

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Cíntia Daniele Silva dos Santos

**O PINHÃO COMO FOCO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA EM CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Santa Maria, RS
2023

Cíntia Daniele Silva dos Santos

**O PINHÃO COMO FOCO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA EM
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andréa Inês Goldschmidt

Santa Maria, RS
2023

SANTOS, CÍNTIA DANIELE SILVA DOS
O PINHÃO COMO FOCO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA EM CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL / CÍNTIA DANIELE SILVA DOS SANTOS.-
2023.
142 p.; 30 cm

Orientador: ANDRÉA INÊS GOLDSCHMIDT
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e
Saúde, RS, 2023

1. Investigação científica 2. Sequência de Ensino
Investigativa 3. Alfabetização Científica 4. Anos Iniciais
do Ensino Fundamental I. GOLDSCHMIDT, ANDRÉA INÊS II.
Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRM 10/1728.

Declaro, CÍNTIA DANIELE SILVA DOS SANTOS, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Cíntia Daniele Silva dos Santos

**O PINHÃO COMO FOCO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA EM
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial a obtenção do título de **Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde**.

Aprovada em 27 de abril de 2023.

**Andréa Inês Goldschmidt, Doutora (UFSM)
(Presidente/Orientadora)**

Luciana Richter, Doutora (UFSM)

Mônica da Silva Gallon, Doutora (UFPR)

Santa Maria, RS
2023

Este trabalho é dedicado à minha amada Marciele que, igual a mim, também sonhou com esta conquista e com tantas outras. Porém, no cumprimento do dever policial, sua presença física nos foi tirada de forma tão violenta e prematura... Seu sonho fortaleceu o meu, e a vitória é nossa. Te amo para sempre!

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho exigiu comprometimento, abnegação, persistência, foco e amor. Contudo, não foi uma caminhada solitária. Dessa forma, é imprescindível agradecer àqueles que fortaleceram meus passos:

- Aos meus queridos alunos e alunas, pela parceria, entusiasmo e curiosidade – sem vocês essa construção não seria possível.

- À minha orientadora Andréa Inês Goldschmidt pelo conhecimento compartilhado, pela amizade construída, pela empatia e incentivo constantes.

- Ao meu pequeno filho João Antônio, amor da mamãe, que foi compreensivo e generoso durante o período do mestrado.

- Ao meu amado marido Adriano Trindade, parceiro de tantas jornadas e eterno incentivador.

- À minha mãe Maria Tereza Silva dos Santos, por ser um exemplo de mulher forte, resiliente e batalhadora.

- Aos demais familiares, que compreenderam minhas ausências e fazem suas as minhas vitórias.

- A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a concretização desse sonho. Que estando perto ou longe, torcem sinceramente por mim todos os dias.

- A Deus, que me fortaleceu, iluminou meu caminho, orientou meus passos, foi refúgio e consolo nos momentos difíceis e que mantém sempre acesa a chama da esperança, do amor e do bem dentro de mim.

Cada vez que escuto que as crianças pequenas não podem aprender ciências, entendo que essa afirmação comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas também a desvalorização da criança como sujeito social. Nesse sentido, parece que é esquecido que as crianças não são somente “o futuro” e sim que são “hoje” sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto, têm o mesmo direito que os adultos de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade para utilizá-la na explicação e na transformação do mundo que as cerca. E apropriar-se da cultura elaborada é apropriar-se também do conhecimento científico, já que este é uma parte constitutiva da cultura.

(FUMAGALLI, 1998, p. 15).

RESUMO

O PINHÃO COMO FOCO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA EM CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

AUTORA: Cíntia Daniele Silva dos Santos
ORIENTADORA: Andréa Inês Goldschmidt

As Ciências da Natureza fazem parte do dia a dia dos alunos, ou seja, da sua realidade. Relacionar os eventos cotidianos com os conteúdos a serem trabalhados, possibilita o desenvolvimento de aprendizagens significativas, uma vez que estes passam a fazer sentido e ter relevância na vida dos estudantes. Na escola, como os conteúdos de Ciências vêm sendo trabalhados, muitas vezes, não atendem às necessidades do educando. O ensino por investigação apresenta-se como uma possibilidade de abordagem capaz de trazer resultados favoráveis ao processo de ensino/aprendizagem, tornando-o atrativo e envolvente, estimulando a construção do conhecimento pelo aluno e sua autonomia. Esta dissertação tem por objetivo Investigar de que modo uma sequência de ensino investigativa, a partir do tema central pinhão, pode contribuir à alfabetização científica de estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e o procedimento adotado foi o estudo de caso. Foi desenvolvida com 20 alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental, de uma escola da região central do Rio Grande do Sul – Brasil. Foi proposta uma Sequência de Ensino por Investigação, que teve como ponto de partida a Festa Junina, mais especificamente o pinhão, sendo organizada em 5 módulos. A coleta de dados foi realizada por meio de um Diário de Bordo, fichas descritivas, material, imagens, transcrição de áudios e vídeos. A avaliação foi feita a partir da análise dos dados coletados. O trabalho desenvolvido cumpriu as etapas necessárias para a investigação científica, promoveu o desenvolvimento da Alfabetização Científica e proporcionou a construção de aprendizagens significativas. O ensino por investigação em Ciências propiciou aos alunos não apenas o contato com os conteúdos programáticos necessários à etapa educativa na qual estão inseridos, mas principalmente, a construção e a apreensão dos saberes relacionados a eles. Assim, ao promovermos o ensino por investigação, contribuimos para a formação de um sujeito crítico, questionador, consciente e atuante na sociedade. Destacamos que esse não é um fim e sim um começo, o início de uma forma diferenciada de trabalho em Ciências – a investigação científica. Um meio de aproximar os conteúdos dessa disciplina ao cotidiano dos alunos, evidenciando que eles também estão lá. É uma contribuição, indicando ser possível realizar um trabalho interdisciplinar e significativo para os educandos. Também, é o início da Alfabetização Científica desses alunos, uma primeira etapa de muitas que esperamos que venham a seguir e que contribuam para evoluções no presente e para a construção de um futuro melhor.

Palavras-chave: Investigação científica. Sequência de Ensino Investigativa. Alfabetização Científica.

ABSTRACT

PINION AS THE FOCUS OF AN INVESTIGATIVE SCIENCE TEACHING SEQUENCE FOR THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION

AUTHOR: Cíntia Daniele Silva dos Santos

ADVISOR: Andréa Inês Goldschmidt

Natural Sciences are part of the students' daily lives, that is, their reality. Relating everyday events to the content to be worked on enables the development of meaningful learning, as these become meaningful and relevant in the lives of students. At school, as the contents of Science have been worked on, many times, they do not meet the needs of the student. Teaching by investigation presents itself as a possible approach capable of bringing favorable results to the teaching/learning process, making it attractive and engaging, stimulating the construction of knowledge by the student and his autonomy. This dissertation aims to investigate how an investigative teaching sequence, based on the central theme of pinion, can contribute to the scientific literacy of students in the Early Years of Elementary School. The research had a qualitative approach and the procedure adopted was the case study. It was developed with 20 students from the 3rd and 4th years of Elementary School, from a school in the central region of Rio Grande do Sul – Brazil. A Sequence of Teaching by Investigation was proposed, which had as its starting point the June Festivals, more specifically the pinion, being organized in 5 modules. Data collection was carried out through a Logbook, descriptive sheets, material, images, transcription of audios and videos. The evaluation was carried out based on the analysis of the collected data. The work carried out fulfilled the necessary steps for scientific investigation, promoted the development of Scientific Literacy and provided the construction of meaningful learning. Teaching by investigation in Science provided students not only with the contact with the syllabus necessary for the educational stage in which they are inserted, but mainly, the construction and apprehension of knowledge related to them. Thus, when we promote teaching by investigation, we contribute to the formation of a critical, questioning, aware and active subject in society. We emphasize that this is not an end, but a beginning, the beginning of a different way of working in Science – scientific investigation. A means of bringing the contents of this discipline closer to the students' daily lives, showing that they are also there. It is a contribution, indicating that it is possible to carry out an interdisciplinary and meaningful work for students. It is also the beginning of these students' Scientific Literacy, a first stage of many that we hope will follow and that will contribute to evolutions in the present and to the construction of a better future.

