes nas duas bases de dados mencionadas anteriormente, pois, ao utilizarmos apenas os três descritores empregados na base da CAPES na plataforma Google Acadêmico, eram retornados aproximadamente 2.500 trabalhos. Já com os cinco descritores escolhidos especificamente para o Google Acadêmico, obtivemos uma lista mais precisa, com 753 trabalhos. Por outro lado, ao aplicar esses cinco descritores utilizados no Google Acadêmico na base da CAPES, nenhum trabalho foi encontrado.

Somando os trabalhos das duas buscas, no Google Acadêmico (2024) e no Portal de Periódicos da CAPES (2024), ao todo, fazem parte desta revisão 15 trabalhos. Os autores, títulos, ano de cada publicação, local de realização de realização do estudo e repositórios desses trabalhos são apresentados a seguir, no Quadro 1.

Quadro 1 – Estudos da Revisão de Literatura

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Local de realização do estudo</b>	<b>Repositório</b>
Martins et al. (2023)	Como a experiência do feijão é divulgada nas plataformas de compartilhamento de vídeos? Uma possibilidade de recurso didático para o ensino de botânica.	Plataformas de compartilhar vídeos	Google Acadêmico (Google, 2024)
Santos e Araújo (2023)	Manual de práticas educativas: Atividades investigativas para alfabetização científica	São Mateus ES	Google Acadêmico (Google, 2024)
Marcondes (2023)	Experimentação como Potencial Contribuinte para a Formação de Conceitos Científicos em Crianças.	Sorocaba – SP	Google Acadêmico (Google, 2024)
Moraes e Zibordi (2023)	Educação infantil e ciências da natureza: iniciação à investigação científica.	Assis – SP	Google Acadêmico (Google, 2024)
Vasconcelos, Lahm e Santos (2023)	A formação da conscientização ecológica a partir do tema água em uma turma dos anos iniciais da educação básica.	Boa Vista – RR	Google Acadêmico (Google, 2024)
Santos (2020)	Da Horta ao Laboratório Vivo: Uma Proposta de Alfabetização Científica a partir de Aulas Teórico/Práticas nos Anos Iniciais.	Vitória – ES	CAPES (Capes, 2024)
Maciel (2016)	Uma Proposta Didática sobre Plantas Medicinais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade.	São Carlos – SP	CAPES (Capes, 2024)
Ferino (2020)	Sequência Didática sobre Plantas Medicinais como Estratégia para a Alfabetização Científica: Utilização no Ensino Fundamental de Escolas Públicas de Iguatu/CE.	Crato – CE	CAPES (Capes, 2024)
Conceição (2020)	O Ensino de Botânica: A Importância do Ensino por Investigação como Estratégia para Alfabetização Científica.	Maceió – AL	CAPES (Capes, 2024)
Carvalho (2021)	O Ensino de Botânica e o Ensino de Ciências por Investigação: Contribuições na Aprendizagem de Alunos nos Anos Iniciais.	Anápolis – GO	Google Acadêmico (Google, 2024)
Oliveira (2020)	Alfabetização Científica em Contextos da Educação Infantil.	Uberlândia – MG	Google Acadêmico (Google, 2024)
Dorneles; Theves e Iganci (2023)	Desvendando a Botânica para os futuros pedagogos: possibilidades para a redução da impercepção das plantas.	Porto alegre - RS	Google Acadêmico (Google, 2024)
Silva e Araújo (2023)	Desafios enfrentados por professores que ensinam ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre a cadeia alimentar.	Inhuma – PI	Google Acadêmico (Google, 2024)
Silva (2023)	Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Contexto da Produção de Hortaliças.	Londrina – PR	Google Acadêmico (Google, 2024)
Müller e Silva (2023)	Educação ambiental e sustentabilidade ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Cidades no Vale Taquari RS	Google Acadêmico (Google, 2024)

Fonte: Autoria própria.

A seguir, são apresentados os principais resultados dos trabalhos cujas informações principais constam no Quadro 1, na mesma ordem em que estão no referido quadro.

Martins *et al.* (2023) analisaram 42 vídeos sobre germinação do feijão, dos quais 31 eram voltados para a Educação Infantil. Os autores relatam que isso ocorre por ser o feijão de fácil manipulação e germinação, tornando-o um instrumento lúdico às crianças, e por despertar sua curiosidade. Segundo os autores, os vídeos de 5 minutos que mostram as etapas de crescimento e germinação, assim como os manuais de práticas, facilitam a rotina dos professores que tem hoje em dia um tempo reduzido para abordarem temas de Ciências.

No manual de práticas educativas de Santos e Araújo (2023), as autoras disponibilizaram sequências didáticas contendo práticas selecionadas para a alfabetização científica de turmas de quinto ano. Dentre essas práticas, na página 21, existem três voltadas à fotossíntese de plantas. A primeira trata da influência da luz no desenvolvimento das plantas, esta pode ser usada também no segundo ano do Ensino Fundamental: a professora conversou sobre a importância da luz para a vida no planeta com seus alunos e depois fez a seguinte pergunta problema: "As plantas conseguem viver em local totalmente escuro?", criou o experimento prático, pondo dois vasos de plantas iguais, onde um é colocado em armário escuro e outro fica em local que recebe luz. A professora levantou junto aos alunos hipóteses do que aconteceria com cada planta. Durante 15 dias, os alunos registraram como as plantas estavam, duas vezes por semana. Ao final do experimento, a turma elaborou as conclusões da atividade: a planta do vaso que recebeu luz ficou "saudável" por realizar a fotossíntese, e a planta que ficou sem receber a luz do sol ficou "murcha e doente", devido a não realização da fotossíntese, neste último caso. Das práticas educativas de Santos e Araújo (2023), a segunda, voltada para a fotossíntese de plantas, trata de extração da clorofila em plantas verdes e vermelhas. A terceira foi toda voltada para a observação da fotossíntese das plantas dentro de um terrário. As mesmas práticas de experimentação podem ser aplicadas em todas as idades. Temos como exemplo o terrário, que no manual de Santos e Araújo (2023) foi pensado para o quinto ano do Ensino Fundamental, e em seguida, aplicado também com estudantes de cinco anos de idade.

Marcondes (2023) realizou pesquisa bibliográfica, analisando 40 trabalhos que apresentavam experimentação em Ciências, da educação Infantil até o quinto

ano do Ensino Fundamental, utilizando o código T1, T2, T3, ... até T40 para nomear cada trabalho. Alguns trabalhos não apresentavam nenhum dos requisitos de aprendizagem elencados pela autora. Descrevemos a seguir alguns trabalhos citados por Marcondes (2023) que possuem alguma relação com nossa pesquisa. No trabalho de código T3 foi utilizado um terrário para construção de conceitos do ciclo da água, por 25 crianças, entre 5 e 6 anos, de uma escola municipal. Foi usada a roda de conversa para levantar os conhecimentos prévios das crianças sobre o tema, etapa chamada de *sociabilização do conhecimento*. Também foi realizada a leitura do livro “Era uma vez uma gota de chuva”, de Judith Anderson e Mike Gordon, permitindo o desenvolvimento de vocábulos novos. Depois foram realizadas atividades práticas com o terrário. O trabalho de código T4 aborda o ciclo da água. No trabalho de código T8 temos o tema “plantas”, no qual os alunos são convidados a escolher qual o melhor local para colocarem uma planta em relação à luz solar. Foram realizados dois experimentos, com plantas semelhantes, uma sendo colocada em caixa fechada e a outra em local com luz solar, no qual eles observaram que a planta que ficou sem luz morreu.

Moraes e Zibordi (2023) apresentam experimentos de montagem e observação de um terrário por parte das crianças, abordando o ciclo da água. Sua Sequência de Ensino Investigativo (SEI), em conjunto com professoras de alunos de cinco anos de idade, foi aplicada em duas turmas de uma escola de Educação Infantil. A sequência foi programada para 5 encontros, com o título “O ciclo da água” e tendo como problema de investigação: “De onde vem a água?”. Antes da realização da sequência as autoras organizaram e entregaram às professoras um kit pedagógico chamado de “Investigação Científica na Educação Infantil”, constituído por: 1) elementos para a construção de um terrário (terra, pedra, carvão, plantas e recipiente; 2) kit para o experimento do arco-íris (recipiente e espelho); 3) livros de literatura e paradidáticos sobre a temática estudada; 4) teatro de sombras (com personagens de papel e texto de apoio). Os dados foram obtidos através de registros gráficos e orais. Durante o trabalho foram realizadas rodas de conversa e um fichário para sistematização e registro das falas, hipóteses e conclusões trazidas pelas crianças e das correlações destas com os seus desenhos. As análises das transcrições demonstraram que as crianças entenderam a construção do terrário, seus materiais, levantaram hipóteses e chegaram a conclusões dos fatos ocorridos.

O trabalho de Vasconcelos, Lahm e Santos (2023) traz uma sequência didática sobre a importância ecológica da água para a vida de todos os seres vivos para o segundo ano do Ensino Fundamental, através de anotações em caderno de campo, rodas de conversas, proposta de elaboração de desenhos, apresentação de vídeos sobre a água, aplicação de questionário verbal no início e no final, para investigar a assimilação de aprendizagem de cada aluno. Também foi realizada uma visita a um lago no parque da cidade e observações dos problemas ali existentes. Com base no estudo, os autores relataram que a compreensão da relevância do elemento água no surgimento e na manutenção da vida, por alunos do segundo ano do Ensino Fundamental, necessita ser ampliada e aprofundada.

Os estudos sobre aulas experimentais com alunos demonstram que eles aprendem com os experimentos, e que devemos investir mais tempo em aulas práticas. Já os estudos relatados a seguir, com os professores, demonstram que também há necessidade de mais conhecimentos pedagógicos sobre experimentação científica nos anos iniciais em cursos de formação de professores.

Santos (2020) analisa uma experiência de ensino de Ciências para o quarto ano do Ensino Fundamental baseada em observação de uma horta escolar, a qual a pesquisadora denomina “laboratório vivo”. Para isto, ela utilizou registros de observações dos participantes, tais como gravações em áudio, fotografias e registros escritos dos alunos. Como produto da pesquisa foi elaborado um guia didático, contendo atividades envolvendo várias disciplinas, seguindo a abordagem dos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007). Os resultados indicaram participação significativa dos estudantes nas atividades propostas através da horta escolar, e segundo a autora, foi observado nas falas das rodas de conversa com os estudantes indícios de que eles estavam compreendendo efetivamente os conceitos científicos abordados.

Maciel (2016) examina o estudo de plantas medicinais, usando a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em uma turma de 20 alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal. A pesquisadora utilizou diário de campo, registros escritos dos estudantes, desenhos, áudios e fotografias como registros da coleta de dados. Os resultados apresentados, com base nos registros gravados das falas dos alunos com a professora, no texto coletivo produzido pela turma sobre plantas medicinais e nos desenhos e trabalhos realizados pelos estudantes, mostraram indícios do processo de iniciação à alfabetização científica

voltado ao cotidiano dos alunos e suas relações com a CTS.

Ferino (2020) analisa a aplicação de uma sequência didática no ensino de Ciências, abordando o tema “plantas medicinais”, utilizando como metodologia a pesquisa-ação, com todos os alunos do quarto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Os dados foram coletados através de uma etapa inicial de diagnóstico, observação-participante, utilizando registros em vídeo, áudio, fotos, tarefas e desenhos feitos pelos alunos, e uma etapa final com a realização de teste com os alunos e de questionário com as professoras. As respostas documentadas dos alunos ao longo de cada etapa da sequência didática e no teste final demonstraram o domínio dos temas com os quais eles interagiram. Pelo convívio com os alunos e o retorno através dos questionários respondidos pelas professoras, o autor considera que a sequência didática proposta em sua pesquisa propicia melhora na assimilação dos conhecimentos, auxilia a alfabetização científica, a interação social e a fala entre os alunos, e destes com o professor.

Conceição (2020) averigua como uma Sequência Investigativa (SEI) que aborda as estruturas das plantas e o nascimento da banana, com alunos do segundo ano do Ensino Fundamental, facilitou a aprendizagem de Botânica e promoveu a alfabetização científica. Na coleta de dados o autor usou gravação de áudio, registros gráficos e registros textuais produzidos pelos alunos. O pesquisador identificou que, alunos que anteriormente desconheciam os temas de Botânica envolvidos no cultivo da banana, após a SEI, passaram a demonstrar corretamente os mesmos em seus desenhos, ainda que apenas um aluno tenha continuado sem um entendimento satisfatório em seu desenho final.

O objetivo da pesquisa de Carvalho (2021) foi analisar como o ensino de Ciências por investigação pode melhorar o ensino de Botânica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A autora afirma que as Sequências Investigativas aplicadas ao segundo ano do Ensino Fundamental tiveram resultados satisfatórios. Os alunos mostraram curiosidade. O material didático criado por ela apoia os professores no ensino de Botânica e reduz a cegueira com relação ao tema, sendo um excelente material de apoio para professores dos anos iniciais.

Oliveira (2020) analisou turmas da escola onde leciona, do primeiro ao terceiro ano do Ensino Fundamental. Foi utilizada abordagem qualitativa, por meio de estudo de caso. A autora desenvolveu projetos através dos interesses pessoais coletados pela fala dos alunos durante as vivências deles nas visitas ao jardim da

escola e ao longo das aulas. A autora, que possui formação em Pedagogia, atuou junto com outra professora da área de Ciências Biológicas, realizando o registro de todos os projetos desenvolvidos com os alunos através de desenhos, fotos, exposições, vivências práticas e muitos momentos de estímulo à interação cognitiva entre os alunos e professoras. Através dos indicadores de alfabetização científica selecionados por Oliveira (2020), observados ao longo e ao final do estudo, todos os alunos atingiram índices satisfatórios de construção de conhecimentos científicos.

No estudo de Dorneles, Theves e Iganci (2023), sobre o conhecimento a respeito de Botânica em turmas de Pedagogia, ocorreu que em todas as turmas analisadas havia estudantes que não conseguiram definir mais formalmente o conceito de *planta*, e relataram não saber muito sobre Biologia e Botânica. Este desconhecimento gera um grande desinteresse de ensinar sobre plantas nas escolas. Com as aulas teóricas e práticas desenvolvidas durante a pesquisa com turmas de Pedagogia, constatou-se que estudantes dessas turmas conseguiram desenvolver propostas didáticas adequadas para serem desenvolvidas com crianças da Educação Infantil e nas classes de alfabetização

Silva e Araújo (2023) desenvolveram seu estudo a partir de entrevistas semiestruturadas com cinco professores do quarto ano da rede pública municipal de Inhumas (Piauí), atuantes em sala de aula. Os autores apontam ser evidente que a formação inicial dos professores que ensinam Ciências nos anos iniciais é insuficiente, e que se faz necessário cursos de formação continuada.

Quando na posição de estudantes de ensino superior ou de cursos de formação continuada, os professores interiorizam melhor as temáticas da alfabetização científica quando participam da escolha dos temas debatidos e vivenciam experiências práticas.

Silva (2023) relata que cinco dos sete participantes de sua pesquisa (um de cada ano do Ensino Fundamental), todos formados em Pedagogia, enfrentam dificuldades com relação ao tempo, à interdisciplinaridade e à preparação de recursos didáticos voltados para o ensino de Ciências. Além disso, os programas de formação de professores, seja inicial ou continuada, precisam inserir seus alunos no processo de formação criando cursos mais úteis às suas necessidades de sala de aula. Os instrumentos de coleta de dados foram diários de campo, gravações da formação continuada, material escrito e oficinas temáticas (criadas em conjunto

durante a formação). Os professores aplicaram as oficinas temáticas em suas turmas, relatando maior interesse e participação.

Müller e Silva (2023) aplicaram um questionário qualiquantitativo com 25 perguntas, enviadas por email para doze professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental das redes municipal, estadual e privada de municípios do Rio Grande do Sul. Os autores verificaram que os principais temas abordados nos anos iniciais foram reciclagem, lixo, desmatamento e poluição ambiental. Apesar dos professores pesquisados considerarem às temáticas ambientais importantes para os alunos, seus conhecimentos, um pouco limitados, na visão dos autores, geravam métodos pouco diversificados para um ensino mais amplo e adequado. Os professores relataram, no geral, usarem uma abordagem teórico-prática com utilização *in loco* e saídas de campo dentro da disciplina de Ciências ou de forma interdisciplinar. As principais dificuldades relatadas pelos entrevistados foram a falta de materiais didáticos, laboratórios e tempo para o desenvolvimento das temáticas ambientais.

Em síntese: a germinação do feijão já foi experimentada com sucesso na Educação Infantil (Martins et al., 2023); existem na literatura propostas exitosas de experimentos escolares que comparam o crescimento de plantas expostas e não expostas à luz solar (Santos et al., 2023; Marcondes, 2023); há relatos de experiência pedagógicas positivas envolvendo a construção e observação de terrários, hortas escolares e cultivo de plantas medicinais; e também encontramos experiências exitosas com atividades sobre o ciclo da água (Moraes et al., 2023; Vasconcelos et al., 2023; Santos, 2020; Maciel, 2016; Ferino, 2020; Conceição, 2020; Carvalho, 2021; Oliveira, 2020 ). No entanto, vários estudos apontam haver uma lacuna nos conhecimentos sobre Ciências da Natureza em cursos de Pedagogia, e dificuldades para encontrar materiais sobre conhecimentos específicos de Ciências para os primeiros anos escolares (Dorneles; Theves; Ignanci, 2023; Silva, 2023; Silva; Araújo, 2023, Müller; Silva, 2023).

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo apresenta-se o referencial teórico da pesquisa. Na seção 3.1 apresenta-se a Epistemologia Genética de Jean Piaget e na seção 3.2 apresenta-se algumas considerações e o ponto de vista adotado sobre o conceito de alfabetização científica.

#### **3.1 Epistemologia Genética de Jean Piaget**

Um dos referenciais teóricos utilizados nesta pesquisa é a Epistemologia Genética, sendo esta uma teoria filosófica que estuda a origem, o desenvolvimento e a evolução do conhecimento, na visão desenvolvida através de pesquisas e análises do filósofo, psicólogo e epistemólogo Jean Piaget. Nessa perspectiva teórica, o desenvolvimento cognitivo precede a aprendizagem.

Com formação em Biologia, Jean Piaget utilizou princípios biológicos nos seus estudos dos problemas epistemológicos. Ele descreve o desenvolvimento do conhecimento, partindo de observação sistemática e detalhada, realizando estudo do desenvolvimento cognitivo de crianças, inclusive de seus filhos, desde o nascimento até a adolescência, tendo sido reconhecido pelo seu trabalho na área da inteligência infantil.

No estudo da inteligência infantil desde o nascimento até os 12 anos, Jean Piaget (1972; 2012) identificou quatro estágios de desenvolvimento do conhecimento. O ser humano nasce com estruturas mentais básicas, e a cada novo estágio do desenvolvimento, se constroem novas estruturas cognitivas que se mantêm como base para as novas construções dos estágios seguintes.

A ação e interação do ser humano sobre os objetos e ambiente que o cercam, transformam suas estruturas cognitivas através de processos de autorregulação, alterando seu entendimento tanto do mundo exterior quanto do seu íntimo (interior).

Os estágios de desenvolvimento cognitivo descritos por Piaget (1972) são: sensoriomotor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. Cada um é brevemente explicado a seguir.

O primeiro estágio é o sensório-motor, que vai do nascimento da criança até cerca dos 18 a 24 meses. Nesse estágio a criança ainda não apresenta consciência do seu eu, nem difere o seu mundo interior do universo que a cerca. O foco é o desenvolvimento de atividades sensório-motoras. Há criação de estruturas

cognitivas para o controle do próprio corpo, sendo a fala pouco desenvolvida ainda. A criança mantém grande convívio familiar com seus cuidadores. Nesse primeiro estágio também ocorre a criação de diversas estruturas que serão necessárias para o pensamento representativo.

O segundo estágio é o pré-operatório, que se inicia dos 2 aos 7 anos, aproximadamente, no qual a criança começa a utilizar a linguagem, o pensamento e a representação das coisas, ou seja, ela refaz todas às estruturas do estágio anterior, mas agora aplicadas para a expressão e o pensamento. No estágio pré-operatório, a criança ainda não apresenta pensamento de reversibilidade. Também não efetua relações de causa e efeito. Pereira (2024) nos traz que, neste estágio pré-operatório, as crianças apresentam maior interação social, desenvolvendo a linguagem, a expressão de suas emoções e a compreensão por meio do jogo simbólico.

No terceiro estágio, que é o operatório concreto, iniciando aproximadamente dos 7 aos 12 anos, o sujeito começa a compreender relações de causa e efeito, porém apenas na presença do objeto do conhecimento. Este estágio é o foco da nossa pesquisa. Piaget (2012) afirma que, no estágio operatório concreto, as crianças começam a desenvolver a lógica e a interagir mais com o ambiente. Elas externalizam experiências cotidianas e mostram habilidades emocionais e de cooperação em grupo. Nesse estágio, compreendem conceitos como a conservação do objeto e a conservação de massa, reconhecendo que um objeto existe fora do campo visual. Contudo, seu raciocínio ainda é vinculado à realidade concreta, o que limita a formulação de hipóteses sobre eventos futuros.

O quarto estágio, que é o operatório formal, se inicia dos 11 ou 12 anos em diante. Nesse estágio o sujeito já consegue operar com hipóteses (realizando deduções próprias), mesmo na ausência dos objetos do conhecimento. Conseguem utilizar estruturas mentais combinatórias entre as já existentes em sua mente, e alcançam e constroem estruturas mentais superiores. Este período é caracterizado por diversas mudanças, principalmente por ter seu início na adolescência (Piaget, 1972).

A sequência em que ocorrem os estágios são as mesmas nos diferentes estudos realizados pelo mundo, usando em todos a metodologia de Jean Piaget, mas existem variações cronológicas dos estágios, entre os diferentes estudos documentados, nas diferentes sociedades avaliadas.

Piaget (2012) relata que quatro fatores influenciam estes estágios de desenvolvimento das estruturas mentais: a maturação, a experiência, a transmissão social e o fator de equilíbrio das estruturas cognitivas. Para ele, o sujeito só alcança o estágio seguinte de desenvolvimento quando o equilíbrio no estágio anterior é alcançado.

A maturação está relacionada com a formação da estrutura cerebral biológica em que cada criança se encontra. A experiência é individual, sendo que cada criança possui vivências diferentes dentro da família e da sociedade a qual pertence. A influência da transmissão social envolve a cultura em que o sujeito vive, todas as informações linguísticas e a educação que recebe de pais, familiares e professores. A equilíbrio das estruturas cognitivas é o equilíbrio dinâmico entre os outros três fatores, possibilitando à criança resolver situações externas em que ocorra um conflito cognitivo.

O sujeito é considerado ativo quando busca o conhecimento. Ao sofrer uma perturbação externa, todo seu pensamento reagirá no sentido de compensar e atingir novamente o equilíbrio, sendo este um processo de autorregulação interna essencial para o desenvolvimento.

Piaget (1972) nos faz entender que nesse processo de autorregulação, existem duas possibilidades de ação do sujeito ao abordar um objeto do conhecimento: por assimilação ou por acomodação.

Na assimilação, o conhecimento a ser aprendido pode ser classificado em uma estrutura mental existente, já construída pelo sujeito. Piaget (1972) chama de acomodação o processo de criar um esquema mental ou modificar um esquema já existente. A cada nova acomodação criamos esquemas mentais de assimilação, e é por este mecanismo que se gera o desenvolvimento cognitivo.

Piaget (2012) explica que os processos de acomodação e assimilação são interdependentes: a assimilação requer mudanças da acomodação, e a acomodação pressupõe a assimilação de esquemas. Ele introduz o conceito de equilíbrio como o equilíbrio entre as estruturas psicológicas e o ambiente do sujeito. Segundo Piaget, o desenvolvimento cognitivo da criança se organiza por meio dessas duas operações, permitindo uma nova percepção do ambiente, resultante de um contínuo processo de equilíbrio das estruturas cognitivas, também chamado de adaptação.

### 3.2 Alfabetização Científica

Chassot (2003) afirma ser um desafio contínuo para a escola realizar a saída do “esoterismo” para o “exoterismo”, ou seja, exoterismo se referindo, a formas de ensino onde, se apresente aspecto público e acessível do conhecimento, em contraste com esoterismo que se refere a algo reservado a alguns. Sendo exoterismo uma educação pública aberta a todos, onde a ciência e seus conhecimentos científicos sejam compartilhados e verificados publicamente, e em sala de aula, de forma acessível com clareza, praticidade e real compreensão dos estudantes.

Chassot (2003) nos mostra que a globalização causou uma mudança no fluxo do conhecimento. Antes o conhecimento partia da escola para a sociedade. Agora na era globalizada um grande fluxo de informações entra em nossas salas de aula de muitas formas. Porém o autor salienta que é direito da escola buscar um papel mais significativo na distribuição e geração de conhecimentos validados por experimentos claros e de fácil compreensão aos estudantes.

Chassot (2003) nos traz o olhar de como era a área de Ciências até cerca de 1990, onde o estudante tinha que adquirir conhecimentos científicos em massa, mesmo que sem entendimento, e decorar para a prova era suficiente, pois o professor eficiente era quem repassava grande quantidade de conteúdo ao aluno e este só precisava estar familiarizado com os conceitos, armazenar e usar na prova. Hoje o ensino de ciências também envolve os aspectos sociais e pessoais dos estudantes, o que torna o saber escolar um processo de trazer os contextos sociais para a sala de aula objetivando suprir os fins sociais da escolarização. Dentro da formação dos professores de Ciências se busca um saber escolar que englobe outros saberes sociais, buscando que a escola atenda suas finalidades sociais de escolarização.

Segundo Chassot (2003), a alfabetização científica pode ser e representar uma forma de fortalecer propostas voltadas a uma educação mais comprometida. É importante destacar que essa questão deve receber atenção especial no Ensino Fundamental. Nossa pesquisa tem como foco a alfabetização científica nos anos iniciais. O autor entende que o ideal seria que a alfabetização científica esteja em todos os anos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (e em sua visão até no Ensino Superior).

Chassot (2003) defende que:

[...] a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo (Chassot, 2003, p. 91).

A alfabetização científica, afirma Chassot (2003), é considerada uma abordagem em ascensão no ensino de Ciências, envolvendo o entendimento das práticas diárias, de sua linguagem e da análise crítica das crenças a ela associadas. Alguns querem usar esta abordagem como uma forma de corrigir ensinamentos distorcidos pelos meios de comunicação ao repasse ao público. O autor acredita que são muitas possibilidades que surgem quando os estudantes entendem a Ciência também como linguagem que facilita ler o mundo natural, e compreendem a si e o ambiente que o cerca como o mundo natural (descrito como mundo orgânico e inorgânico, que é a natureza). Este entendimento contribui para a previsão e controle das transformações da natureza, e isto gera melhor qualidade de vida.

Chassot (2003) explica que fazer Ciência é descrever a natureza em uma linguagem científica. Alfabetização científica significa criar as condições geradoras do entendimento ou a leitura dessa linguagem. A alfabetização científica, nessa perspectiva, deve ser uma facilitadora para a geração de inclusão social.

Chassot (2003) faz oposição tanto ao presenteísmo (vincular importância apenas ao presente) e ao cientificismo (exagerar no poder da Ciência ou afirmar que ela seja só benéfica), trazendo a concepção de que a Ciência é uma linguagem construída pelos humanos, mas nada nela são certezas. O autor considera a alfabetização científica como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres uma leitura do mundo onde vivem” (Chassot, 2003, p. 94).

Chassot (2003) afirma ser útil que os alfabetizados cientificamente, além da leitura facilitada do mundo em que vivem, compreendessem o que precisa ser mudado, e de preferência, para algo melhor. O autor mostra direções de pesquisa, dentre elas: fazer do saber acadêmico um saber escolar; como fazer do saber popular um saber escolar. Aqui se busca um ensino mais holístico, um ensino de Ciências que envolva os aspectos históricos, ambientais, posturas éticas e políticas, saberes populares e etnociências. Segundo Chassot (2003):

[...] poderíamos pensar que alfabetização científica signifique possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (Chassot, 2003, p. 97).

No passado se discutia uma Ciência de leis eternas, mas agora o foco são as incertezas, pois este novo universo é o das probabilidades. Esse ensino holístico traz o diferencial de uma alfabetização científica mais significativa.

## 4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste trabalho adotamos uma abordagem qualitativa, tendo em vista que estamos investigando opiniões, comportamentos, observações e descobertas dos sujeitos participantes ao longo do experimento. A pesquisa qualitativa atende bem a estes itens que buscamos obter nesta interação com os estudantes em seu ambiente escolar. Silveira e Córdova (2009) embasam nossa escolha, pois caracterizam a pesquisa como de abordagem qualitativa quando busca compreender significados e razões dos fenômenos sociais, analisando dados não numéricos através da interpretação. O pesquisador é parte do processo, mas sem controle sobre este, gerando conhecimento parcial e aberto. O foco da amostra é produzir novos relatos ilustrativos sobre o fenômeno analisado.

Como modalidade de pesquisa qualitativa escolhemos o estudo de caso, que Yin (1984) considera como estratégia adequada quando o estudo busca o “como” e o “porquê”; onde o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando se estuda um fenômeno atual em seu contexto natural. Ele considera que estudos de caso também podem ser usados na pesquisa de fenômenos pouco investigados.

No estudo de caso, Yin (2001) afirma ser possível investigar, e ao mesmo tempo, preservar todas as características representativas dos eventos da vida real. Yin (2001) também nos traz cinco componentes úteis para guiar esta pesquisa:

Para os estudos de caso, são especialmente importantes cinco componentes de um projeto de pesquisa: 1. as questões do estudo; 2. suas proposições, se houver; 3. sua(s) unidade(s) de análise; 4. a lógica que une os dados às proposições; e 5. os critérios para se interpretar as descobertas (Yin, 2001, p. 42).

Esta pesquisa apresenta: 1) a questão de pesquisa, que é “como estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental podem compreender a importância da água e da luz para a vida das plantas através de uma atividade envolvendo experimentação científica?”; 2) proposição: “a observação do crescimento de plantas estimula a criatividade e cria a possibilidade dos estudantes terem um contato mais direto com a experimentação científica”; 3) as unidades de análise são as anotações do caderno de campo da pesquisadora, anotações dos estudantes e as fotos tiradas pela pesquisadora das plantas que foram usadas nas atividades de experimentação científica ao longo dos dias da coleta de dados; 4) Considerando estas unidades de

análise, a partir deste estudo de caso da turma de segundo ano fundamental conseguimos ilustrar a proposição do item 2 acima; e 5) critérios para se interpretar as descobertas, em nossa pesquisa, dentro do estudo de caso desta turma de segundo ano do Ensino Fundamental, que vivenciou o experimento, e que é uma amostra representativa de outras turmas desta mesma etapa de ensino em zona urbana. Escolhemos nossas anotações em caderno de campo que identificaram falas, argumentações demonstrativas e escritas que partiram dos estudantes, relativas à visualização e reconhecimento das alterações ocorridas na aparência das quatro mudas de alface, decorrentes de suas condições de exposição à luz e à água.

A cada dia de experimento, dentro das observações escritas e comentadas pelos dois grupos, nas rodas de conversa e registradas no caderno de campo, o critério de interpretação foi a visão dos estudantes sobre a mudança na aparência da planta, e qual a variação em cada muda de alface, dependendo das condições de água e luz.

O caso estudado nesta pesquisa é o de uma experiência pedagógica, na qual estudantes de uma turma do segundo ano do Ensino Fundamental analisaram quatro mudas de alface sob diferentes condições de exposição à água e à luz. Justifica-se a escolha de alfices por sofrerem alterações rápidas dependendo da exposição à água e à luz, serem de baixo custo, vendidas durante todo o ano em agropecuários já prontas para o replantio.