Keywords: Scientific investigation. Investigative Teaching Sequence. Scientific Literacy.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Caracterização dos módulos da sequência de ensino.....	45
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Você sabe a origem da festa junina?.....	62
FIGURA 2 – A chegada da festa junina no Brasil.....	62
FIGURA 3 – Tião e o seu balão.....	63
FIGURA 4 – Questões sobre Tião e seu balão.....	63
FIGURA 5 – A tradição da fogueira da festa junina para os católicos.	63
FIGURA 6 – Minha fogueira junina.....	63
FIGURA 7 – Milho: o Rei da Festa!	64
FIGURA 8 – Bolo de Milho.	64
FIGURA 9 – Pinhão nas festas juninas.....	65
FIGURA 10 – Pesquisa 1.	65
FIGURA 11 – Exercícios matemáticos.	66
FIGURA 12 – Mata de araucária.	67
FIGURA 13 – Pesquisa 2.	67
FIGURA 14 – O que significa... facilitando a compreensão.	67
FIGURA 15 – A lenda da gralha-azul.	67
FIGURA 16 – Diário de uma araucária (parte 1).	69
FIGURA 17 – Faça sua muda de araucária.	70
FIGURA 18 – Diário de uma araucária (parte 2).	72
FIGURA 19 – Dormência.....	72
FIGURA 20 – Diário de uma araucária (parte 3).	73
FIGURA 21 – Solo – o chão que nos sustenta.	74
FIGURA 22 – Livro de Ciências, p. 59 (4º ano).	74
FIGURA 23 – Solo produtivo.....	75
FIGURA 24 – É com você!	75
FIGURA 25 – Diário de uma araucária (parte 4).	76
FIGURA 26 – Crianças plantando 1.....	115
FIGURA 27 – Crianças plantando 2.....	115
FIGURA 28 – Crianças plantando 3.....	115
FIGURA 29 – Crianças e araucárias.....	115
FIGURA 30 – Araucária 1.....	116
FIGURA 31 – Araucária 2.....	118

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Resultados relacionados às concepções iniciais dos alunos em relação ao plantio de sementes de pinhão, referente ao “Diário de uma araucária - parte 1”.....	89
TABELA 2 – Resultados relacionados à experimentação e observações acerca da germinação das sementes de pinhão, referente ao “Diário de uma araucária - parte 2”.....	92
TABELA 3 – Resultados relacionados à experimentação e observações acerca da germinação das sementes de pinhão, referente ao “Diário de uma araucária - parte 3”.....	96
TABELA 4 – Resultados relacionados à experimentação realizada, às observações relacionadas ao desenvolvimento das sementes de araucária e ao crescimento das mudas “Diário de uma araucária – parte 4”	103

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	139
ANEXO B – IMAGENS DAS ATIVIDADES.....	140

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PNE	Plano Nacional de Educação
AC	Alfabetização Científica
RCG/EF	Referencial Curricular Gaúcho/Ensino Fundamental
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
INTRODUÇÃO	18
1. REFERENCIAL TEÓRICO	23
1.1 CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....	23
1.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	26
1.3 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM CIÊNCIAS.....	29
1.4 OS FENÔMENOS CIENTÍFICOS NO DIA A DIA.....	31
1.5 A BUSCA POR UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	33
1.6 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO NO COTIDIANO.....	37
2. PERCURSO METODOLÓGICO	44
2.1 A PESQUISA QUALITATIVA.....	47
2.1.1 Estudo de caso.....	49
2.2 A ESCOLA, OS SUJEITOS E O CONTEXTO PANDÊMICO.....	50
2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	54
2.3.1 Módulo 1 – Festa Junina: história e tradições.....	61
2.3.2 Módulo 2 – De onde vem o pinhão?.....	64
2.3.3 Módulo 3 – O que nasce de um pinhão? Formulando hipóteses e propondo experimentos.....	68
2.3.4 Módulo 4 – Solo e plantio, saberes básicos para uma boa semeadura.....	73
2.3.5 Módulo 5 – Conhecimentos construídos, outras observações, e novas hipóteses: vamos investigar?.....	76
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	122
ANEXOS	139

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação surgiu a partir das experiências vivenciadas em minha prática docente e de meus anseios como professora, e agora como pesquisadora, no intuito de promover o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem contextualizado e investigativo, atrativo e motivador para o ensino de Ciências e para a vida dos alunos.

Assim, a presente dissertação é inspirada e personificada em minhas vivências, construções e reconstruções, que são fruto de uma vida acadêmica de constante imersão em diversos contextos educativos, não apenas como estudante, mas também como monitora e bolsista de extensão. Sou Pedagoga, formada pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Campus Cachoeira do Sul, cidade do estado Rio Grande do Sul – Brasil, onde nasci e resido atualmente. Posuo especialização em Pedagogia Empresarial e Educação Corporativa, pelo Centro Universitário Internacional Uninter. Em minha trajetória profissional docente destacam-se a atuação na educação privada, no ensino profissionalizante de jovens e adultos e, nos últimos dez anos, com dedicação exclusiva à escola pública, para a qual fui nomeada após aprovação em concurso público. Apesar das muitas dificuldades encontradas nesse ambiente, sou grata por conquistar um lugar e trabalhar em uma escola pública, onde considero ser o espaço no qual realmente posso fazer a diferença na vida dos alunos e na construção de uma sociedade mais justa, igualitária e sustentável. Além disso, acredito que os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no qual atuo, sendo base de toda a educação também é solo fértil para plantar as primeiras sementes para a formação dessa sociedade almejada.

Sendo assim, este trabalho apresenta a trajetória percorrida para o desenvolvimento de uma abordagem investigativa no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (3º e 4º anos), bem como as dificuldades e conquistas obtidas no decorrer do processo.

Portanto, a presente dissertação encontra-se organizada em quatro capítulos, além da introdução. A introdução justifica brevemente a pesquisa, sendo apresentado o problema de pesquisa e os objetivos que buscamos alcançar ao elaborá-la e colocá-la em prática.

No primeiro capítulo, apresentamos o Referencial Teórico, com discussões que validam o trabalho com a investigação científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir das referências e temas abordados, estando dividido em seis subseções: 1) Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e a Base Nacional Comum Curricular; 2) O ensino por

investigação; 3) Atividades experimentais em Ciências; 4) Os fenômenos científicos no dia a dia; 5) A busca por uma aprendizagem significativa e, 6) Alfabetização Científica como instrumento de intervenção no cotidiano.