A escola em que a pesquisa foi realizada pertence à zona urbana de Pelotas, sendo da rede pública e voltada ao Ensino Fundamental, na qual estão matriculados 302 estudantes, e deste total, 180 estudantes são dos anos iniciais. A escola possui duas turmas de segundo ano no período da tarde e nos cederam uma das turmas para realizarmos o experimento. A professora titular deste segundo ano também trabalhou com eles no primeiro ano. Onde realizaram o experimento de germinação do feijão.

Ao todo, foram sete dias de experimento, com três encontros presenciais da pesquisadora acompanhando os alunos durante a sequência didática dentro deste período. Como os dias disponíveis na agenda da escola parceira eram somente os três que utilizamos em dezembro, nosso intervalo estabelecido entre os encontros eram os únicos possíveis.

Como não havia mais avaliações escolares, alguns pais deixaram de trazer seus filhos nos últimos dias. Dos vinte estudantes que compunham essa turma, apenas treze estavam frequentando a escola na última semana de aula.

Todos os treze estudantes da turma que estavam frequentando a escola aceitaram de imediato participar da pesquisa.

A professora titular informou que a faixa etária desta turma de segundo ano fundamental, tanto considerando o total de 20 estudantes, como só no grupo específico que participou do experimento, ambos estavam contidos na faixa etária dos 7 aos 9 anos de idade. O grupo de 13 estudantes, com os quais realizamos o experimento com as quatro mudas de alface, era composto por 7 meninas e 6 meninos.

Conforme a teoria de Piaget (2012), os estudantes já poderiam estar no estágio operatório concreto e conseguiriam estabelecer relações de causa e efeito. Neste estudo de caso, trabalhamos com o objeto de conhecimento da habilidade EF02CI05 da BNCC (Brasil, 2018): "Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral".

No experimento foram necessários os materiais abaixo. As quatro alfaces foram plantadas antes de serem levadas ao primeiro encontro com os estudantes:

- 1) 4 vasos plásticos para plantar mudas, com furos embaixo, pequenos e de mesmo tamanho, forma e cor (para garantir a não interferência nas observações dos alunos ao longo do experimento com as quatro mudas de alfaces). Usamos vasos de cor preta por serem mais baratos e terem bom contraste de cor com as alfaces; 4 pratos de fundo adequados ao tamanho dos vasos de plantio, dois na cor preta e dois na cor azul (estes usamos nos vasos que receberam água).
- 2) 4 mudas de alface jovens, semelhantes e saudáveis. Usamos a alface por apresentar adoecimento rápido perante a falta de luz e/ou de água e por ser vendida a baixo custo em agropecuárias, durante todo ano (aqui no Rio Grande do Sul), já na forma adequada de plantio.
- 3) No fundo de cada um dos 4 vasos, uma camada de pequenas pedras, e em cima destas um recorte de pano de fácil passagem de água, para que a terra se mantenha no vaso.

- 4) Terra rica em nutrientes, de mesmo local em quantidade suficiente para encher os 4 vasos (misturar bem a terra e dividir nos 4 vasos). No experimento que fizemos adquirimos 2kg de terra e sobrou.
- 5) Garrafa plástica de 700ml para armazenar a água filtrada, livre de cloro. No experimento que realizamos, ela foi obtida em minha residência (sobrou água pois só houve 3 encontros, com gasto de 50ml para cada uma das alfaces, de cada um dos grupos Sol e Escuro, que recebiam água dando um consumo de 300ml no total). Para a colocação da água nas alfaces escolha um mesmo pote para usar nas duas alfaces em igual quantidade em todos seus encontros. A água pode ser de um bebedor ou galão de água existente na escola. O importante é coletar em uma garrafa de água no mesmo dia e local, para ser a mesma usada ao longo de todo o experimento.
- 6) Caixa de papelão em formato arquivo e ou um armário (trancado a chave) para manter às duas alfaces no escuro, por cerca de 24 horas por dia, ao longo do experimento (no nosso experimento as duas alfaces, da condição escuro ficaram em caixa de papelão fechada que foi mantida trancada no armário metálico da professora, onde outros não podiam ter acesso, garantindo assim a qualidade do experimento e dados do ambiente escuro).
- 7) Selecionar uma sala dentro da escola para manter as duas amostras do experimento com acesso diurno a luz indireta do sol. No nosso as duas alfaces ficaram no interior da sala dos professores (recebendo luz indireta do sol, cerca de 12h por dia. Estávamos no início de dezembro em nosso experimento (caso haja cortinas mantenha abertas para que as plantas recebam o máximo de luz indireta). A intensidade de luz na sala pode mudar de escola para escola, de estação para estação do ano. Mas as conclusões que turmas da manhã e da tarde, dentro do mesmo intervalo de tempo, vendo às mesmas alfaces do mesmo experimento, dentro da mesma escola seriam às mesmas. Nada impede que as quatro alfaces estejam na mesma sala, desde que duas estejam no escuro.

Só nos dias dos encontros presenciais trazíamos as 4 alfaces para uma observação de 45 min com os estudantes em sala de aula.

As quatro mudas de alface eram jovens, saudáveis e semelhantes.

Os vasos eram de mesmo tamanho e de cor preta. Os pratos de fundo das duas alfaces que receberam água eram azuis, para diferenciar durante o experimento das outras duas que ficaram sem água onde os pratos eram da cor preta. Todos os vasos foram plantados com o mesmo tipo de terra. Os dois vasos com pratos de fundo azuis receberam 50 ml de água, a cada dia dos encontros presenciais, e os dois vasos de pratos de fundo de cor preta não receberam água.

Dividimos os estudantes, contando de um ponto da roda de conversa sete estudantes para um grupo e os outros seis para o outro grupo, tendo o cuidado de deixar os dois estudantes redatores indicados pela professora titular, um em cada grupo. Os dois grupos foram: o grupo Sol, que iria observar duas plantas, uma com água e outra sem água. Que foram expostas somente à luz indireta do sol, por cerca de 12 h por dia, mantidas ao longo de todo o experimento no interior da sala dos professores protegidas de acidentes, ventos e chuvas. E eram trazidas para a realização das observações e descobertas dos alunos para a própria sala de aula, durante o turno deles da tarde, por no máximo 45 minutos. E sendo levados para a sala dos professores assim que terminávamos às observações individuais de cada grupo e a comparativa entre as 4 alfaces, onde visualizamos os dois grupos lado a lado. O grupo Escuro, que observou duas plantas, com e sem água, que eram mantidas dentro de caixa de papelão (de formato arquivo), trancada dentro de armário metálico, ambiente totalmente escuro que só a professora deles possuía a chave.

Combinamos que nos encontros, cada grupo prestaria muita atenção nas mudanças que percebessem nas alfaces e contariam para as colegas responsáveis pela escrita de cada grupo tudo o que vissem acontecer com suas duas alfaces. Cada grupo fez um relatório na sua situação de exposição ao sol ou ao escuro. No final de cada dia colocamos as mudas de cada grupo em proximidade para que eles também observassem as diferenças entre os grupos.

Os conceitos científicos trabalhados nesta metodologia de exposição de 4 alfaces a diferentes condições de: sol (com água e sem água) e de escuro total (com água e sem água). Envolvem os conceitos sobre partes de plantas e seus funcionamentos internos que existam também nas alfaces.

Apresentamos, neste contexto, Pereira (2024), que expõe os conceitos relacionados às partes envolvidas e aos processos internos que ocorrem em cada estrutura das plantas, onde interagem elementos como a água, a luz, o solo e o ar.

### O conceito de raiz:

Uma das partes da árvore é a raiz. Ela ajuda a fixar e sustentar a planta no solo, elas são responsáveis pela absorção, armazenamento e condução da seiva, que é composta pela água e nutrientes da terra, como por exemplo os sais minerais, ou seja, as raízes conduzem as substâncias até a planta e atuam como um local de reserva desses nutrientes. Esse processo de condução é feito pelo xilema, conjunto de vasos encontrados no caule da planta (Instituto Brasileiro de Florestas, 2020).

### O conceito de caule:

Outra parte da árvore é o caule. Ele é a parte que interliga a raiz com as folhas, o caule é responsável por sustentar a planta e por levar a água e os sais minerais das raízes até as folhas, por meio de vasos existentes dentro do caule, e transportar os açúcares (produzidos na fotossíntese) das folhas até as raízes. Além disso, é no caule que são produzidos os hormônios vegetais, que auxiliam no crescimento e desenvolvimento da planta. Geralmente, os caules podem ser aéreos, que se situam acima da superfície do solo, ou verticais, que crescem na posição vertical em relação ao solo, como exemplo, os troncos das árvores. Existem ainda, os vegetais que possuem caules que crescem junto ao solo, e outros que são subterrâneos, como é o caso das bananeiras e das samambaias (Instituto Brasileiro de Florestas, 2020).

### O conceito de folha:

A folha é a parte da árvore responsável por realizar a fotossíntese, o processo através do qual a planta produz o seu próprio alimento. Por meio desse processo, a planta consegue transformar a água e os nutrientes que retira do solo mais o gás carbônico e a energia solar que é absorvida pelas folhas em glicose, que serve como alimento para elas, e oxigênio, que é o ar que a gente respira. Essa glicose, compõe a seiva elaborada, que é a fonte de energia das plantas. Nas células das folhas há muitas estruturas chamadas cloroplastos que contém a clorofila, o pigmento que dá a cor verde à planta. A clorofila absorve a luz do sol para que a fotossíntese aconteça. É nas folhas onde ocorre respiração e transpiração. Esses dois processos são possíveis porque na superfície da folha existem estruturas chamadas de estômatos, que se abrem e fecham, permitindo a entrada e saída de gases e água da planta. Elas são classificadas de acordo com a disposição do limbo, que é a parte mais conhecida da folha. Assim, ela pode ser simples ou composta, como os trevos e as folhas de palmeiras (Instituto Brasileiro de Florestas, 2020).

Em nossa pesquisa os nutrientes da terra e as raízes se mantêm iguais. Às mudanças com adoecimento ocorrem nas 3 alfaces que não recebem água e ou luz de forma correta. Os fatos ocorridos estão na sessão 6.

Já começando o adoecimento de ambas as alfaces do grupo escuro, no Dia 2 do experimento, onde em cada uma delas uma folha ficou branca. Fato que o conceito da folha explica, pois, a energia solar faz parte da reação química necessária para a planta produzir seu alimento e se manter saudável.

A planta com sol e sem água no Dia 2 já crescia em taxa menor do que a com água e uma das folhas estava branca. Mas murchou no Dia 3, pois sem a água o processo químico nas folhas não ocorre e está alface também adoeceu.

Nesta pesquisa, utilizamos como registros da coleta de dados o caderno de campo da pesquisadora, anotações dos estudantes e fotos (obtidas a partir do telefone celular da pesquisadora) das mudanças dos pés de alface que foram observadas. Toda a coleta foi realizada em uma sala de aula da escola, em situações que surgiram de forma espontânea durante os encontros conduzidos pela pesquisadora e pelos treze alunos do segundo ano do Ensino Fundamental, participantes da pesquisa.

Como nesta pesquisa registrei no caderno de campo situações que surgiram de forma espontânea durante a prática profissional de uma professora com seus alunos, e nossos dados não identificam os sujeitos envolvidos, a mesma atende o inciso VII do parágrafo único do Artigo 1 da resolução 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016), portando, não necessitando realizar submissão em comitê de ética.

Nosso Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED), do Campus Pelotas – Visconde da Graça do IFSUL, em nível de Mestrado e Especialização, possui como norma do programa a utilização dos termos citados abaixo:

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que descreve todos os procedimentos que seriam realizados durante a coleta de dados e que foram enviados aos responsáveis pelos alunos participantes. O TCLE consta no Apêndice 1 desta dissertação. Aos alunos participantes, todos com idade superior a sete anos, realizamos a explicação e coleta de seu aceite de participar da pesquisa através do Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE), incluso no Apêndice 2.

Esclarecemos tanto aos responsáveis quanto aos participantes da pesquisa as garantias de preservação dos dados e do anonimato dos alunos participantes, da turma e da escola.

A fim de estudar e analisar os dados gerados, nesta pesquisa optamos pela metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2011), a qual se divide em três etapas cronológicas: pré-análise, exploração do material e inferência.

Na pré-análise organizamos nossa documentação, através da leitura de todas as anotações registradas no caderno de campo da pesquisadora, das anotações dos

alunos e da verificação das fotos úteis de cada dia de encontro, avaliando já nesta etapa o que precisávamos analisar.

Na exploração do material fizemos a codificação dos documentos úteis em unidades de registro. No nosso caso as unidades de registro foram as frases do caderno de campo e das anotações dos estudantes que apresentavam alguma forma de entendimento das alterações na aparência das mudas de alface estarem ocorrendo pelas variações de sol e água. Bardin (2011) apresenta também as unidades de contexto, que é o local do texto em que está contida nossa unidade de registro. Durante o processo de exploração do material fizemos também a categorização dos dados, com base em semelhanças e diferenças entre as unidades de registro.

A terceira etapa é a de inferência e interpretação, em que confrontamos nossos dados obtidos, através de uma discussão com nosso referencial teórico e com os trabalhos apresentados na revisão de literatura para nortear a análise e interpretação dos dados obtidos nesta pesquisa.

Nossos registros coletados são das escritas de um diário de campo da pesquisadora, das anotações dos estudantes em sala de aula e das fotos registradas das quatro mudas de alface. As unidades de registro são frases do caderno de campo e das anotações dos estudantes, e cada foto, em particular, das mudas de alface.

Com relação ao produto educacional, requerido em nosso Mestrado Profissional, buscamos como base, todo o experimento prático aplicado e que obteve bons resultados nesta turma de segundo ano, sistematizando uma sequência didática sobre a Botânica focando a tanto no objeto de conhecimento da habilidade EF02CI05 da BNCC: "Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral" (Brasil, 2018, p. 337) como também disponibilizando aos professores dos anos iniciais uma ferramenta de alfabetização científica baseada em um experimento prático.

## 5 PROPOSTA DIDÁTICA E PRODUTO EDUCACIONAL

Seguindo os procedimentos metodológicos descritos no capítulo anterior, a proposta didática aqui descrita, dá origem a sequência didática proposta como produto educacional nesta dissertação (apêndice 3). A qual apresenta um experimento prático realizado ao longo de três encontros pedagógicos, voltada para os anos iniciais do Ensino Fundamental, totalizando, ao somarmos o planejamento, a preparação e a execução, 10 horas de atividades. É importante pontuar que, segundo a Teoria de Piaget, crianças na faixa dos 7 aos 12 anos, já podem pertencer ao terceiro estágio, que é o operatório concreto. Estágio onde conseguem diante do objeto concreto (as quatro alfaces submetidas a diferentes condições de água e luz) perceberem às relações de causa e efeito, também apresentando maior interação social, ouvindo e emitindo opiniões sobre o experimento com colegas e professor. Nesta sequência didática proposta como produto educacional, trabalhamos com o objeto de conhecimento da habilidade EF02CI05 da BNCC (Brasil, 2018): "Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral".

Para associarmos aos nossos referenciais teóricos da teoria construtivista de Piaget (2012), onde as crianças trazem esquemas mentais de suas vivências anteriores e que ao serem colocadas diante de novas situações práticas geram um desequilíbrio onde ocorre assimilação e acomodação nestes esquemas; e a visão de Chassot (2003) de uma alfabetização científica que garante uma escola com papel e inclusão social, onde conhecimentos científicos são avaliados, comprovados na prática e trazidos para as vidas cotidianas dos alunos. Buscamos em Zabala (1998), autor também construtivista com visão similar de escola propiciando alfabetização científica, validada na prática e com papel de inclusão social. Para Zabala (1998), a definição de sequência didática é:

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (Zabala, 1998, p. 18).

Passo 1: Realizar uma roda de conversa com os alunos, buscando identificar os esquemas mentais já existentes sobre o tema "Importância da água e da luz para as plantas" em suas falas. Perguntar para estimular os pensamentos e as suas expressões destes pela fala: 1) As plantas podem viver sem luz (sem sol)? 2) As

plantas podem viver sem água? 3) Como vocês ou suas famílias cuidam das plantas em suas casas? Falem tudo que sabem sobre a vida das plantas. Esta é a pergunta chave que realiza a inclusão social do aluno ao experimento, trazendo sua leitura sobre o mundo onde vive e da interação com as plantas 4) É a cada fala estimular ao aluno a dar mais detalhes sobre seu conhecimento sobre água e sol na vida das plantas em sua casa, com perguntas do tipo: como? por quê? O que acontece? O que esse sol faz? Como essa água ajuda? O(A) professor(a) pode anotar algumas falas relativas ao tema citado acima no final do experimento.

Passo 2: Após intervalo mínimo de 2 dias, trazer as duas alfaces de cada grupo para observações das mudanças. O(A) professor(a) pode estimular os alunos perguntando quais as diferenças visíveis em suas amostras, podendo inclusive fazer uso das tabelas sugeridas no primeiro dia. Após a comparação individual dos grupos, eles devem conseguir identificar o que mudou no grupo Sol pela falta de água (esta alface estará menor e talvez com uma folha branca), e por qual motivo em ambas as alfaces do grupo Escuro haverá perda de cor de uma folha. Precisam ser estimulados com várias perguntas para entenderem que a falta de luz na caixa escura adoece a alface.

Passo 3: Após intervalo mínimo de 4 dias entre o dia 2 e o dia 3, trazer novamente as mudas de alface respectivas para grupo anotar as mudanças e explicar como está a amostra sem água exposta ao sol. E porque as que ficaram no escuro, mesmo perdendo a cor das folhas, continuam subindo em altura?

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo é apresentada a análise seguindo a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2011), a partir dos resultados da aplicação do experimento prático com os treze alunos do segundo ano do ensino fundamental. Os resultados são baseados no caderno de campo da pesquisadora, nas fotos das quatro mudas de alface (tiradas com o celular da pesquisadora) e nas anotações dos estudantes de cada um dos dois grupos.

### 6.1 Caderno de Campo

Apresenta-se, a seguir, as anotações do caderno de campo da pesquisadora, relativas aos três encontros, contendo as atividades, observações e frases faladas pelos estudantes ao longo dos encontros ou contidas em seus resumos:

#### Dia 1 (03/12/2024)

**Primeiro encontro com a turma:** Antes da entrada dos estudantes fiz a montagem das mudas de alface, assim como da sacola do gato curioso contendo a caixa escura. A professora titular me apresentou a turma, pedi a indicação de dois estudantes com boa escrita. A professora titular orientou que quando finalizado o encontro o aluno ajudante a chamasse, e disponibilizou os estudantes pelo tempo necessário. Falei a eles sobre nossa pesquisa e que eles teriam que ser curiosos como gatos para descobrirem como as alfaces iriam mudar e o que estava causando cada mudança. E que faríamos uma roda para trocar ideias sobre a importância da água e da luz na vida das plantas.

**Formamos a roda de conversa:** Já de início coloquei às perguntas aos alunos: 1) As plantas podem viver sem sol (sem luz)? 2) As plantas podem viver sem água? 3) Como vocês cuidam das plantas em sua casa? Falem tudo que sabem sobre a vida das plantas. Os estudantes falaram sobre suas rotinas com as plantas em casa e sobre o que conheciam a respeito da vida delas e da importância da água e do sol, as unidades de registros que anotei em meu caderno de campo são provenientes das frases faladas na roda de conversa pelos estudantes ao contarem suas experiências com água e luz nos cuidados diários com plantas, tema de nossa pesquisa, aqui seguem relatadas na sequência que surgiram na roda: “sei que quando joga água nasce um pouco mais”; “não ajuda se colocar um monte de água na planta”; “aquilo é uma alface? por que tem duas cores de pratos nos vasos?”; “ponho água nas plantas quando está meio sem água”; “Eu pergunto como você sabe quando está sem água? O estudante responde:”; “sei que está sem água tocando na terra se ela estiver seca sem grudar no dedo, está sem água e também quando a terra está com cor marrom tem água e se a cor estiver meio branca está sem água”; “coloco às plantas na janela”; “se colocar muita água a planta morre”; “a chuva também ajuda as

plantinhas a crescer ela traz água”; “meu pai tem duas samambaias, eu molho elas de noite e de dia, para não secarem, estão muito bonitas, no sol elas brilham bastante”; “o sol ajuda a secar a flor quando está muito molhada a terra”, “tenho girassóis e rosas todo dia quando acordo ponho água nelas e também gostam muito de sol”, “outro estudante acrescentou que de noite também olha seus girassóis para ver se não estão morrendo, caso estejam caídos estão morrendo”, “ponho água nas plantas e deixo elas no sol para poder crescer”, “não tenho plantas em casa mas vejo plantas na rua e água faz crescer e sol ajuda a crescer também”, “tem que acompanhar o crescimento da flor para ver se está morrendo ou não, tem que tocar para sentir”.

**Início do experimento prático:** Dividimos os estudantes em dois grupos. Os estudantes indicados pela professora com melhor escrita ficaram um em cada grupo como redatores para escreverem o texto resumo das opiniões do grupo em cada encontro. Aos estudantes do grupo Sol, explicamos que duas alfaces seriam suas para observarem tudo a respeito delas, que toda observação e/ou mudança era importante, que estas mudas ficariam sobre luz solar indireta na sala dos professores (pois na sala dos estudantes tinha outra turma pela manhã) e lá receberiam luz do sol diariamente e só uma delas receberia água a cada encontro. Ao grupo Escuro explicamos que as duas alfaces deles ficariam na caixa de papelão totalmente no escuro (sem luz), a caixa estava dentro da sacola do gato curioso, pois todos eles teriam que ser curiosos para descobrirem muitos detalhes na pesquisa, e que no escuro também só uma das duas alfaces, receberia água, aos dois grupos reforcei que só os vasos com pratos verdes receberiam água. Este ambiente escuro ficou dentro do armário da sala de aula desta turma, o qual só a professora possuía a chave. Solicitei que os grupos comentassem entre si o que viam e percebiam nas 4 alfaces, colocadas para observação. Os redatores escreveram o resumo do primeiro encontro tentando anotar as falas de seus colegas de grupo, porém notamos que a função de escrita nesta idade está bem mais lenta do que a fala, enquanto os alunos falavam várias opiniões dentro do grupo o redator escrevia poucas por ser a escrita uma prática ainda em desenvolvimento. Direcionei cada grupo a colocar água na sua alface de prato verde.

## Dia 2 (05/12/2024)

Segundo encontro: cada grupo irá observar mudanças em suas duas alfaces e o redator deve anotar no texto resumo do dia; depois os dois grupos irão observar as 4 alfaces. As alfaces são trazidas de seu local de armazenagem e entregue a seu respectivo grupo. Estive presente em cada grupo observando as descobertas e sempre estimulando com perguntas do que causou a mudança? Dentro do grupo Sol, uma estudante foi a primeira a falar que as alfaces cresceram um pouco pois passando a mão acima da alface mais alta em linha reta na direção da segunda alface, ela mostrava aos colegas de grupo que a alface que recebeu água (de prato verde) era mais alta agora do que a alface sem água; perguntei se o grupo concordava, eles disseram que sim. Mas para verificar o entendimento pedi a outro participante do grupo que falasse o que ele estava observando nas alfaces do Sol: Ele falou que “a planta que cresceu menos era por não ter recebido água”. O grupo concordou por totalidade de seus participantes que a alface mais saudável era a que cresceu mais por ter recebido água, porém a outra alface ainda estava bem só que menor. Perguntei “tem mais diferenças ou mudanças?” Como eles nada comentavam sobre a cor

da terra, pedi ao estudante que no primeiro encontro compartilhou seu conhecimento sobre diferenciar terra com água, por ter cor mais escura e terra seca por ter cor clarinha, mostrasse a cada um dos grupos como estava a cor das terras de suas duas alfaces. Os dois grupos conseguiram ver a diferença de cor das terras de suas duas alfaces e verificaram na nossa prática que a vivência do colega, usada para regar plantas em sua casa, aparecia no nosso experimento prático com alfaces mostrando qual alface tinha mais água e quais as alfaces que não receberam água. A partir desta vivência de um só estudante falada no primeiro encontro, os outros 12 estudantes aprenderam através do próprio colega, mostrando as diferenças de cor das terras das 4 alfaces, onde a terra que recebeu água era a mais escura e a outra sem água tinha cor mais clarinha. Passaram a visualizar no próprio experimento inclusive tocando na terra e vendo que na alface com água a terra grudava mais no dedo. O grupo Escuro, realizou também suas observações de suas duas mudas de alface: Assim que retiramos as duas alfaces da caixa escura, um dos estudantes percebeu que as alfaces também tinham crescido um pouco e a que cresceu mais era a que recebeu água; perceberam que nas duas alfaces do escuro uma das folhas tinha ficado totalmente branca, perguntei o porquê, e a primeira fala foi “por estar sem água”, lembrei ao grupo que as duas alfaces tinham uma folha totalmente branca em cada uma e que uma das alfaces recebeu água, então a causa seria outra; estimei que buscassem mais perguntando: O que não tem dentro de uma caixa escura? O que falta na caixa escura e as alfaces precisam para viver e ter saúde? O grupo Escuro analisando só suas duas alfaces não lembrava que faltava a luz para a vida das suas duas alfaces pois ficavam guardadas no escuro. Confirmando que mesmo no final da segunda série o conceito de linguagem acessível de fotossíntese e papel do sol na vida das plantas ainda precisava ser trabalhado. Coloquei as mudas dos dois grupos lado a lado, as que receberam água lado a lado para conseguirem ver às diferenças entre os dois ambientes de com luz e sem luz. Com elas lado a lado, os grupos perceberam que as duas alfaces que estavam no escuro ficaram com uma folha branca, indicando que já no segundo encontro as alfaces estavam adoecendo. No primeiro momento lembravam da falta de água, mas mostrei a todos os estudantes que a alface do escuro que recebeu água também estava com folha branca assim como a alface do escuro que não recebeu água teve uma folha branca. Voltei a perguntar aos estudantes: “o que falta dentro de uma caixa escura? Aí ocorreu a fala do primeiro aluno que entendeu o fato de que falta luz numa caixa escura adoecem as alfaces guardadas no escuro: Quando o primeiro aluno verbalizou “falta luz na caixa” a partir deste ponto os estudantes dos dois grupos entenderam que ao compararem as 4 alfaces lado a lado: no ambiente sem luz as duas alfaces do escuro começaram a adoecer antes do grupo sol; no grupo escuro tanto na alface que recebeu água como na alface que não recebeu água uma folha morreu; no escuro mesmo sem luz a planta cresce em altura pois usa a energia de vida que ainda possui para tentar encontrar a luz; e que entre as duas alfaces do escuro a que cresceu mais foi também a alface que recebeu água. Na comparação das 4 alfaces todos os estudantes visualizaram que ambas as alfaces do grupo escuro tinham entre si uma terra mais escura e outra mais clara, mas que ao se olhar a terra da alface com água do escuro em relação a alface com água que ficou na luz, a terra da alface do grupo escuro era bem mais escura. E que o mesmo tom mais escuro ao comparar as que não receberam água era mais escuro no grupo escuro. Com isto os estudantes puderam compreender a importância da luz na evaporação da água existente

nos solos e que em uma caixa escura é demorado para secar a terra das duas alfaces, a umidade é mantida por mais tempo por não ter luz e nem ventilação na Caixa; Ambos os estudantes redatores apresentaram dificuldade de expressar as falas do grupo e as mudanças ocorridas nos resumos, mas no grupo Sol o redator apresentou maior dificuldade. Os grupos aprenderam tudo o que ocorreu nas alfaces e suas causas nos experimentos comparativos das 4 alfaces em diferentes situações de água e ausência de água, e de com luz do sol e com total escuro (sem Luz) mas com maior dificuldade inicial na questão de perceber que o escuro adocece a planta. Os resumos dos estudantes demonstraram que a fala estava mais desenvolvida do que a escrita no caso desses estudantes.

### **Dia 3 (09/12/2024)**

#### **Terceiro encontro observações e reflexões finais:**

**Grupo Sol:** Já iniciaram o terceiro encontro mostrando e falando da diferença entre o solo das duas alfaces, mostrando qual a que estava molhada através da cor e do toque com o dedo onde a terra grudava um pouco e que a outra estava diferente por não ter água. Perguntei “quais as novas mudanças?”, mostraram que a alface sem água estava morrendo, murcha, caída e agora já tem uma folha branca, e tudo isto era por não ter recebido água e só recebendo luz durante todo o experimento; a alface que recebeu água e luz cresceu mais e estava saudável; todo o Grupo sol comentou que apareceram plantas que germinaram de sementes existentes na terra (o mesmo ocorreu com os estudantes do grupo Escuro, todas as 4 alfaces nos 4 vasos germinaram e isso chamou a atenção dos dois grupos).

**Grupo Escuro:** Continua uma alface com terra mais seca e outra alface mais molhada. A alface que recebeu água nos encontros continua sendo maior. Também no grupo Escuro chamou a atenção a germinação de sementes escondidas na terra iguais a do grupo Sol; A que cresceu pouco é a que não recebeu água. A alface do grupo Escuro sem água já estava quase morta e a com água cresceu um pouco, mas continuava morrendo pela falta de luz. Na comparação final das 4 alfaces, ambos os grupos entenderam que as alfaces mantidas o tempo inteiro no escuro, ou seja, sem luz vão morrer (mesmo a que recebeu água já estava doente e morrendo). Os grupos também viram na prática que a única alface que cresceu e manteve vida e saúde foi a que recebeu água e luz. Os grupos concordaram que a alface que só recebeu luz estava morrendo pois nada recebeu de água. Nas reflexões finais os 13 alunos conseguiram responder que as 3 alfaces que adoeceram, ficaram assim por nelas ter ocorrido falta de água e ou também falta de luz solar e que todas as 3 mudas com falta já no terceiro encontro estavam morrendo.

Selecionamos algumas unidades de registro do caderno de campo da pesquisadora, frases anotadas e/ou fotografadas ditas pelos estudantes em rodas de conversa com todos, no início do primeiro encontro, durante as observações individuais dos dois grupos em suas duas alfaces, e nas observações finais dos encontros dos encontros 2 e 3, durante a comparação das 4 alfaces e nas escritas dos resumos dos estudantes de todos os 3 encontros da sequência didática.

## 6.2 Esquemas sobre Água e Planta

No dia 1 (03/12/2024) os estudantes apresentaram unidades de registro anotadas no caderno de campo da pesquisadora que ilustram esquemas sobre a relação entre água e planta: “[...] sei que quando joga água nasce um pouco mais [...]” e “[...] a chuva também ajuda as plantinhas a crescer ela traz água [...]”. Com estas duas unidades de registro temos o primeiro esquema sobre a relação água-planta: **a água ajuda a planta a crescer**. Este esquema recebeu confirmação no experimento prático no dia 2 (05/12/2024), em que os dois grupos Sol e Escuro, confirmaram no experimento prático que entre as duas alfaces de cada um dos grupos a que cresceu mais foi a alface que recebia água. E a mesma confirmação deste esquema ocorreu novamente também no encontro 3 (09/12/2024), o qual as alfaces que recebiam água ainda apresentavam maior crescimento do que as que não recebiam.

Há um segundo esquema que podemos inferir a partir das seguintes unidades de registro “[...] não ajuda se colocar um monte de água na planta [...]” e “[...] se colocar muita água a planta morre [...]”. Destas falas podemos inferir o esquema: **a água em excesso pode causar a morte da planta**.

No encontro 3 (09/12/2024) a amostra do grupo Sol que só recebia luz e esteve sem água por 7 dias, demonstrando na prática um terceiro esquema água e planta: **a falta de água causa a morte da planta**.