O segundo capítulo está direcionado para o percurso metodológico adotado para a execução deste trabalho. Sendo assim, estão descritos os passos percorridos, o lócus da pesquisa, os participantes, o tipo de pesquisa utilizado, a fim de explicar como e por que escolhemos este caminho. Neste, trazemos três subseções: 1) A pesquisa qualitativa, com a subseção “estudo de caso”; 2) A escola, os sujeitos e o contexto pandêmico e, 3) Sequência didática de ensino por investigação que, por sua vez, está dividida em cinco subseções: 1) Módulo 1 – Festa Junina: história e tradição; 2) Módulo 2 – De onde vem o pinhão?; 3) Módulo 3 – O que nasce de um pinhão? Formulando hipóteses e propondo experimentos; 4) Módulo 4 – Solo e plantio: saberes básicos para uma boa semente e, 5) Módulo 5 – Conhecimentos construídos, outras observações e novas hipóteses: vamos investigar?

O terceiro capítulo revela os resultados da pesquisa desenvolvida, tanto na forma de manuscritos, como em resultados e discussão. E por fim, no quarto capítulo é apresentada uma discussão geral dos achados da pesquisa e as considerações finais proporcionadas pelo trabalho, indicando caminhos a seguir para futuras pesquisas na área.

Ao final, esperamos que essa dissertação contribua para a melhoria da educação em Ciências nos Anos Iniciais e que sirva de estímulo para outras iniciativas nessa área. Que seja uma leitura envolvente, cativante e repleta de otimismo, assim como foi o desenvolvimento do trabalho.

Uma excelente leitura para você!

INTRODUÇÃO

O trabalho com os Anos Iniciais é uma tarefa desafiadora. O foco dado à aprendizagem da leitura, escrita, números e cálculos, muitas vezes pode prejudicar o desenvolvimento das demais disciplinas. Encontrar formas de integrar os componentes curriculares torna-se uma necessidade para a construção de um conhecimento integral e significativo. Para tanto, desenvolver uma educação significativa implica realizar atividades que sejam pertinentes ao educando e ao educador. Que estejam relacionadas a alguma necessidade, finalidade, plano de ação do aluno. Trata-se de buscar um conhecimento vinculado às suas necessidades e de uma realidade social mais ampla (VASCONCELLOS, 2005). Nessa perspectiva, as Ciências da Natureza merecem destaque, pois também fazem parte do dia a dia dos alunos, ou seja, da sua realidade. Logo, mostrar a relação dos eventos cotidianos com os conteúdos a serem trabalhados em Ciências da Natureza, possibilita o desenvolvimento de aprendizagens potencializadoras e significativas, uma vez que estas passam a fazer sentido e ter relevância na vida das crianças. Além disso, a valorização pela curiosidade, pela investigação, enaltecendo as perguntas espontâneas e repletas de expectativas lançadas pelos educandos podem ser usadas como ponto de partida no processo educativo.

Ensinar ciências para crianças é dar-lhes a oportunidade de melhor compreender o mundo em que vivem. De ajudar a pensar de maneira lógica e sistemática sobre os eventos do cotidiano e a resolverem problemas práticos, desenvolvendo a capacidade de adaptação às mudanças de um mundo que está sempre evoluindo científica e tecnologicamente. (NASCIMENTO; BARBOSA-LIMA, 2006, p. 2).

Contudo, pesquisas indicam que o ensino e a aprendizagem de Ciências, na etapa inicial de escolarização, enfrentam uma sequência de dificuldades, decorrentes de vários fatores, como: insegurança dos docentes em relação aos conteúdos de Ciências, uso exclusivo do livro didático, uso de poucas atividades experimentais, entre outros (LONGHINI, 2008; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; BRANDI; GURGEL, 2002; BIZZO, 2007). Ramos e Rosa (2008) destacam que, muitas vezes, o professor dos Anos Iniciais “se sente incapaz e inseguro” para proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa em Ciências e desenvolver atividades experimentais, embora reconheçam a importância delas. Citam a falta de preparo dos docentes nos cursos de formação inicial e continuada como um dos fatores que influenciam essa postura. Lima e Maués (2006) afirmam que, em sua experiência como formadores de professores, perceberam que o ato de ensinar Ciências gera uma relação de tensão em sala de aula, o que produz nos educadores sentimentos de angústia e aflição.

Observa-se ainda que, tradicionalmente, em Ciências Naturais a forma como as escolas de educação básica trabalham os conteúdos é enciclopédica, memorística, fragmentada, a-histórica e descontextualizada. Assim, para o estudante, o conhecimento científico é entendido como um dogma, sendo estático e neutro, distante da sua realidade. Ele não estabelece conexões entre esse conhecimento científico apresentado pelo professor nas aulas e o seu cotidiano. O aluno preocupa-se em memorizar aquilo que acredita ser a resposta certa e desejada pelo educador na hora da avaliação (LEITE, 2008).

Porém, é fundamental destacar que, para desenvolver os conteúdos de Ciências, o professor não precisa ser um cientista. Se tiver boa formação, se for bastante interessado, criativo, conhecer o desenvolvimento intelectual de seus alunos, souber quais são os conhecimentos que eles já possuem, conhecer a realidade em que estão inseridos, o professor poderá realizar sua tarefa de forma eficaz (DI MARTINO, 1990). Pavão (2011) ressalta que não é preciso ter medo de descobrir, inclusive constatar ou reconhecer que não sabe. É preciso ganhar a confiança de que o conhecimento é, de fato, uma construção coletiva e que os alunos são parceiros dos professores nesse processo de construção.

Ademais, as aulas de Ciências precisam ser mais dinâmicas e desafiadoras. Rosa (2001) explica sobre a importância em trabalhar com a fantasia e a imaginação, mas também com a observação, as comparações, as medidas e os registros escritos, os desenhos, as modelagens, as colagens etc. Ainda discute que para a criança construir conhecimentos, precisa agir, perguntar, ler o mundo, olhar imagens, criar relações, testar hipóteses e refletir sobre o que faz, de modo a reestruturar o pensamento permanentemente. Além disso, acrescentamos a importância do estímulo à pesquisa.

De acordo com Veloso e Santos (2005), é essencial inserir a pesquisa como inerente ao processo de ensino e aprendizagem, evidenciando professores e alunos como sujeitos questionadores, investigativos e que reelaboram conhecimentos. Afinal, as salas de aula do ensino fundamental têm sido, muitas vezes, marcadas pela passividade, repetição, ausência de significado e de conexão com a realidade. Nesse contexto, o ato de pesquisar se contrapõe à reprodução mecânica, à transmissão e à cópia. Num mundo multifacetado, caracterizado pelos avanços na comunicação, na informação e por outras tantas transformações tecnológicas e científicas, o professor não consegue dar conta da diversidade de conhecimento produzido, através de exposições, preleções e ensino verbalístico. Esse modelo, também não é atrativo para o estudante da era digital, conectado em rede a um mundo sem fronteiras, desterritorializado. Nessa perspectiva, o objetivo do ensino de Ciências é estimular uma

postura investigativa e reflexiva sobre os fenômenos da natureza e de como a sociedade intervém nela, utilizando seus recursos e transformando a realidade (VASCONCELOS, 2011). Bujes (2002, p. 14) nos diz que:

A pesquisa nasce sempre de uma preocupação com alguma questão, ela provém, quase sempre, de uma insatisfação com respostas que já temos, com explicações das quais passamos a duvidar, com desconfortos mais ou menos profundos em relação a crenças que em algum momento julgamos inabaláveis. Ela se constitui na inquietação.

Com isso, acreditamos que o ensino por investigação é uma abordagem que possibilita trabalhar no ensino de Ciências com tais aspectos, pois os temas emergem a partir do cotidiano, oportunizando à criança interagir com o mundo em que vive com um posicionamento mais questionador. Azevedo (2004) explica que para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve ser limitada apenas à observação ou manipulação, precisa também conter características de um trabalho científico no qual o aluno deve refletir, relatar, explicar e discutir, o que aproximará de uma investigação científica.