## 6.3 Esquemas sobre Luz e Planta

No dia 1 (03/12/2024) temos a unidade de registro “[...] coloco às plantas na janela [...]”. Desta unidade de registro podemos inferir um esquema dos estudantes sobre a relação entre luz e planta: **a luz é importante para a planta**.

No dia 2 (05/12/2024) os estudantes do grupo Escuro “[...] perceberam que nas duas alfaces do Escuro uma das folhas tinha ficado totalmente branca [...]”. Dentro do grupo Escuro os alunos estavam sem perceber que a falta de luz, o escuro pleno onde as alfaces eram mantidas, estava adoecendo as alfaces. A pesquisadora precisou realizar várias perguntas durante a comparação das 4 amostras, sendo uma delas: “o que falta dentro de uma caixa escura?”. Quando o primeiro aluno verbalizou “falta luz na caixa”, a partir deste ponto os estudantes dos

dois grupos entenderam que tanto na alface que recebeu água como na alface que não recebeu uma folha morreu. No dia 3 (09/12/2024) as alfaces do grupo Escuro sem água já estavam quase mortas, fato que fez com que os estudantes construíssem o seguinte esquema mental: **a falta de luz causa a morte da planta.**

#### 6.4 Esquemas conectando Luz, Água e Plantas

No dia 1 (03/12/2024) da roda de conversa temos as unidades de registro “[...] o sol ajuda a secar a flor quando está muito molhada a terra [...]”; “[...] tenho girassóis e rosas todo dia quando acordo ponho água nelas e gostam muito de sol [...]”; “[...] ponho água nas plantas e deixo elas no sol para poder crescer [...]” aqui podemos obter dois esquemas conectando luz, água e plantas: 1) **o sol ajuda a secar a terra da planta quando há excesso de água;** 2) **água e luz solar são importantes para a vida e crescimento das plantas.**

No dia 2 (05/12/2024) os estudantes dos dois grupos entenderam, ao compararem as alfaces, que no ambiente sem luz as duas alfaces do escuro começaram a adoecer antes das outras expostas à luz. No grupo Escuro tanto na alface que recebeu água como na alface que não recebeu água uma folha morreu. Podemos inferir o esquema, conectando luz, água e plantas: **que a falta de luz causa um adoecimento visível em menor tempo.**

No dia 03 (09/12/2024) “[...] Os grupos também viram na prática que a única alface que cresceu e manteve vida e saúde foi a que recebeu água e luz” [...]. Do Dia 3, dois esquemas construídos pelos estudantes, conectando luz, água e planta, emergiram a partir dessas observações: 1) **as plantas necessitam receber tanto a água como a luz para serem saudáveis** (também ilustrado na unidade de registro da Figura 4); e 2) **a falta de água ou luz leva a morte da planta.**

A sequência didática, produzida com base em nosso referencial teórico, Piaget (1972; 2012), nos propicia a confirmação de que nossos estudantes já estão no estágio operatório concreto, pois apresentaram em suas falas, indícios de esquemas esperados relativos às relações de importância entre água e luz na vida das plantas, registradas no caderno de campo da pesquisadora, na presença do objeto do conhecimento, que neste caso eram plantas. As vivências dos estudantes adquiridas em seu cotidiano e interações em seus lares facilitaram a formação dos esquemas de água, luz e plantas ao longo do experimento prático. A afirmação

presente em muitas falas de água e sol serem importantes para a vida e saúde das plantas demonstra que este já era um conhecimento prévio dos estudantes. Porém, identificamos que o conceito e o mecanismo da fotossíntese, com linguagem acessível, principalmente o papel do sol dentro da alimentação da planta, precisam ser trabalhados na alfabetização científica, pois a maior dificuldade destes estudantes era de assimilarem a falta de luz, que causou a morte das plantas do grupo Escuro, e dando condições para a formação do esquema adequado após várias perguntas por parte da pesquisadora, propiciando a ruptura com o padrão de que só a água causava alterações nas plantas.

No experimento realizado foi possível identificar maior facilidade dos estudantes em trazer suas vivências pela fala. Os estudantes redatores, por serem do segundo ano do fundamental, apresentaram dificuldade de expressar todas as opiniões do grupo nos textos resumos, o que é natural nesta fase de ensino a que pertencem.

A aprendizagem construtivista que Piaget (1972; 2012) descreve no estágio operatório concreto também é marcada pela interação social, que aconteceu entre os estudantes e a pesquisadora e pela proximidade de seus objetos concretos disponíveis, que eram nossas 4 alfaces expostas a diferentes condições de água e luz solar.

Nossa pesquisa aqui apresenta um diferencial importante com relação aos trabalhos da nossa revisão de literatura: apresentamos quatro variações de água e luz nas alfaces utilizadas (com água expostas à luz, com água sem exposição à luz, sem água expostas à luz e sem água sem exposição à luz).

Os trabalhos de Santos e Araújo (2023), e também Marcondes (2023), que utilizaram como estratégia didática a exposição de plantas à luz solar (e a falta desta) propiciaram a ideia inicial para a sequência didática, produto decorrente desta pesquisa.

Com base em nossos resultados práticos, obtidos na aplicação de nossa sequência didática com a turma do 2º ano do ensino fundamental, concordamos com Moraes e Zibordi (2023), quando afirmam que alunos dos anos iniciais aprendem mais com experimentos práticos associados aos conceitos científicos.

A seguir, são apresentadas fotos das alfaces nos três dias de encontro com a turma participante. Na Figura 1 todas as alfaces se parecem e estão saudáveis, inclusive a Figura 5 (Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 1) mostra que,

na percepção dos estudantes, as alfaces são saudáveis, e também outros adjetivos são usados, como “fofa” e “bonita”. As anotações do Grupo Sol do Dia 1 (Figura 4) reforçam o esquema **as plantas necessitam receber tanto a água como a luz para serem saudáveis**.

A Figura 2, que apresenta uma foto das alfaces no Dia 2, permite ver à esquerda da foto, as duas alfaces do grupo escuro, já com uma folha branca cada, mostrando que as duas alfaces sem luz foram as primeiras a adoecer (e que mesmo a com água, sem a luz ficou com uma folha branca). Este fato necessitou de várias perguntas comparando as 4 alfaces e os ambientes sol e escuro até que um aluno identificou a falta de luz como a causadora das folhas brancas.

A Figura 6 (Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 2) demonstra que a alface que recebeu água cresceu mais. Há o relato de que um dos estudantes colocou o dedo na terra da alface que recebeu água e grudou terra no dedo.

No Dia 1, a pergunta seguida da frase: **“Como vocês cuidam das plantas em sua casa? Falem tudo que sabem sobre a vida das plantas.”**, possibilitou participação de todos os estudantes, a obtenção dos esquemas já existentes através de suas falas, realizou também a inclusão social de todos, a análise crítica de crenças, a expressão de leitura do mundo com relação as plantas, luz e água (de cada estudante) e envolvimento pessoal de cada um por contribuir com seus saberes pessoais no experimento proposto onde o conhecimento científico seria vivenciado pelos estudantes.

Figura 1 – Primeiro encontro com as quatro mudas de alface



Fonte: autoria própria.

Figura 2 – Segundo encontro com as quatro mudas de alface



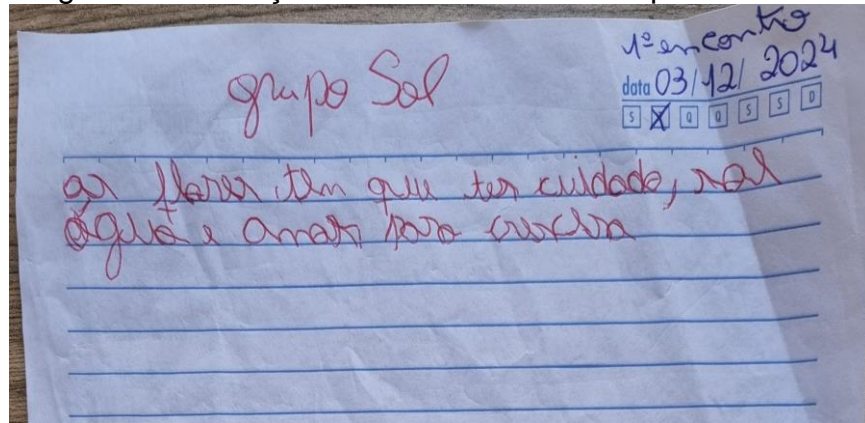
Fonte: autoria própria.

Figura 3 – terceiro encontro



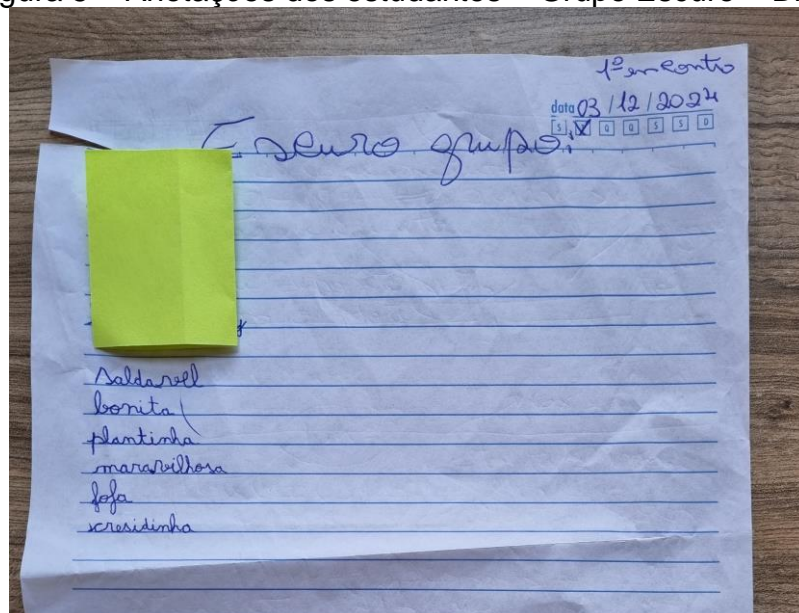
Fonte: autoria própria.

Figura 4 – Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 1



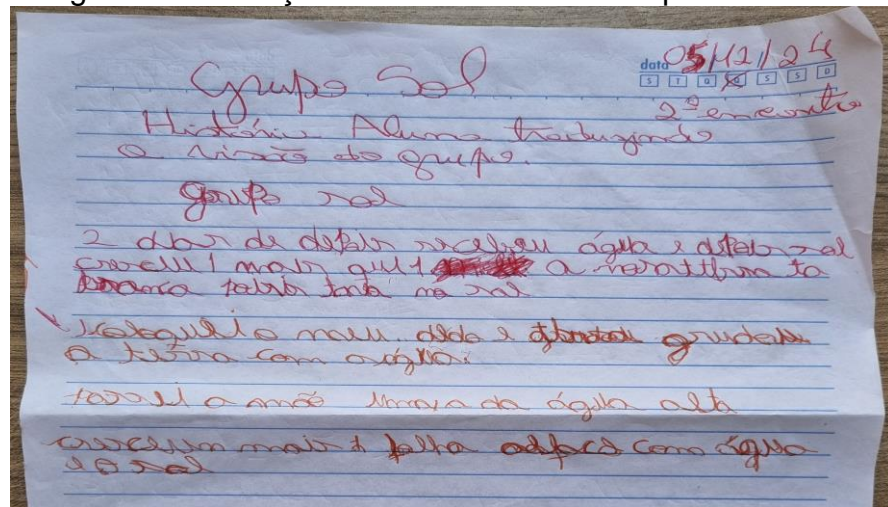
Fonte: foto da escrita dos estudantes participantes.

Figura 5 – Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 1



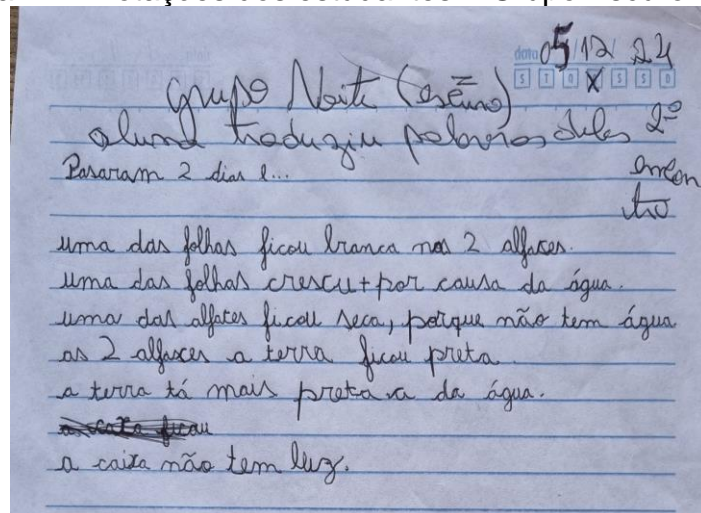
Fonte: foto da escrita dos estudantes participantes.

Figura 6 – Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 2



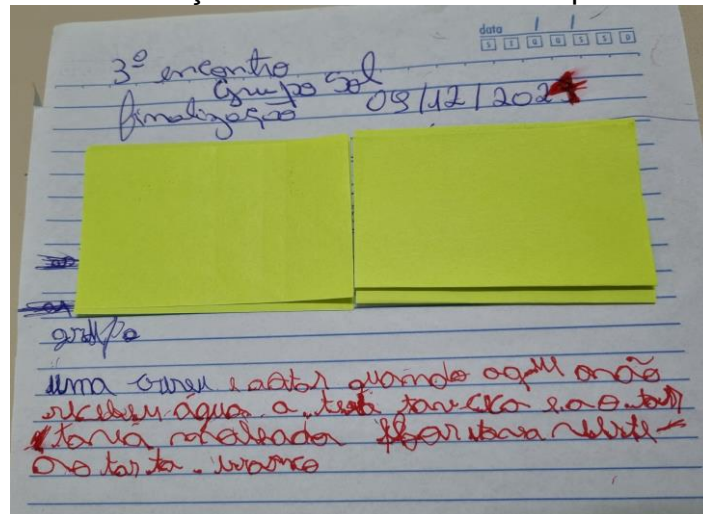
Fonte: foto da escrita dos estudantes participantes.

Figura 7 – Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 2



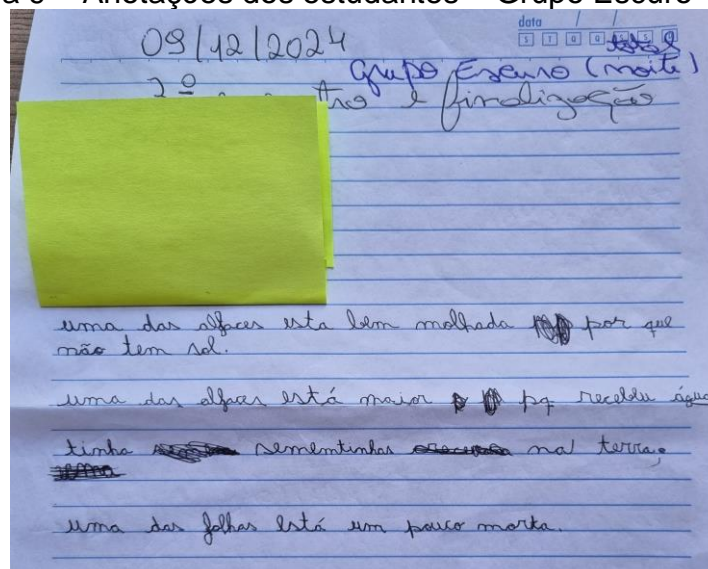
Fonte: foto da escrita dos estudantes participantes.

Figura 8 – Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 3



Fonte: foto da escrita dos estudantes participantes.

Figura 9 – Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 3



Fonte: foto da escrita dos estudantes participantes.

Na Figura 7 (Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 2) o texto corresponde bem às anotações do caderno de campo, pois observaram que a planta que recebeu água estava mais crescida. As folhas sem cor. A redatora do grupo Escuro anotou: “a caixa não tem luz”.