Dado o exposto, o ensino por investigação apresenta-se como uma possibilidade de abordagem capaz de trazer resultados favoráveis aos processos de ensino e de aprendizagem, tornando-os atrativos e envolventes, estimulando a construção do conhecimento pelo aluno e sua autonomia. Nesse processo, o professor apresenta-se como um mediador.

Tal forma de trabalho - além de atrativa e dinâmica - é capaz de aproximar a Ciência das crianças, mostrando sua presença no cotidiano delas. Assim, ao transpor os muros da escola, os conteúdos ganham vida e podem promover uma transformação no olhar dos educandos sobre o mundo que os cerca e, com isso, refletirem sobre os acontecimentos ao seu redor. Zabala (1999, p. 22), discorre que “para aprender Ciências Naturais, é preciso ter contato com a realidade e não unicamente com produções da mente humana, por mais bem elaboradas que sejam”.

É preciso também dar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento público da Ciência, que sejam capazes de receber informações sobre temas que dizem respeito a ela, à tecnologia e aos modos como estes empreendimentos se relacionam com a sociedade e com o meio ambiente. Dessa forma, frente a tais conhecimentos, que esses jovens sejam capazes de discutir sobre as informações, refletirem a respeito dos impactos, o que isso pode representar à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo, posicionarem-se criticamente frente ao tema (SASSERON; CARVALHO, 2008).

É importante destacar que, no decorrer do ano de 2021, a organização curricular do Ensino Fundamental, nas escolas da rede pública estadual do Rio Grande do Sul foi modificada. Assim, de acordo com a Portaria SEDUC/RS N° 163/2021, em seu artigo 2°:

Art. 2° O currículo do Ensino Fundamental, referente aos anos iniciais (1° ao 5° ano), terá a seguinte forma de organização:

I - Componentes curriculares Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia e Ensino Religioso integrados;

II - Enfoque prioritário nos componentes de Língua Portuguesa e Matemática e as habilidades dos demais componentes trabalhadas de forma integrada [...]

Com essa nova resolução, a tendência foi de que as Ciências da Natureza ocupasse um espaço secundário na organização curricular dos Anos Iniciais, visto que passaram a serem prioridades as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Nesse contexto, foi essencial encontrar formas de interligar os conteúdos de Ciências, que são tão importantes para o desenvolvimento infantil quanto os das demais disciplinas, a fim de que esses sejam mais bem explorados, e possam atingir melhor os objetivos de aprendizagem. Rosa *et al.* (2007) em suas pesquisas, constataram que para os professores, especialmente para aqueles que trabalham no primeiro ciclo, os currículos dos Anos Iniciais estão atrelados aos conteúdos vinculados à linguagem verbal e escrita e à Matemática. Desta forma, as Ciências são deixadas muitas vezes em segundo plano.

Porém, apesar dos estudos apontarem que muitos professores têm dificuldades em promover um ambiente desafiador, propício à investigação e à construção de conhecimentos em Ciências (LIMA; MAUÉS, 2006; ROSA *et al.*, 2007; RAMOS; ROSA, 2008), têm surgido pesquisas que buscam avançar em uma proposta de ensino mais interdisciplinar e contextualizada para os Anos Iniciais, trazendo o componente de Ciências como eixo articulador na proposta de ensino. Este trabalho trouxe justamente tal enfoque, ao articular distintas áreas do conhecimento, o que pode contribuir tanto para reflexões, quanto para apresentar-se como uma proposta de ensino aos professores que atuam nos Anos Iniciais.

Nesse contexto, surge o problema de pesquisa:

Como ensinar Ciências baseando-se em experiências cotidianas por meio do ensino por investigação?

Nessa perspectiva, apresentam-se as seguintes questões norteadoras: Como contextualizar a ciência no dia a dia? De que forma trabalhar os conteúdos de Ciências usando a experimentação? Como promover a consciência ambiental a partir da investigação científica?

Diante destes questionamentos, esta dissertação, teve por objetivo geral: Investigar de que modo uma sequência de ensino investigativa, a partir do tema central pinhão, pode contribuir à alfabetização científica de estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Da mesma forma, como objetivos específicos teve-se:

- Contextualizar a ciência em situações do dia a dia;
- Trabalhar os conteúdos de Ciências de forma interdisciplinar, usando o ensino investigativo;
- Promover a consciência ambiental por meio de uma abordagem investigativa.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Os fenômenos científicos estão presentes em diferentes contextos da vida dos seres humanos. Assim, o ensino de Ciências assume grande relevância na educação escolar, uma vez que deve fomentar a compreensão e a sistematização dos conhecimentos relacionados a essas manifestações perceptíveis no dia a dia. Nos Anos Iniciais, tal componente curricular, quando desenvolvido com eficiência, permite que os estudantes estabeleçam conexões com a realidade e contribui para a compreensão do mundo que os cerca. De acordo com Chassot (2000), podemos considerar a Ciência como uma linguagem construída por homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem da mesma forma como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (como a escrita da Língua Portuguesa), é podermos compreender a linguagem na qual a natureza está (sendo) escrita.

Além disso, as aprendizagens desenvolvidas nas aulas de Ciências podem oferecer subsídios para que os educandos atuem de maneira consciente em questões que afetam a sociedade. Afinal, “o aprendizado das ciências é parte essencial da formação para a cidadania” KRASILCHIK (2008, p. 04).

Ao desenvolver nas aulas de Ciências um trabalho dinâmico e participativo, que estimule a independência dos sujeitos e promova sua autonomia, o educador contribui para a construção, por parte do aluno, de um olhar diferenciado sobre os fenômenos estudados e mostra que não se trata de conhecimentos estáticos, mas de saberes que estão em constante movimento e construção. Nas palavras de Sforzi e Galuch (2006, p. 225):

A escola somente se justifica quando representa uma possibilidade de construção de novos olhares sobre fenômenos aparentemente naturalizados, sobre os quais, em geral, as pessoas perderam a curiosidade, os porquês, diante de um cotidiano sem respostas científicas e que, por isso, torna-se místico.

Nos dias de hoje, com as discussões que fervilham na sociedade, as dúvidas que pairam sobre os saberes produzidos e consolidados pela Ciência, fruto de notícias falsas que circulam e se espalham com uma velocidade assustadora, a educação em Ciências nos Anos Iniciais se torna ainda mais essencial. Conforme Rossini: “Quando recebemos uma criança à porta de nossa sala de aula, além da mochila com o material, ela traz todas as impressões que vivenciaram assimilada ou não, bem elaborada ou não” (ROSSINI, 2005, p. 17). Assim, cabe à escola assumir o seu papel de disseminadora de conhecimento e, nesse processo, as Ciências da Natureza têm papel fundamental. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), atualmente é

imprescindível aumentar o nível de entendimento público da Ciência, não só como um prazer intelectual, mas também como uma exigência para a sobrevivência do homem. É uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Tecnologia, a Ciência e seus artefatos.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) é um dos documentos que orientam a educação brasileira. Tem por função estabelecer normas que definem o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, tendo como objetivo assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE)¹.