A Figura 8 (Anotações dos estudantes – Grupo Sol – Dia 3) mostra que a estudante redatora buscou escrever que a alface sem água estava murcha. Esta redatora apresentou maior dificuldade na escrita do que a do grupo Escuro, mas todos os registros de anotações confirmam as observações já contidas no caderno de campo e nos esquemas, mostrando que os estudantes assimilaram tudo o que ocorreu na atividade experimental.

Na Figura 9 (Anotações dos estudantes – Grupo Escuro – Dia 3) a redatora comenta sobre o fato de a terra ser mais úmida pela falta de luz e sobre a germinação de sementes.

Quadro 2 – Esquemas Mentais Mobilizados pelas Crianças

A água → ajuda a planta a crescer.
A água em excesso → adoece a planta
A falta de água → adoece a planta
A luz → importante para a planta
Falta de luz → adoece a planta
Sol ajuda → a secar excesso de água na terra da planta
Água e luz solar → importantes para vida e crescimento plantas
Falta de luz → adoece planta rápido
Só com água e luz → planta saudável
A falta de água ou de luz → mata a planta

Fonte: autoria própria.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar e produzir uma sequência didática com atividades experimentais voltadas para o ciclo de alfabetização, abordando a importância da água e da luz para as plantas, validada pela identificação dos esquemas mentais apresentados pelos estudantes participantes.

Com base nos dados produzidos, compreendemos que, através da aplicação da sequência didática; da discussão dos resultados; considerando os registros do caderno de campo da pesquisadora e da análise dos esquemas envolvendo água e planta, luz e planta e esquemas conectando luz, água e plantas; considerando a curiosidade e participação dos estudantes demonstradas com suas falas sobre cada mudança nas 4 alfaces e possível causa destas, ao longo de cada uma das três etapas da sequência didática; alcançamos o nosso objetivo geral.

Nossos objetivos específicos foram: 1) desenvolver um planejamento pedagógico para abordar o crescimento de plantas com crianças do segundo ano de Ensino Fundamental, compondo assim, uma sequência didática; 2) organizar as principais estratégias mentais dos estudantes a partir dos registros da coleta de dados. Consideramos que a sequência didática gerada a partir desta pesquisa atende ao primeiro objetivo específico. Todos os esquemas mentais organizados na discussão dos resultados, boa parte deles desenvolvidos durante a prática de experimentação pelos estudantes, propiciaram o alcance do objetivo específico de número dois.

A sequência didática proposta em nossa pesquisa pode ser utilizada em outras escolas, e também em diferentes anos escolares, a critério do(a) professor(a). Pode-se também abordar outros conteúdos, de outras disciplinas, como por exemplo, conceitos matemáticos, a partir da utilização de régua para medir o crescimento das plantas, e a criação de tabelas para registro da altura de cada alface a cada encontro.

Como a nossa proposição inicial foi a de que “a observação do crescimento de plantas estimula a criatividade e cria a possibilidade de os estudantes terem um contato mais direto com a experimentação científica”, acreditamos que ela foi confirmada, tanto pela participação curiosa, alegre e criativa dos estudantes, assim como pelos dados obtidos de unidades de registro e esquemas constatados pela prática da nossa aplicação da sequência didática.

Nossa questão de pesquisa foi “como estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental podem compreender a importância da água e da luz para a vida das plantas através de uma atividade envolvendo experimentação científica?”, que podemos responder da seguinte maneira: é importante que os estudantes tenham a oportunidade de observar os processos que envolvem a vida da planta, registrando como se desenvolvem sob diferentes condições de acesso a água e luz, e para isso, é importante que seja organizada uma sequência didática, ao longo de vários momentos, para que a observação e os registros possam ser realizados e vivenciados por todos os estudantes.

Foram identificados os seguintes esquemas mentais: 1) a água ajuda a planta a crescer; 2) a água em excesso pode causar a morte da planta; 3) a falta de água causa a morte da planta; 4) a luz é importante para a planta; 5) a falta de luz causa a morte da planta; 6) o sol ajuda a secar a terra da planta quando há excesso de água; 7) água e luz solar são importantes para a vida e crescimento das plantas; 8) a falta de luz causa um adoecimento visível em menor tempo; 9) as plantas necessitam receber tanto a água como a luz para serem saudáveis; 10) a falta de água ou luz leva a morte da planta.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **BNCC – Base Nacional Comum curricular**. Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, Brasília, 2018.

BRASIL. **PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, Brasília, 1997.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde, 2016.

CAPES. **Portal de Periódicos da CAPES**. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 01 mar. 2024.

CARVALHO, R. S. C. **O Ensino de Botânica e o Ensino de Ciências por Investigação**: Contribuições na Aprendizagem de Alunos nos Anos Iniciais, 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Goiás, Anápolis - Goiás, 2021. 188p.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, Jan/Fev/Mar/Abr 2003.

CONCEIÇÃO, A. R. **O Ensino de Botânica: A Importância do Ensino por Investigação como Estratégia para Alfabetização Científica**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Alagoas. Maceió – Alagoas. 127p.

DORNELES, M. P.; THEVES, D. W.; IGANCI, J. Desvendando a Botânica para os futuros pedagogos: possibilidades para a redução da impercepção das plantas. **Educação Pública – Divulgação Científica e Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 1-21, 2023.

FERINO, L. P. P. **Sequência Didática sobre Plantas Medicinais como Estratégia para a Alfabetização Científica**: Utilização no Ensino Fundamental de Escolas Públicas de Iguatu/CE. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação), Universidade Regional do Cariri, Crato - Ceará. 135p.

GOOGLE. **Google acadêmico**. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>. Acesso em: 16 ago. 2024.

MACIEL, F. R. **Uma Proposta Didática sobre Plantas Medicinais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP. 119p.

MARCONDES, J. S. **Experimentação como Potencial Contribuinte para a Formação de Conceitos Científicos em Crianças**. 2023. Monografia (Graduação

em Licenciatura em Física), Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba – SP. 131p.

MARTINS, E. A.; ANJOS, C. B.; JORGE, A. C. S.; COSTA, E. S. J.; AGUIAR–DIAS, A. C. A. Como a experiência do feijão é divulgada nas plataformas de compartilhamento de vídeos? Uma possibilidade de recurso didático para o ensino de botânica. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Jandaia – GO, v.20, n.44, p. 71-85, 2023.

MORAES, T. S. V.; ZIBORDI, M. I. Educação infantil e ciências da natureza: iniciação à investigação científica. **Dialogia**, São Paulo, n. 43, p. 1-16, 2023.

MÜLLER, T.; SILVA, M. C. Educação ambiental e sustentabilidade ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Ambiente & Educação**, Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental – PPGEA/ FURG, Rio Grande, v. 28, n. 01, p. 1-29, 2023.

OLIVEIRA, S. F. **Alfabetização Científica em Contextos da Educação Infantil**. 2020. Dissertação (Mestra em Educação), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG. 100p.

PEREIRA, J. O. **Um Estudo de Caso sobre o Ensino das Partes das Plantas nos Anos Iniciais a partir de uma Sequência Didática**. Dissertação (Mestrado), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Pelotas - RS, 2024. 88p.

PIAGET, J. Development and Learning. In: LAVATTELLY, C. S.; STENDLER, F. **Reading in child behavior and development**. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. Trad. Álvaro Cabral. 4 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012.

SANTOS, P. S.; ARAÚJO, M. M. **Manual de práticas educativas: Atividades investigativas para alfabetização científica**. ed. Diálogo Comunicação e Marketing, 2023.

SANTOS, Y. C. **Da Horta ao Laboratório Vivo: Uma Proposta de Alfabetização Científica a partir de Aulas Teórico/Práticas nos Anos Iniciais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória - Espírito Santo. 111p.

SILVA, A. B. **Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Contexto da Produção de Hortaliças**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina – Paraná. 111 p.

SILVA, J. B.; ARAÚJO, M. L. F. Desafios enfrentados por professores que ensinam ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre a cadeia alimentar. **VIDYA**, Santa Maria, v. 43, n. 1, p. 59-76, 2023.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.) **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

VASCONCELOS, E. S.; LAHM, R. A.; SANTOS, M. A. A. A formação da conscientização ecológica a partir do tema água em uma turma dos anos iniciais da educação básica. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Angêlo, v.13, n. 1, p. 266-289, 2023.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. London: Sage, 1984.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi - 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

## APÊNDICES

## **Apêndice 1 - Termo de Consentimento Livre Esclarecido**



# PPGCITED

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

**Projeto de Pesquisa:** Um estudo de caso sobre o ensino da importância da água e da luz para as plantas no ciclo de alfabetização em uma escola pública

**Instituição realizadora da Pesquisa:** Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

**Pesquisador responsável:** Vera Lúcia Faulstich

Orientador: Vinícius carvalho Beck.

**Objetivos:** O objetivo geral da pesquisa é analisar os registros dos estudantes enquanto acompanham a evolução de quatro mudas de alface, submetidas a diferentes condições de exposição à água e luz, com base neste experimento. Tendo na teoria de Piaget e nos critérios da alfabetização científica direção educacional para o experimento dar uma estrutura a confecção de material de apoio para professores que ensinam Ciências no ciclo de alfabetização dos anos iniciais.

### **Procedimentos a serem utilizados:**

A pesquisadora irá realizar três aulas do experimento prático na escola com a turma de alunos do segundo ano do fundamental. Onde sempre ocorrerão perguntas aos dois grupos, em que a turma será dividida, grupo sol com duas alfaces vivendo em luz, grupo noite com duas alfaces vivendo em caixa escura. Cada grupo irá escrever um único relato de cada dia de investigação. No último encontro além do relato individual dos grupos teremos o fechamento unificado sobre às influências da água e da luz obtidas.

Os dados coletados serão utilizados para posterior análise. Há o comprometimento da pesquisadora em não divulgar os nomes dos sujeitos dessa pesquisa e nem mesmo informações que possam vir a expô-los, garantindo o sigilo e privacidade absoluto de seu anonimato.

Além disso, os alunos da pesquisa terão os esclarecimentos desejados e a assistência adequada, se necessária, antes e durante a realização da pesquisa.

Desde já agradeço sua colaboração e atenção frente a pesquisa aqui apresentada.

Cada aluno deverá autorizar assinando um termo. Caso seu responsável autorize a sua participação, mesmo assim, você poderá negar, estando livre para participar ou não. Você e/ou o seu responsável poderão deixar de participar a qualquer momento,

sem nenhum problema. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do seu responsável.

Este termo encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma ficará com o pesquisador responsável e a outra será entregue a você.

Pelotas, 03 de dezembro de 2024.

---

*Nome do Aluno participante*

---

*Assinatura do responsável pelo aluno*

---

*Assinatura do Pesquisador*

## **Apêndice 2 - Termo de Assentimento Livre Esclarecido**



# PPGCITED

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

## TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

**Projeto de Pesquisa:** Um estudo de caso sobre o ensino da importância da água e da luz para as plantas no ciclo de alfabetização em uma escola pública.

**Instituição realizadora da Pesquisa:** Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas Visconde da Graça (IFSul/CaVG).

**Pesquisadores responsáveis:** Vera Lúcia Faulstich e Prof. Dr. Vinícius Carvalho Beck.

**Objetivos:** O objetivo geral da pesquisa é analisar os registros dos estudantes enquanto acompanham a evolução de quatro mudas de alface, submetidas a diferentes condições de exposição à água e luz, com base neste experimento. Tendo na teoria de Piaget e nos critérios da alfabetização científica direção educacional para o experimento dar uma estrutura a confecção de material de apoio para professores que ensinam Ciências no ciclo de alfabetização dos anos iniciais.

**Procedimentos a serem utilizados:** A pesquisadora irá realizar três aulas do experimento prático na escola com a turma de alunos do segundo ano do fundamental. Onde sempre ocorrerão perguntas aos dois grupos, em que a turma será dividida, grupo sol com duas alfaces vivendo em luz, grupo noite com duas alfaces vivendo em caixa escura. Cada grupo irá escrever um único relato de cada dia de investigação. No último encontro além do relato individual dos grupos teremos o fechamento unificado sobre às influências da água e da luz obtidas. Estes dados coletados serão utilizados para posterior análise. Há o comprometimento da pesquisadora em não divulgar os nomes dos sujeitos dessa pesquisa e nem mesmo informações que possam vir a expô-los, garantindo o sigilo e privacidade absoluto de seu anonimato. Além disso, todos os alunos participantes desta pesquisa terão os esclarecimentos desejados e a assistência adequada, se necessária, antes e durante a realização da pesquisa. Cada aluno deverá autorizar assinando este termo. Caso seu responsável autorize a sua participação, mesmo assim, você poderá negar, estando livre para participar ou não. Você e/ou o seu responsável poderão deixar de participar a qualquer momento, sem nenhum problema. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do seu responsável. Este termo encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma ficará com o pesquisador responsável e a outra será entregue a você. Agradeço por participares!

Pelotas, 03 de dezembro de 2024.

Assinatura da(o) participante:

---

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Contato desta: fone/watts (53)981144135 ; e-mail: verafaulstich@ifsul.edu.br

## **Apêndice 3 – Produto Educacional**



Sequência Didática para Ensinar a  
Importância da Água e da Luz para  
as Plantas no Ciclo de Alfabetização

Vera Lúcia Faulstich

Vinicius Carvalho Beck



**PPGCITED**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO



**INSTITUTO FEDERAL**  
Sul-rio-grandense  
Câmpus  
Pelotas - Visconde da Graça

Vera Lúcia Faulstich  
Vinicius Carvalho Beck

Sequência Didática para Ensinar a Importância da Água  
e da Luz para as Plantas no Ciclo de Alfabetização

Pelotas/RS

2025

# Ficha Técnica

## Autores

Vera Lúcia Faulstich

Vinicius Carvalho Beck

## Design

Equipe Proedu

F263s Faulstich, Vera Lúcia  
Sequência Didática para ensinar a importância da Água e da Luz para as Plantas no Ciclo de Alfabetização/ Vera Lúcia Faulstich, Vinicius Carvalho Beck. – 2025.  
22 f. : il.

Produto educacional (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologias da Educação, 2025.

1. Tecnologias na educação. 2. Sequência didática. 3. Botânica. 4. Alfabetização científica. I. Beck, Vinicius Carvalho (aut.), II. Título.

CDU: 378.046-021.68:58

Catálogo na fonte elaborada pelo Bibliotecário  
Vitor Gonçalves Dias CRB 10/1938  
Câmpus Pelotas Visconde da Graça



Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons*  
Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional

Este template é uma cooperação entre Proedu ([proedu.rnp.br](http://proedu.rnp.br)) e PPGCITED

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. SABERES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA E DA LUZ PARA AS PLANTAS</b> .....	<b>4</b>
<b>3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA: MATERIAIS NECESSÁRIOS E ETAPAS</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	<b>11</b>
4.1. DIA 1 - RODA DE CONVERSA E INÍCIO DO EXPERIMENTO .....	12
4.2. DIA 2 - ATIVIDADE PRÁTICA: OBSERVAÇÃO DAS ALFACES .....	15
4.3. DIA 3 - REFLEXÕES FINAIS .....	16
<b>5. RELATO SOBRE A PRIMEIRA APLICAÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>21</b>

# 1. Introdução

Esta sequência didática foi criada para professoras(es) do ciclo de alfabetização, isto é, os três primeiros anos do Ensino Fundamental, apresentando um experimento prático, com vistas a desenvolver conhecimentos básicos com os alunos, sobre a relação entre o meio ambiente e a vida das plantas, sua exposição à água e à luz solar.

A execução desta proposta pode ser realizada em qualquer sala de aula, desde que sejam feitas as devidas adaptações quanto ao tempo de cada encontro, à duração total das atividades e aos espaços disponíveis que permitam manter as mudas de alface em condições adequadas de água e luminosidade, sem interferências que comprometam as observações por parte dos estudantes participantes do experimento. Esta sequência didática fundamenta-se na observação de quatro mudas de alface, escolhidas por apresentarem alterações rápidas em resposta às diferentes exposições à água e à luz. Além disso, trata-se de uma planta de baixo custo, disponível durante todo o ano em estabelecimentos agropecuários e pronta para o plantio.

Esta proposta didática, envolvendo experimentação, com variação nas condições de exposição das mudas de alface à luz e à água, atende ao que está previsto na habilidade EF02CI05 da BNCC: "Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral" (Brasil, 2018).

A primeira autora desta sequência didática conduziu um experimento de aplicação com uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Na seção 5 há um breve relato sobre esta aplicação.

## 2. Saberes sobre a importância da água e da luz para as plantas

Nesta seção, são apresentadas informações relevantes acerca da importância da água e da luz para a sobrevivência e o desenvolvimento das plantas. A luz solar — seja direta ou indireta — constitui uma das formas de luminosidade mais familiares

às crianças em fase de alfabetização, sendo frequentemente reconhecida em suas experiências cotidianas com o ambiente natural.

Os esquemas mentais elaborados pelas crianças, a partir de suas experiências no contexto familiar, escolar e ambiental, concentram-se, em grande parte, na percepção da presença ou da ausência de água como fator determinante para a vida das plantas. No entanto, muitas ainda não possuem uma compreensão clara e consolidada acerca da função desempenhada pela luz solar no processo de crescimento e desenvolvimento vegetal.

Dessa forma, nos três primeiros anos do Ensino Fundamental, torna-se essencial proporcionar aos estudantes, por meio de uma abordagem acessível e lúdica, os primeiros diálogos que articulem os conhecimentos sobre o sol adquiridos no primeiro ano aos conteúdos desenvolvidos no segundo e terceiro anos. Essa articulação progressiva favorece a construção de uma alfabetização científica consistente e em contínua evolução, preparando os alunos para a compreensão mais aprofundada do papel da luz no processo de fotossíntese, a ser explorado nos anos seguintes.

Experimentos práticos, como o cultivo de 4 alfaces, expostas a 4 diferentes situações de luz e água, quando associados a materiais didáticos e produções audiovisuais infantis que abordam a atuação do sol na nutrição e no ciclo de vida das plantas, contribuem significativamente para demonstrar e esclarecer a ação específica da luz sobre as plantas.

É necessário introduzir aos estudantes, de forma acessível, noções fundamentais sobre a luz, destacando sua importância no processo de fotossíntese. A luz é essencial nesse fenômeno, pois fornece a energia necessária para a realização das reações químicas que ocorrem principalmente nas folhas — e, em alguns casos, também no caule —, por meio das quais as plantas produzem seu próprio alimento.

A luz exerce um papel fundamental na regulação do crescimento e do desenvolvimento das plantas, atuando como um dos principais fatores ambientais que afetam processos fisiológicos essenciais. A intensidade, a duração (fotoperíodo) e a qualidade do espectro luminoso influenciam diretamente o fototropismo, a germinação, a formação de clorofila, a fotossíntese e, de maneira significativa, a indução e o desenvolvimento de flores e frutos.

Do ponto de vista científico, a fotomorfogênese — processo pelo qual a luz regula o crescimento e a forma das plantas — está amplamente documentada em estudos de fisiologia vegetal de autoria de Taiz e Zeiger (2017). Pesquisas demonstram que diferentes comprimentos de onda, como a luz azul e a luz vermelha, ativam fotorreceptores específicos (como criptocromos e fitocromos), desencadeando respostas de desenvolvimento distintas, incluindo a floração em plantas fotoperiódicas.

Em termos pedagógicos, a abordagem desses conteúdos no Ensino Fundamental deve respeitar o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e progressiva. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é importante que os estudantes compreendam as interações entre os seres vivos e o ambiente, desenvolvendo a capacidade de observar, questionar e formular explicações para os fenômenos naturais. O trabalho com luz e plantas permite explorar habilidades como a análise de relações causais e o uso de métodos investigativos, especialmente por meio de experimentações simples, como o cultivo de plantas sob diferentes condições de iluminação.

Além disso, ao abordar a influência da luz no desenvolvimento vegetal por meio de atividades práticas e interdisciplinares — envolvendo Ciências, Matemática, Língua Portuguesa, Geografia, Artes, etc. —, promove-se a alfabetização científica, entendida não apenas como o domínio de conceitos, mas como a capacidade de aplicar o conhecimento científico em situações do cotidiano (Chassot, 2003).

Assim, ao integrar conteúdos científicos articulados com práticas pedagógicas contextualizadas e interativas, favorece-se a construção de saberes consistentes, que contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e da compreensão dos ciclos da vida e da importância dos fatores ambientais para os seres vivos.

Em sistemas de cultivo tradicionais, são recorrentes as perdas decorrentes de variações climáticas, nas quais as plantas podem ser prejudicadas tanto pelo excesso quanto pela escassez de luz, assim como pela abundância ou insuficiência de água, comprometendo seu desenvolvimento e produtividade.

Uma alternativa para o controle da exposição à luz em cultivos tradicionais é a utilização de telas de sombreamento. A produção em ambientes internos, como edificações, constitui outra estratégia que possibilita o fornecimento preciso de luz

artificial e a dosagem controlada de nutrientes por meio da hidroponia, protegendo as plantas das variações climáticas.

A água é imprescindível para a manutenção da hidratação e do funcionamento adequado das plantas, desempenhando papel fundamental no transporte de nutrientes e minerais essenciais. O líquido é absorvido pelas raízes, circulando pelo caule, folhas e demais estruturas vegetais, conforme a morfologia específica de cada espécie, proporcionando a nutrição necessária para seu desenvolvimento. Além disso, a água contribui para a regulação da temperatura corporal da planta, auxiliando na manutenção do equilíbrio hídrico e fisiológico.

De acordo com Taiz e Zeiger (2017), a água é um componente vital para os processos metabólicos das plantas, incluindo o transporte de substâncias e a fotossíntese, além de atuar no controle térmico por meio da transpiração.

Quando se trata da importância conjunta da luz e da água, observa-se que ambas desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento saudável das plantas. A combinação adequada desses dois elementos é capaz de potencializar significativamente a produtividade vegetal. Por outro lado, a carência de luz ou de água pode comprometer gravemente o crescimento das plantas, podendo inclusive levá-las à morte.

Buscando auxiliar docentes no acesso a um material de aprofundamento científico e pedagógico na Biologia vegetal e na Botânica, recomendamos o trabalho de Pereira (2024), que em sua dissertação de Mestrado, propôs como produto educacional, uma sequência didática para ensinar as partes e funções das plantas às crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

### 3. Sequência Didática: Materiais e Etapas

No experimento foram necessários os materiais abaixo. As quatro mudas de alface foram plantadas antes de serem levadas ao primeiro encontro com os estudantes:

- 1) 4 vasos plásticos para plantar mudas, com furos embaixo, pequenos e de mesmo tamanho, forma e cor (para garantir a não interferência nas observações dos alunos ao longo do experimento com as quatro mudas de

alfaces). Usamos vasos de cor preta por serem mais baratos e terem bom contraste de cor com as alfaces; 4 pratos de fundo adequados ao tamanho dos vasos de plantio, dois na cor preta e dois na cor azul (estes usamos nos vasos que receberam água).

- 2) 4 mudas de alface jovens, semelhantes e saudáveis. Usamos a alface por apresentar adoecimento rápido perante a falta de luz e/ou de água e por ser vendida a baixo custo em agropecuárias, durante todo ano (aqui no Rio Grande do Sul), já na forma adequada de plantio.
- 3) No fundo de cada um dos 4 vasos, uma camada de pequenas pedras, e em cima destas um recorte de pano de fácil passagem de água, para que a terra se mantenha no vaso.
- 4) Terra rica em nutrientes, de mesmo local em quantidade suficiente para encher os 4 vasos (misturar bem a terra e dividir nos 4 vasos). No experimento que fizemos adquirimos 2kg de terra e sobrou.
- 5) Garrafa plástica de 700ml para armazenar a água filtrada, livre de cloro. No experimento que realizamos, ela foi obtida em minha residência (sobrou água pois só houve 3 encontros, com gasto de 50ml para cada uma das alfaces, de cada um dos grupos Sol e Escuro, que recebiam água dando um consumo de 300ml no total). Para a colocação da água nas alfaces escolha um mesmo pote para usar nas duas alfaces em igual quantidade em todos seus encontros. A água pode ser de um bebedor ou galão de água existente na escola. O importante é coletar em uma garrafa de água no mesmo dia e local, para ser a mesma usada ao longo de todo o experimento.
- 6) Caixa de papelão em formato arquivo e ou um armário (trancado a chave) para manter às duas alfaces no escuro, por cerca de 24 horas por dia, ao longo do experimento (no nosso experimento as duas alfaces, da condição escuro ficaram em caixa de papelão fechada que foi mantida trancada no armário metálico da professora, onde outros não podiam ter acesso, garantindo assim a qualidade do experimento e dados do ambiente escuro).
- 7) Selecionar uma sala dentro da escola para manter as duas amostras do experimento com acesso diurno a luz indireta do sol. No nosso as duas alfaces ficaram no interior da sala dos professores (recebendo luz indireta do sol, cerca de 12h por dia. Estávamos no início de dezembro em nosso

experimento (caso haja cortinas mantenha abertas para que as plantas recebam o máximo de luz indireta). A intensidade de luz na sala pode mudar de escola para escola, de estação para estação do ano. Mas as conclusões que turmas da manhã e da tarde, dentro do mesmo intervalo de tempo, vendo às mesmas alfaces do mesmo experimento, dentro da mesma escola seriam às mesmas. Nada impede que as quatro alfaces estejam na mesma sala, desde que duas estejam no escuro.

Só nos dias dos encontros presenciais trazíamos as 4 alfaces para uma observação de 45 min com os estudantes. Esta sequência didática que criamos pode ser realizada em qualquer estação do ano, pois as mudas de alfaces estão disponíveis ao longo de todo o ano. A diferença será que nas estações com maior intensidade indireta de raios solares na sala onde ficarem às alfaces expostas ao sol, a alface com sol não recebendo água adoecerá mais rápido comparando com estações de chuva e com menor incidência solar.

Facilitará aos estudantes se o(a) professor(a) explicar o papel da luz na produção do alimento da planta antes de iniciar o experimento. O(A) professor(a) pode ver as amostras diariamente e escolher os momentos que desejar apresentar à turma.

Nas estações mais chuvosas e em salas com menor intensidade de luz indireta, o experimento com as duas alfaces expostas à luz indireta, em sala fechada, terão intervalos de tempo diferentes para se obter as mudanças, mas elas irão ocorrer. Turmas de uma mesma escola observarão as mudanças no mesmo prazo de dias se estiverem estudando as mesmas amostras, mesmo que tenham aulas em turnos diferentes.

Escolas diferentes ou em cidades diferentes terão variações nos dias transcorridos pois estarão com diferentes alfaces, de diferentes solos, mantidas em diferentes exposições solares, mas as mudanças deverão ocorrer em qualquer lugar.

### Quadro 1 – Resumo da Sequência Didática

<b>Dia 1</b>	<p>- Realizar uma roda de conversa com os alunos, buscando identificar os esquemas mentais já existentes sobre o tema “Importância da água e da luz para as plantas” em suas falas.</p> <p>- Perguntar para estimular os pensamentos e as suas expressões destes pela fala: 1) As plantas podem viver sem luz (sem sol)? 2) As plantas podem viver sem água? 3) Como vocês ou suas famílias cuidam das plantas em suas casas? Falem tudo que sabem sobre a vida das plantas. Esta é a pergunta chave que realiza a inclusão social do aluno ao experimento, trazendo sua leitura sobre o mundo onde vive e da interação com as plantas 4) E a cada fala estimular ao aluno a dar mais detalhes sobre seu conhecimento sobre água e sol na vida das plantas em sua casa, com perguntas do tipo: como? por quê? O que acontece? O que esse sol faz? Como essa água ajuda?</p> <p>- O(A) professor(a) pode anotar algumas falas relativas ao tema citado acima ao iniciar o experimento.</p>
<b>Dia 2</b>	<p>Após intervalo mínimo de 2 dias, trazer as duas alfaces de cada grupo para observações das mudanças. O(A) professor(a) pode estimular os alunos perguntando quais as diferenças visíveis em suas amostras, podendo inclusive fazer uso das tabelas sugeridas no primeiro dia. Após a comparação individual dos grupos, eles devem conseguir identificar o que mudou no grupo Sol pela falta de água (esta alface estará menor e talvez com uma folha branca), e por qual motivo em ambas as alfaces do grupo Escuro haverá perda de cor de uma folha. Precisam ser estimulados com várias perguntas para entenderem que a falta de luz na caixa escura adoece a alface.</p>
<b>Dia 3</b>	<p>Após intervalo mínimo de 4 dias entre o dia 2 e o dia 3, trazer novamente as mudas de alface respectivas para grupo anotar as mudanças e explicar como está a amostra sem água exposta ao sol. E porque as que ficaram no escuro, mesmo perdendo a cor das folhas, continuam subindo em altura?</p>

Fonte: Autoria própria

## 4. Etapas da Sequência Didática

Nesta seção expomos a sequência didática propriamente dita, dividida em três encontros, em três dias diferentes: Dia 1 - Roda de conversa e início do experimento; Dia 2 - Atividade Prática: observação das alfaces; e Dia 3 - Reflexões dos alunos e do(a) professor(a) sobre os experimentos.

Esta sequência didática propicia o desenvolvimento do objeto de conhecimento da habilidade EF02CI05 da BNCC: "Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral" (Brasil, 2018).

A sequência didática aqui descrita apresenta um experimento prático, realizado ao longo de três encontros pedagógicos, resumidos na tabela acima, voltada para os anos iniciais do Ensino Fundamental. É importante pontuar que, segundo a Teoria de Jean Piaget (2012), crianças na faixa dos 7 aos 12 anos, já podem pertencer ao terceiro estágio, que é o operatório concreto. Nesse estágio, os alunos já são capazes de, diante de um objeto concreto, compreender relações de causa e efeito. No caso em questão, perceberão essas relações durante a observação das mudanças físicas em quatro mudas de alface — que funcionam como os objetos concretos de estudo —, resultantes das diferentes condições de água e luz às quais cada muda será exposta. Além disso, poderão observar diferenças no solo de cada muda, também provocadas pela variação na disponibilidade de luz e/ou água.

No estágio operatório concreto, as crianças já associam as mudanças que ocorrerão aos fatores que as causaram, e já vivenciam a interação social, externalizam experiências cotidianas e demonstram habilidades emocionais e de cooperação com os colegas e com o(a) professor(a); ouvem e avaliam as opiniões das(os) colegas e do(a) professor(a). Tudo isso, e o estímulo de perguntas do(a) professor(a) propiciam o confronto entre as mudanças físicas nas quatro alfaces, e em seus solos, com os conhecimentos científicos envolvidos, para que haja a assimilação e acomodação nas estruturas mentais, já existentes em cada aluno.

Esta sequência didática pode contribuir para a alfabetização científica, conforme conceituada por Chassot (2003), com a escola cumprindo seu papel social e o estudante conseguindo trazer o conhecimento científico para sua vida cotidiana.

## 4.1. Dia 1 - Roda de conversa e início do experimento

No primeiro encontro, é importante realizar uma roda de conversa com os alunos, buscando identificar as estruturas mentais já existentes sobre o tema “Importância da água e da luz para as plantas”. Pode-se lançar para o grupo as perguntas: 1) As plantas podem viver sem luz (sem sol?) 2) as plantas podem viver sem água? 3) Como você ou sua família cuida das plantas em sua casa? Falem tudo que sabem sobre a vida das plantas. Essa pergunta 3 promove a inclusão social do estudante ao trazer suas vivências para dentro do experimento, verificando na prática essas e os conceitos científicos trabalhados neste. E a cada fala deve-se estimular os alunos com perguntas: Como? Por quê? O que acontece? O que esse sol faz? Como essa água ajuda? O objetivo é estimular pensamentos e falas.