Para o Ensino Fundamental, a BNCC define que a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, envolvendo a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), de modo a transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (BRASIL, 2018). É importante destacar que o termo letramento se refere às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. Nesse sentido, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas quem efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla. Após sua gênese, o conceito de letramento expandiu-se para outras esferas, como o ensino de Ciências, no qual a utilização do termo traz potencialidades para a discussão dos objetivos e das práticas efetivas desse componente curricular. Assim, em Ciências, o letramento científico, se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no dia a dia. Ao considerarmos que questões mais amplas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico têm repercussões diretas sobre a sociedade, o ensino de Ciências se constitui em uma estratégia importante de inclusão do sujeito na vida social de forma ativa e participativa (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005).

[...] pode-se afirmar um currículo que tenha a perspectiva de letramento científico implica a resignificação dos saberes científicos escolares que estão sendo abordados de forma descontextualizada, com uma linguagem hermética, reproduzindo uma falsa imagem de ciência. Enquanto não se caminhar na superação dessa abordagem, a educação científica continuará restringido-se a uma precária alfabetização (SANTOS, 2007, p. 485).

¹ BRASIL. Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF., 26 jun 2014.

Por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, as Ciências da Natureza precisam assegurar aos alunos o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Espera-se possibilitar aos alunos um novo olhar sobre o mundo que os cerca, que possam fazer escolhas e intervenções conscientes, pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. Para isso, é imprescindível que sejam estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações e que as situações de aprendizagem sejam organizadas a partir de questões desafiadoras, reconhecendo a diversidade cultural dos educandos. O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes (BRASIL, 2018).

Além do destaque dado à investigação científica na BNCC, ao serem estabelecidas as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental outros aspectos ligados à abordagem investigativa, discutidos em nosso trabalho, se destacam: a compreensão de conceitos fundamentais às Ciências, dos fenômenos naturais e a argumentação.

[...] 2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

[...] 5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. [...] (BRASIL, 2018, p. 324).

Quanto às aprendizagens essenciais, na elaboração dos currículos de Ciências para os Anos Iniciais, “[...] valorizam-se, nessa fase, os elementos mais concretos e os ambientes que os cercam (casa, escola e bairro), oferecendo aos alunos a oportunidade de interação, compreensão e ação no seu entorno” (BRASIL, 2018, p. 326).

Ao iniciar o Ensino Fundamental, os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico os quais devem ser valorizados, mobilizados e usados como ponto de partida para atividades que assegurem a eles construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas. Não basta que os

conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos, é preciso oferecer oportunidades para que eles se envolvam em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação. Que esses lhe possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação. Também, que desenvolvam posturas mais colaborativas e sistematizem suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018).

Sasseron (2018) ressalta que a BNCC é um parâmetro para a construção do planejamento anual e diário das aulas, mas cabe aos professores o exercício de sua autonomia para conciliar a proposta do Ministério da Educação com a realidade dos seus estudantes e de sua sala de aula. Inclusive, em seu texto introdutório, a própria BNCC destaca que o currículo deve ser complementar às ideias expostas no documento. Nesse sentido, é necessário avaliar e considerar quais elementos do ensino de Ciências da Natureza precisam receber atenção quando a proposta curricular começa a se transformar em planejamento, em atividades e em aulas.

1.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

É notório que a criança aprende melhor experimentando e brincando. Assim, desenvolver atividades que oportunizem estes momentos pode surtir melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, utilizar uma abordagem investigativa nos Anos Iniciais contempla tais aspectos, uma vez que o ensino por investigação engloba a experimentação e a ludicidade, que acabam se assemelhando a uma grande brincadeira para os alunos. Nas palavras de Delizoicov e Slongo (2011, p. 209): “[...] o ensino de Ciências para alunos de pouca idade tem uma dimensão lúdica, a qual deve ser preservada sem que haja prejuízo em termos de conteúdo, o objetivo é que o conhecimento científico não seja imposto e sim, desejado”.

Nos Anos Iniciais, que abrangem a faixa etária dos 6 aos 12 anos de idade, a criança aprende por meio do concreto, ou seja, nessa fase é necessário que o conhecimento a ser adquirido seja contextualizado para o aluno, a fim de que possa fazer associações. Segundo Davis e Oliveira (1993, p. 44):

Nesse período de desenvolvimento o pensamento operatório é denominado concreto porque a criança só consegue pensar corretamente nesta etapa se os exemplos ou

materiais que ela utiliza para apoiar seu pensamento existem mesmo e podem ser observados. A criança não consegue ainda pensar abstratamente, apenas com base em proposições e enunciados. Pode então ordenar, seriar, classificar etc.

Nessa perspectiva, o trabalho com experiências práticas é um recurso que pode trazer bons resultados. Na concepção de Bee (1996), as crianças em idade escolar aprendem mais facilmente se forem oportunizadas a elas muitas experiências de contato e experimentação indutiva, assim, o material deve ser apresentado de forma concreta. Com isso, a simples exposição de conteúdos por meio de textos longos e cansativos não surtirá os efeitos desejados de aprendizagem nos alunos.

Assim, consideramos que a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo. (CAMPOS; FELÍCIO; BORTOLOTO, 2003, p. 36).

Tornar a educação significativa para o educando, promover seu protagonismo e estimulá-lo para a construção do próprio conhecimento é tarefa primordial do professor, e são características presentes no ensino por investigação. Nesse sentido, o professor é o agente da transformação e deve estar em um contínuo processo de atualização para acompanhar as mudanças que acontecem na sociedade. Precisa ter também uma postura política para poder repensar sua prática pedagógica, tornando a relação entre ensino e aprendizagem mais dinâmica e significativa (ACUNDA, 2005).

Como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver os problemas a eles apresentados, trabalhando de modo cooperativo entre pares, a partir de conhecimentos já sistematizados e existentes (SASSERON, 2015). “[...] é importante deixar claro que não há expectativas de que alunos vão pensar ou se comportar como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos, nem desenvoltura no uso das ferramentas científicas para tal realização” (CARVALHO, 2013, p. 9).

Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento. Para Carvalho (2011, 2013), o erro também é um caminho. Assim, é necessário dar tempo para o aluno pensar e refazer a pergunta, refletindo sobre seu erro para, posteriormente, tentar um acerto. Quando trabalhado e superado pelo próprio educando, o erro ensina mais que

muitas aulas expositivas, nas quais é dado destaque para o raciocínio do professor e não do estudante.

Azevedo (2004) destaca que as atividades investigativas permitem desenvolver a compreensão de conceitos, levando o aluno a participar de seu processo de aprendizagem. Com isso, o estudante abandona uma postura passiva e age ativamente, relacionando o objeto com os acontecimentos, buscando as causas das relações existentes, à procura de explicações.

O cenário de investigação deve levar em conta as ideias já trabalhadas ou elementos da experiência cotidiana dos estudantes, permitindo-os assim formular as hipóteses. Carvalho (2013, p. 10) afirma que:

[...] qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas que visam dar oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor.

O ambiente criado pela abordagem de ensino investigativo é favorável às discussões, apresentação de ideias, de posicionamentos particulares e interpretações distintas. O professor deve contribuir, sendo o fomentador da discussão, de modo que surjam opiniões distintas e discordantes em relação à situação-problema apresentada, com o cuidado para não criar apatia entre os alunos, mas valorizar o pensamento individual. (SASSERON, 2015).

[...] Só criando situações de conflito, desnudando e contrapondo os interesses em jogo, sem usar a autoridade para impor opiniões, o professor ajudará a formar cidadãos que possam decidir sobre si próprios, que empreendam ações em busca do bem comum e da consecução das mudanças que considerarem necessárias. Parte crucial desse processo é o desenvolvimento da capacidade de argumentação, que envolve sinceridade e competência no desejo de conhecer e de ouvir outros que possam ter razões que nos façam mudar de ideia. (KRASILCHIK, 1988, p. 60).

A partir da investigação de situações-problema em sala de aula, os alunos têm oportunidade para desenvolver liberdade e autonomia intelectual. Nesse processo, não somente conhecimentos curriculares podem ser trabalhados, mas também aspectos ligados ao trabalho conjunto como, por exemplo, questões morais e éticas (SASSERON, 2015).

Para Carvalho (2013), uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) deve conter as seguintes atividades-chave: Problema experimental ou teórico contextualizado; sistematização do conhecimento construído (leitura de texto); Contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos.

De acordo com Sasseron (2018), há cinco elementos que se fundem para a ideia de ensino por investigação: o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além

dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; e a aprendizagem para a mudança social.

Também, é importante destacar, que uma atividade de investigação precisa ser fundamentada, ou seja, fazer sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado. Para isso, é fundamental que o professor apresente um problema sobre o que está sendo estudado. A colocação de uma questão ou problema aberto como ponto de partida constitui um aspecto fundamental para a criação de um novo conhecimento (AZEVEDO, 2004).

1.3 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM CIÊNCIAS

A organização dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental conta com um professor unidocente, que leciona todas ou quase todas as disciplinas do currículo. Assim, segundo Ferreira e Tribeck (2010, p. 4) “[...] o processo ensino aprendizagem nos anos iniciais depende fundamentalmente da tecitura unidocente, ou seja, de um único professor que conduzirá os fios das tramas que compõe o currículo escolar, nas diversas e diferentes áreas do conhecimento, de forma significativa”.

Nessa perspectiva, podemos apontar que a unidocência na educação é um ponto facilitador para interligar os conteúdos das diversas disciplinas e promover o vínculo professor/aluno. Por outro lado, a cada ano o condutor do processo de ensino/aprendizagem muda e, com ele, muitas vezes se alteram completamente as formas de trabalho. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, por exemplo, é bastante comum um mesmo professor trabalhar Ciências Naturais com as turmas do 6º ao 9º ano, visto que a carga horária de cada ano escolar deste segmento de ensino é compartilhada com outras matérias. Logo, unir as disciplinas, trabalhando de forma interdisciplinar com outros educadores, torna-se um obstáculo para esses profissionais, porém, analisando o trabalho individual de cada docente põe-se a oportunidade de continuar o seu trabalho em cada ano de ensino, pois em muitos casos o trabalho é desenvolvido pelo mesmo docente do 6º ao 9º ano.

Porém, quando o professor opta por desenvolver uma abordagem investigativa não tem como garantir que esse trabalho terá continuidade nos anos subsequentes, assim como, não pode esperar que os alunos já estejam familiarizados com esta forma de trabalho quando chegam em sua sala de aula. Com isso, quando o ensino por investigação está à primeira vez sendo vivenciado pela turma é necessário que este seja implementado aos poucos, para que a

adaptação ocorra de maneira tranquila e tal abordagem possa culminar em bons resultados. Para Bizzo (2008), a mudança na preparação das aulas, proporciona aos estudantes momentos de autorreflexão, oferece a eles oportunidades para testar explicações e refletir sobre suas propriedades, limites e possibilidades. São atividades que irão propiciar uma forma muito diferente de ensinar e aprender Ciências.

De acordo com Mota e Cavalcanti (2012) o papel das atividades experimentais no ambiente escolar pode conduzir a um processo investigativo, sendo que este assume um caráter didático/pedagógico na educação e na formação dos alunos. As atividades experimentais precisam ser compreendidas pelos educadores como estratégias de ensino importantes e significativas que podem ser inter-relacionadas às mais diversas áreas do conhecimento. Além disso, destacam-se as potencialidades da experimentação sem a necessidade de um espaço físico que caracterize um laboratório para a realização de experimentos, o que vai ao encontro do que é dito por Rosito (2003, p. 206):

Muitos professores acreditam que o ensino experimental exige um laboratório montado com materiais e equipamentos sofisticados, situando isto como a mais importante restrição para o desenvolvimento de atividades experimentais. Acredito que seja possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo, e que isto possa até contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Ao afirmar isto, não quero dizer que dispense a importância de um laboratório bem equipado na conclusão de um bom ensino, mas acredito que seja preciso superar a ideia de que a falta de um laboratório equipado justifique um ensino fundamentado apenas no livro didático.

Conforme Azevedo (2004), só haverá a aprendizagem e o desenvolvimento dos conteúdos, que envolvem a ação e o aprendizado de procedimentos, se houver também a ação do aluno durante a resolução de um problema. Assim, diante de um problema colocado pelo professor, o educando deve refletir, buscar explicações e, dependendo da atividade didática proposta e de seus objetivos, participar com mais ou menos intensidade das etapas de um processo que possa levá-lo à resolução do problema proposto. Nesse cenário, o educador muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia.

Segundo Mota e Cavalcanti (2012), quando o ensino de Ciências é desenvolvido por meio do uso de atividades experimentais, possibilita ao estudante uma aprendizagem mais significativa, na medida em que permite a eles uma participação ativa na aula e a elaboração de ideias e questionamentos relacionados com o seu dia a dia, visto que o contato dos educandos com os objetos de estudo de sua realidade os envolvem muito mais do que em aulas tradicionais em que geralmente a ênfase é o conteúdo abordado teoricamente. Ao

mesmo tempo, o papel fundamental das atividades experimentais deve ser o de promover interações sociais que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes, promovendo uma aprendizagem significativa dos conceitos no ensino de Ciências.

Na visão de Melo, Faria e Caricatt (2008), desde o início do Ensino Fundamental os estudantes devem aprender a observar, tirar conclusões, formular hipóteses, experimentar e verificar suas conclusões - é importante, que o aluno compreenda os fenômenos que ocorrem ao seu redor. A curiosidade natural e a criatividade dos educandos devem ser estimuladas. Esse é um processo lento, mas que deixa uma base sólida sobre a qual o futuro poderá ser construído.

1.4 OS FENÔMENOS CIENTÍFICOS NO DIA A DIA

A pandemia da Covid-19, além de espalhar medo, dor e tristeza pelo mundo inteiro, impactou profundamente o modo de vida das pessoas, as relações interpessoais e as formas de trabalho, impondo também modificações no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Com isso, no contexto escolar, em especial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em que a proximidade física sempre foi um fator determinante para o desenvolvimento de aprendizagens, o desafio tornou-se ainda maior. Foi preciso reinventar, modificar e adaptar as metodologias, as abordagens e os instrumentos de trabalho, a fim de atingir os objetivos desejados, contemplando a realidade de cada aluno – de modo que o direito a educação não fosse negado a nenhum deles.

Tais ações (em tempo real) exigiram uma dedicação gigantesca por parte dos educadores e nem sempre os resultados desejados foram atingidos. Afinal, se em uma situação dita “normal”, boas condições de trabalho, o interesse dos alunos e a participação da família eram contribuições essenciais para se obter resultados mais abrangentes, na situação vivenciada esse esforço conjunto tornou-se imprescindível. Assim, questões sempre pertinentes, como a importância das relações entre família e escola, foram potencializadas: “o que família e escola julgavam suficiente no que tange à educação, já não é. O ideal é que pais, professores e comunidade estreitem seus laços e torne a educação um processo coletivo” (MARANHÃO, 2004, p. 89-90).