O(A) professor(a) poderá anotar as falas iniciais dos alunos, trazendo os seus conhecimentos sobre a importância da água e da luz para a vida das plantas, a fim de avaliar a possibilidade de serem construídos novos esquemas mentais durante a realização da sequência didática.

Após o término da roda de conversa, é importante apresentar o experimento prático com as 4 alfaces, mostrando as 4 juntas, explicando que são jovens de mesma idade, todas parecidas, cada uma em um vaso similar, plantadas com terra retirada do mesmo local e rica em nutrientes.

Faça uma divisão, a seu critério, dos alunos em dois grupos: Um será o grupo Sol que irá observar às alfaces, nos encontros, que receberão luz indireta do sol, por 12 h por dia, na sala dos professores ou em sala administrativa com entrada de luz solar e com segurança para o experimento.

E o outro grupo será o do Escuro, onde suas alfaces ficarão dentro de uma caixa de papelão com frestas vedadas por fita escura (e se possível a caixa ser colocada em armário trancado), onde as duas alfaces que ficarão sem luz (no escuro total) por cerca de 24 h por dia, só sendo trazidas para luz nos dias 2 e 3, onde ocorrem as observações dos alunos, por cerca de 45 min, somando o tempo individual dos dois grupos estudando suas duas alfaces e a comparação final de todas as alfaces lado a lado observando diferenças entre as alfaces de um grupo e do outro.

O professor deve escolher dois alunos com maior facilidade de escrita da sua sala de aula e colocar um em cada grupo, um como redator do grupo Sol, e o outro como redator do grupo Escuro. Ambos irão escrever o que os colegas de seu grupo observarem nas suas duas alfaces a cada dia, criando uma folha resumo para cada dia de encontro. É importante que o(a) professor(a) ajude cada grupo a identificar de forma fácil suas duas amostras de alface, se são do sol ou do escuro, em ambos os vasos de cada grupo e qual a que recebe água em cada grupo.

O(A) professor(a) deve manter presença constante nos grupos para que conversem e digam ao redator como enxergam as 4 mudas neste primeiro dia, e que o redator escreva as falas na folha resumo do Dia 1. Para finalizar o encontro do dia 1, após concluída a identificação que diferencia os vasos entre grupos, e dentro de cada grupo destaca a alface que receberá água no experimento. Ensine a um aluno de cada grupo como medir 50 ml de água e colocar no vaso de alface do seu grupo (identificado como recebedor de água).

### **Dicas**

1) O(A) professor(a) pode abordar a importância da água e da luz para a vida das plantas, e a ação conjunta de ambas, assim como a função da raiz, do caule e das folhas das mudas de alface, mas principalmente falar do papel do sol que fornece a energia necessária a planta produzir seu alimento, tanto no Dia 1, como também após as conclusões dos grupos nos dias 2 e 3. É importante que o professor traga no final deste dia 1, uma explicação sobre qual é a atuação da luz na vida da planta e o que ocorre quando não existe luz. É importante fornecer uma versão acessível da fotossíntese aos alunos para facilitar a compreensão do Dia 2 e do Dia 3.

2) Cada grupo deve adicionar água, em quantia de 50ml, ou conseguir um recipiente fixo e colocar uma quantia similar a esta.

3) Para a programação do(a) professor(a) das datas dos encontros, o intervalo entre o Dia 1 e o Dia 2, neste experimento pode ser um espaço de 2 dias e é possível ver perda de cor em uma folha de cada uma das 2 alfaces mantidas no escuro. E entre o Dia 2 e o Dia 3, recomenda-se um espaço de 4 dias (pois as datas eram as únicas disponíveis na agenda de final de ano da turma), e neste Dia 3 provavelmente será possível perceber nova perda de cor nas folhas de alfaces do escuro, assim como o

amolecimento da alface do sol que estava sem receber água indicando seu adoecimento por desidratação.

4) O(A) professor(a) deve avaliar em qual local as mudas ficarão guardadas com segurança. Nos intervalos entre os encontros, se possível, a sala dos professores é uma boa opção. Por exemplo as mudas que ficarão expostas à luz solar, podem ser colocadas próximas à janela, com um cartaz alertando sobre o experimento em andamento. As plantas que não ficarão expostas poderão ser mantidas em uma caixa de papelão, lacrando com fita, e podem também serem guardadas na sala dos professores ou em um armário fechado.

5) Esta sequência didática também interage com a alfabetização linguística, uma vez que cada grupo precisará escrever o resumo de cada dia. E a critério do(a) professor(a) pode ser envolvida também a Matemática nesta atividade, se usarmos régua para medir, em cada encontro, a altura e a largura das mudas de alface. Pode-se criar uma tabela para os estudantes anotarem todos os tipos de mudança que observam. Todas as mudanças também podem ser registradas no resumo de cada dia. Segue abaixo sugestões de tabelas para anotar alturas das plantas (com dados simulados) e saúde das plantas:

**Tabela de Alturas das Alfaces em (cm)**

<b>Dias</b>	<b>Grupo Sol</b>	<b>Grupo Sol</b>	<b>Grupo escuro</b>	<b>Grupo Escuro</b>
	Alface sem água (cm)	Alface com água (cm)	Alface com água (cm)	Alface sem água (cm)
Dia 1	6	6	6	6
Dia 2	7	8	9	7
Dia 3	5	9	10	8

**Tabela Saúde da planta**

Dias	Grupo Sol	Grupo Sol	Grupo escuro	Grupo Escuro
	Alface sem água (cm)	Alface com água (cm)	Alface com água (cm)	Alface sem água (cm)
Dia 1	saudável	saudável	saudável	saudável
Dia 2	Não saudável 1 folha branca	saudável	Não saudável 1 folha branca	Não saudável 1 folha branca
Dia 3	Não saudável murchou	saudável	Não saudável 2 folhas brancas	Não saudável 2 folhas brancas

6) É importante o(a) professor(a) observar e registrar as falas em grupo, assim como ensinar aos alunos a medirem os 50ml de água e observar se estão colocando na alface certa ao final de cada encontro. É importante ao aluno tocar a terra em todos os vasos, perceber as diferenças de altura, entre as mudas de alface, a perda de cor no início da morte das folhas, assim como a diferença de cores no solo das mudas.

7) É importante tirar fotos em todos os encontros: das mudas de alface nos grupos, dos resumos de cada Dia e do comparativo final entre as 4 mudas (tirar foto das 4 alfaces lado a lado). É interessante estimular os alunos a descreverem e explicarem novamente as diferenças entre as mudas de alface, colocando-as lado a lado (ver fotos das mudas na seção 4 do relato da aplicação piloto desta sequência didática, as fotos ajudam a revisão visual da turma nas reflexões entre os todos os encontros).

## 4.2. Dia 2 - Atividade prática: observação das alfaces

As mudas podem ser trazidas para a sala de aula, após transcorrido o intervalo de tempo mínimo de 2 dias. Os grupos podem se reunir novamente e passar a observar tudo o que ocorreu nas suas duas alfaces e comparar uma com a outra.

Cada aluno deve falar tudo que observa, tanto ele quanto os demais devem investigar e buscar explicar o que causou as mudanças, em cada uma das suas duas mudas de alface, e porque elas estão diferentes entre si. O redator deve anotar as falas do seu grupo no resumo do Dia 2.

O(A) professor(a) deve interagir, indo a cada grupo e verificando as conclusões a que chegaram. Caso haja mais a descobrir, estimule com perguntas. Ao final das falas e texto dos grupos, é importante emparelhar as 4 mudas para que os estudantes visualizem cada grupo por vez, assim como as diferenças entre os dois grupos. Pode-se estimular cada grupo a criar explicações. Após esta finalização do Dia 2, é importante acondicionar as mudas de alface em seus respectivos locais de luz ou escuro por mais 4 dias.

### **Dicas**

1) O ideal a partir do Dia 2 é que o(a) professor(a) escreva também um resumo das descobertas no quadro da sala (tirando uma foto, em seguida, para registro). Os alunos redatores poderão apresentar dificuldades de escrita rápida.

2) É importante questionar os alunos até que apareçam com a explicação certa sobre o que causou as mudanças. Caso só falem sobre a água lembrem a eles do escuro, que sem luz as folhas também morrem. A planta busca continuar subindo em busca da luz, a terra terá diferença de cor. A terra nos vasos sem água terá um tom mais claro, por exemplo.

## **4.3. Dia 3 - Reflexões finais**

As mudas devem ser trazidas para a sala de aula, após transcorrido o intervalo de tempo de 7 dias. Os grupos podem se reunir novamente e observar tudo o que ocorreu nas suas duas alfases, comparando-as. Cada aluno deve falar tudo que observa, tanto ele quanto os demais devem investigar e buscar explicar o que causou as mudanças, em cada uma das suas duas mudas de alface, e por que elas estão diferentes entre si. Pode-se solicitar ao redator que anote as falas do seu grupo no resumo do Dia 3. O(a) professor(a) pode chamar o grupo que deixou as plantas expostas à luz para explicar suas conclusões sobre o que causou as atuais condições

de saúde de suas alfaces. E na sequência o grupo que deixou as plantas no escuro total pode ser chamado para explicar a saúde atual de suas alfaces.

**Dica final:**

Elogie a turma, tire fotos de cada grupo com suas alfaces e uma de todos estudantes e professor(a) com as quatro alfaces.

## 5. Relato Sobre a Primeira Aplicação

Esta sequência didática é um produto educacional, originado na pesquisa de Mestrado da primeira autora (Faulstich, 2025). Nesta seção relatamos alguns resultados da primeira aplicação da sequência didática aqui proposta.

No primeiro encontro com a turma, foi realizada a roda de conversa, no qual foram realizadas as três perguntas: 1) As plantas podem viver sem luz (sem sol)? 2) As plantas podem viver sem água? 3) Como vocês ou suas famílias cuidam das plantas em suas casas? Falem tudo que sabem sobre a vida das plantas. Após cada fala, foram feitas novas perguntas: como? por quê? O que acontece? O que esse sol faz? Como essa água ajuda? Os estudantes relataram com mais detalhes suas experiências pessoais com os cuidados com plantas, assim como seus esquemas mentais. Dos 13 alunos, só um não gostava de falar, os outros 12 alunos participaram ativamente estimulados pela pergunta número três que faz a inclusão social do aluno e suas vivências fora da escola, com o experimento, através de suas falas era possível identificar esquemas mentais sobre plantas. Foram registrados 15 esquemas mentais envolvendo nosso tema da importância da água e da luz para a vida das plantas. Nas falas predominava a interação água e luz para a planta ser bonita. Porém não falaram da luz de forma individual.

Realizamos, após a roda de conversa, a apresentação do experimento prático com as quatro mudas de alface aos alunos, explicando que eram parecidas, de mesma idade, foram plantadas com terra do mesmo local e que iríamos fazer uma experiência com elas, onde estariam em diferentes condições de luz e água.

Dividimos a turma em dois grupos, que chamamos de grupo Sol e grupo Escuro. Cada grupo recebeu duas mudas de alface para observar nos encontros

seguintes. Dentro de cada um dos grupos mantive um aluno, indicado pela professora titular, para escrever os textos resumos de cada dia.

Expliquei que só uma muda de alface de cada grupo receberia 50 ml de água a cada encontro, por isso está teria prato de fundo na cor azul, e a sem água prato de fundo na cor preta. Solicitei que os grupos escrevessem um resumo de como estavam as quatro alfaces no primeiro encontro. Após a escrita resumo do Dia 1. Cada grupo colocou 50 ml de água na sua alface de prato azul.

As duas alfaces do grupo sol, foram levadas para o interior da sala dos professores, recebendo luz indireta do sol, que entrava pelas janelas, por período de cerca de 12h ao dia, considerando o nascer e o pôr do sol em dezembro de 2024. Estando as duas alfaces protegidas de ventos, chuvas e de estudantes de outras turmas. Fatores estes que poderiam causar alterações prejudiciais ao experimento.

As duas alfaces que ficaram em escuro total, colocamos em caixa de papelão, trancada no armário da sala da própria turma, do qual só a professora titular possuía a chave. Desta forma as duas alfaces do grupo escuro também estavam protegidas de fatores prejudiciais ao experimento.

Orientei aos alunos que cada grupo, nos encontros seguintes precisariam trazer suas duas alfaces para descobrir o que mudou nas duas alfaces, e por qual motivo. Explicando ao redator de seu grupo tudo o que perceberam de mudanças e qual fato gerou a mudança, para serem escritos os textos resumos dos respectivos dias .

E que depois todos os alunos iriam observar juntos às diferenças entre as quatro alfaces e buscar explicar quais os motivos de diferenças entre os dois grupos. O segundo encontro ocorreu após 2 dias de exposição às diferentes situações de luz e água de cada alface. As amostras foram trazidas por cada grupo, o Sol e o Escuro, estudaram as diferenças atuais entre elas.

O grupo Sol observou que a alface que recebeu luz e água estava saudável e maior que a alface que não recebeu água, cuja uma das folhas estava morrendo. Ao tocarem na terra que recebeu a água, o solo grudava um pouco no dedo e tinha cor escura. A terra da muda sem água estava bem clara. Puderam identificar que a falta de água dificultou o crescimento da alface que não recebeu água.

O grupo Escuro percebeu que a alface com água cresceu mais do que a sem água, mas que ambas apresentaram mudança de cor para branco em uma folha (antes todas verdes). Na comparação final entre os grupos, após muito estímulo de

perguntas um estudante percebeu que a falta de luz causou o adoecimento de folhas no grupo escuro, só então os demais estudantes perceberam também o fato. Observaram que a falta de luz do grupo escuro manteve o solo das suas alfaces mais escuro em relação ao grupo Sol. Os grupos conseguiram identificar corretamente as alterações e as causas. Porém houve dificuldade dos redatores de cada grupo em escreverem às observações percebidas nos Dia 2 e 3 pelos seus grupos nos textos resumos. No grupo escuro a dificuldade era menor a escrita era melhor. Para o redator do grupo sol houve maior dificuldade em escrever.

O terceiro encontro ocorreu após 4 dias do segundo. As três alfaces que não estavam nas condições favoráveis de água e luz apresentavam sinais de piora na saúde de suas estruturas, as do escuro agora já com uma segunda folha branca. E a do grupo sol que não recebia água murchou. Os alunos realizaram as comparações nos grupos e a comparação final das quatro mudas. Tanto no segundo encontro como no terceiro, a primeira autora desta sequência didática participou em cada grupo ouvindo o que observaram e estimulando a falarem como descobriram, e qual seria a causa da mudança na alface. Os alunos gostaram do experimento e aprenderam que as plantas adoecem mais rápido sem a luz. As mudas de alface foram dadas a quatro alunas. Todos os estudantes ganharam lápis com figuras coloridas, como forma de agradecimento e incentivo a serem sempre curiosos pesquisadores.

A fotografia do segundo dia exibe, à esquerda, as duas alfaces pertencentes ao grupo escuro, ambas apresentando uma folha esbranquiçada, bem como solos visivelmente mais escuros do que aqueles observados nas alfaces do grupo exposto ao sol, situadas à direita da imagem.

Figura 1 – Primeiro encontro com as quatro mudas de alface



Fonte: Faulstich (2025).

Figura 2 – Segundo encontro com as quatro mudas de alface



Fonte: Faulstich (2025).

Figura 3 – terceiro encontro (uma aluna saiu mais cedo com sua alface)



Fonte: Faulstich (2025).

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, Jan/Fev/Mar/Abr 2003.

PEREIRA, J. O. **Um estudo de caso sobre o ensino das partes das plantas nos anos iniciais a partir de uma sequência didática**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias na Educação), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Câmpus Pelotas – Visconde da Graça (CaVG), Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED), Pelotas-RS. 88 p.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. Trad. Álvaro Cabral. 4 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012.

FAULSTICH, V. **Um estudo de caso sobre o ensino da importância da água e da luz para as plantas no ciclo de alfabetização em uma escola pública**. 2025. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias na Educação), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Câmpus Pelotas – Visconde da Graça (CaVG), Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED), Pelotas-RS.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2017.