Por outro lado, o desafio e a necessidade de encontrar formas diferentes de promover a educação escolar também resultaram em boas aprendizagens e na exploração de recursos tecnológicos valiosos, mas pouco utilizados pelos educadores. Contudo, por se tratar de uma circunstância emergencial, ninguém estava preparado para o ensino remoto e essa situação

causou inúmeras dúvidas, dificuldades e desacertos para todos os envolvidos. Cabe ressaltar que: “ensino remoto não é sinônimo de aula online. Há diferentes maneiras de estimular a aprendizagem à distância e, se bem estruturadas, atividades educacionais podem cumprir mais do que uma função puramente acadêmica” (NOGUEIRA FILHO, 2020, p. 5).

Na área das Ciências da Natureza surgiu a oportunidade de explorar outros espaços e propor aos alunos o desenvolvimento de um olhar diferenciado sobre o ambiente a seu redor. A nova realidade educativa tornou evidente a necessidade de abolir o ensino de Ciências com base na memorização de conceitos, que se antes da pandemia já não trazia significado aos estudantes, com ela tornou-se ainda menos atrativo e eficiente.

Diante dessa realidade, estimular os alunos a identificar e investigar a Ciência presente ao seu redor, dando significado e importância aos conteúdos de Ciências da Natureza, apresentou-se como uma alternativa de trabalho capaz de possibilitar aprendizagens significativas e promover a Alfabetização Científica.

[...] a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52-53).

Ao considerarmos a presença dos fenômenos científicos no dia a dia, os conteúdos a serem trabalhados estão por toda a parte, não somente dentro da escola. Logo, a casa dos alunos, os fatos cotidianos que interferem em suas vidas, na sociedade ou que despertam curiosidade, tudo pode se tornar objeto de estudo, passível de ser investigado. Conforme Borges e Moraes (1998, p. 15), “aprender Ciências é aprender a ler o mundo. A leitura do mundo implica expressar, através de palavras, o conhecimento adquirido na interação com o ambiente e com outras pessoas. Construindo, integrando e ampliando conceitos”.

Com o intuito de usar os fatos cotidianos e as questões relevantes que interferem na vida dos alunos e da sociedade como base para a aprendizagem dos conteúdos programáticos de Ciências, é necessário estar atento aos fenômenos que despertam a sua curiosidade e que, numa abordagem investigativa, serão o ponto de partida para o desenvolvimento das aulas. Apesar de tratar-se de atividades planejadas e bem organizadas, na medida em que os alunos interagem com elas, evoluem de forma dinâmica e podem mobilizar outros conhecimentos.

Além disso, é necessário fomentar a autonomia das crianças no desenvolvimento de aprendizagem já nos primeiros anos escolares. Contudo, é um processo lento e gradual. Para Rocha (2021), em tempos de pandemia, a ausência da autonomia limitou qualquer aluno de

exercer as suas potencialidades e desbravar as informações, a fim de processar seus conhecimentos, podendo haver uma estagnação, uma espera que pode frustrar. Os caminhos para a autonomia, que emergiram com a pandemia, revelaram além dos seus níveis de complexidade, a necessidade de compartilhamento, não apenas entre professores e alunos, mas com a participação de pais ou responsáveis. Essas situações fazem emergir problemas anteriormente discutidos, no que concerne à responsabilidade dos pais sobre a construção da autonomia dos filhos, tal como apresenta Zatti (2007) ao afirmar que é indispensável que os pais tomem parte nas discussões sobre as decisões dos filhos, o que não pode é tomar a decisão por eles, mas devem mostrar que a decisão é um processo responsável e acarreta consequências. Ninguém é autônomo antes de decidir, a autonomia se faz ao longo da vida pelas decisões tomadas, por isso a importância em assumir a própria liberdade responsabilmente.

Em contrapartida, conceber uma ação educativa que corrobore a Ciência com parte do dia a dia dos estudantes, exige o desenvolvimento dos conteúdos de maneira contextualizada. Afinal, “quando os conteúdos não são contextualizados adequadamente, estes tornam-se distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos” (ZANON; PALHARINI, 1995, p. 15). Para isso, o professor deve utilizar diversos recursos que permitam tanto o acesso aos conhecimentos teóricos, como ao desenvolvimento de atividades práticas. Segundo Silva e Zanon (2000), contextualizar os conteúdos do ensino por meio de atividades práticas é uma estratégia de dinamização das interações na sala de aula que pode propiciar o desenvolvimento de aprendizagens relevantes e significativas, de novas formas de ler e agir sobre o mundo, seja a partir dos fatos trazidos à sala de aula ou daqueles criados nela.

1.5 A BUSCA POR UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Quando procuramos desenvolver ações que tragam maior envolvimento dos alunos com os conteúdos de Ciências da Natureza, estamos à busca da construção de aprendizagens significativas, que façam sentido e diferença nas suas vidas. Da mesma forma, quando indicamos que os fenômenos científicos estão em toda parte, que podem interagir e influenciar os conteúdos e fatos das demais disciplinas, devemos oferecer oportunidades para que os estudantes investiguem e comprovem essa realidade. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Moreira (2006), para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa deve haver uma disposição para relacionar, de forma não arbitrária e substantiva,

o novo material e a estrutura cognitiva. Em vista disso, o material aprendido precisa ser potencialmente significativo. Logo, a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva.

A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas do conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 38).

Nesse sentido, para que as novas aprendizagens se tornem significativas é necessário que se relacionem com aquilo que o aluno já sabe. Desse modo, é fundamental verificar os saberes prévios dos educandos e conhecer a realidade na qual estão inseridos. Observar o que desperta o interesse e a curiosidade das crianças no dia a dia, pode ser uma forma de realizar atividades que utilizem essa curiosidade e interesse como ponto de partida para o desenvolvimento de aprendizagens significativas para os estudantes. Segundo Salomão, Amaral e Soares (2018), devemos levar em consideração que, por natureza, as crianças são muito questionadoras e querem saber a razão das coisas que observam. Então, cabe ao professor aproveitar essa fase, na qual a criança tem despertado seu instinto investigativo, para promover aprendizagens significativas dos temas científicos, incentivando o interesse dos alunos com ações que contem com sua participação ativa e estimulem suas descobertas.

Nessa perspectiva, a curiosidade também deve ser posta em ação pelo próprio professor. Conforme Freire (1996), ensinar exige curiosidade e o exercício dela convoca à imaginação, a emoção, a intuição, a capacidade de pressupor e comparar, na busca de traçar um perfil do objeto ou do achado de sua razão de ser. Então é feita a observação, a comparação, a investigação e a admissão de várias hipóteses em torno daquilo que despertou a curiosidade, sendo algumas delas eliminadas até chegar a sua explicação. Mas quando a curiosidade é satisfeita, a capacidade de inquietar-se e buscar continuam de pé: “quanto mais faço estas operações com maior rigor metódico tanto mais me aproximo da exatidão dos achados da minha curiosidade” (FREIRE, 1996, p. 88).

De acordo com Silva (2008), ao definir o que se deve entender por aprendizagem significativa, em oposição à aprendizagem *memorística* ou mecânica, Ausubel defende que há princípios de aprendizagem significativa que podem ser integrados numa teoria geral. A intenção é fornecer aos professores uma ferramenta lógica, para que consigam desenvolver

estratégias de ensino mais eficazes ou que possam efetuar boas escolhas dentre aquelas de que tomam consciência na sua prática e na sua formação. Assim, segundo Moreira e Masini (1982), uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa é que estejam disponíveis, na estrutura cognitiva, conceitos ou proposições relevantes (subsunçores) que possibilitem essa interação.

Se tivéssemos que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio diríamos que o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, descubra isso e baseie-se nisso seus ensinamentos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 137).

As outras duas condições para que ocorra a aprendizagem significativa são que a nova informação seja potencialmente significativa, podendo se relacionar com a estrutura cognitiva e que haja uma predisposição de aprender por parte do aprendente (MOREIRA; MASINI, 1982). Nas palavras de Silva (2008, p. 55): “a aprendizagem significativa ou aquisição de significados requer o uso de material potencialmente significativo e a disposição do aprendiz para aprender”.

Além de o material ser potencialmente significativo, para facilitar este processo recomenda-se o uso de organizadores prévios. A principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deveria saber, tendo como finalidade a apreensão, de forma significativa, do novo material. Ou seja, os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem, visto que funcionam como “pontes cognitivas” (AUSUBEL, 1968; BRINA; SETTI, 2019).

A assimilação é a forma característica pela qual as crianças dos Anos Iniciais adquirem os novos conceitos, pela recepção de seus atributos criteriais e pelo relacionamento deles com ideias pertinentes anteriormente estabelecidas em suas estruturas cognitivas. Todavia, a aquisição de conceitos por meio de uma aprendizagem receptiva não é um processo passivo de abstração, mas caracteriza-se por ser um processo ativo de interação com os conceitos já adquiridos. Nessa visão, quanto mais ativo for este processo, mais úteis e significativos serão os conceitos (MOREIRA; MASINI, 1982). Além disso, conforme Moreira (2016, p. 18): “no processo de assimilação, mesmo após o aparecimento dos novos significados, a relação entre as ideias-âncora e as assimiladas permanece na estrutura cognitiva”.

De acordo com Fonseca (2021), é fato que para haver uma aprendizagem significativa o aluno precisa estar disposto a aprender ou ao menos aberto à aprendizagem, afinal, o conhecimento é construído a partir da interação entre o ensino e a aprendizagem ou pela sua

busca. Logo, se o aluno se sentir impulsionado e compreender que esse conhecimento a ser adquirido é útil, fica muito mais fácil chegar ao sucesso nesse processo. Em contrapartida, a primeira razão para que o estudante dê importância às atividades desenvolvidas na escola é compreender o significado que elas trarão para a sua vida. Um conteúdo concebido como irrelevante, não vai despertar o interesse do educando, ao contrário, irá entediá-lo. Além disso, cabe à escola motivar seus professores para o dia a dia na sala de aula, de modo que possam desenvolver e manter a motivação dos alunos e, assim, adquiram os conhecimentos necessários e busquem muito mais.

Santos (2008) aponta sete atitudes recomendadas nos ambientes de aula: 1) *dar sentido ao conteúdo* – toda aprendizagem parte de um significado emocional e contextual; 2) *especificar* – depois de contextualizar o estudante precisa ser levado a perceber as características específicas do que está sendo estudado; 3) *compreender* – é quando se dá a construção do conceito, que possibilita a utilização do conhecimento em diversos contextos; 4) *definir* – o aluno precisa definir um conceito com suas palavras, de forma que este lhe seja claro; 5) *argumentar* – após definir, é necessário que o estudante relacione logicamente vários conceitos e isso ocorre por meio do texto falado, escrito, verbal e não verbal; 6) *discutir* – o educando deve formular uma cadeia de raciocínio pela argumentação; 7) *levar para a vida* – o último passo da construção e/ou reconstrução do conhecimento é a transformação. O objetivo da aprendizagem significativa é a intervenção na realidade, pois, sem esse propósito, qualquer aprendizagem não produz o resultado desejado.

Diante disso, cabe refletir sobre como deve ser feita a avaliação a respeito do desenvolvimento dos alunos, uma vez que um processo tão dinâmico exige uma forma diferenciada de avaliação, que essa também esteja vinculada à realidade da qual os educandos fazem parte. Conforme Ausubel (1968) e Brina e Setti (2019), para que haja uma avaliação consistente da aprendizagem significativa, o método válido e prático compreende a busca de soluções de problemas diversos, por meio de testes de compreensão. Assim, segundo esses autores, pode-se constatar se o aluno desenvolveu ou não, as habilidades fundamentais à aquisição da aprendizagem significativa. Santos (2008, p. 33) afirma que: “a aprendizagem somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos”.

A aprendizagem significativa envolve o aluno como um todo: cognitiva, afetiva e socialmente, possibilitando-o a perceber a relevância dos conteúdos pedagógicos, a

participar do processo, compreender os significados, e a transferir a aprendizagem para outras situações que vivenciar (PELLEGRINO-ROSA; LAPORTA; GOUVÊA, 2014, p. 5).

A importância do desenvolvimento de atividades que objetivem a construção de aprendizagens significativas é evidenciada no que Silva (2008) aponta como uma possível contribuição do estudo das Ciências da Natureza – a compreensão do mundo e de suas transformações. Esta permite que nos reconheçamos como parte integrante do universo, considerando que somente por meio de uma aprendizagem significativa será possível questionar a realidade, criticar o que ouvimos ou vemos e intervir na natureza, utilizando seus recursos de forma consciente. Também, é preciso atuar de maneira responsável em relação ao ambiente, bem como a nós mesmos, além de refletir sobre as questões políticas, estéticas e éticas que estão implícitas na relação estabelecida entre a sociedade e a ciência.

1.6 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO NO COTIDIANO

Na disciplina de Língua Portuguesa, quando tratamos da aprendizagem com foco na leitura e na escrita, da compreensão e aplicação daquilo que foi apreendido, nos são apresentados dois conceitos que precisam interagir entre si, mas que são diferentes: alfabetização e letramento. Conforme Soares (2002, 2004, 2008), alfabetização é o processo de aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e escrita. Assim, alfabetizar significa adquirir a habilidade de codificar a língua oral em língua escrita (escrever) e de decodificar a língua escrita em oral (ler). Por outro lado, a autora afirma que um indivíduo letrado é aquele capaz de fazer uso da leitura e da escrita, que as utiliza como práticas sociais, que participa de eventos em que a escrita é parte integrante da interação entre pessoas e do processo de interpretação dessa interação. Porém, no Brasil, os conceitos de alfabetização e letramento se mesclam, se superpõem e frequentemente se confundem.

Silva (2020) assinala que o letramento pode ser compreendido como um processo diferente da alfabetização, com um conceito mais amplo, não se tratando de uma consequência do processo de escolarização, pois pode começar antes mesmo de alguém se alfabetizar. Aponta também que, ao se trabalhar com uma conceituação mais abrangente de alfabetização, atribui-se a ela um significado semelhante aquele definido como letramento. Dessa forma, entende que esse significado ampliado de alfabetização está próximo ao conceito de letramento.

Nesse cenário, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011), na literatura nacional sobre o ensino de Ciências encontramos autores que utilizam a expressão “Letramento Científico” (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007; SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS, 2007), os que adotam o termo “Alfabetização Científica” (BRANDI; GURGEL, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000) e também aqueles que usam a expressão “Enculturação Científica” (CARVALHO; TINOCO, 2006; MORTIMER ; MACHADO, 1996) para representar um ensino de Ciências, que tem por objetivo a formação cidadã dos alunos, para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas da vida. Outro ponto destacado pelas autoras é que no centro das discussões levantadas pelos pesquisadores, que usam um termo ou outro, estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, os motivos que guiam o planejamento desse ensino se direcionam para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente.

Nesse sentido, teremos como base a concepção de alfabetização de Freire (1980) na qual afirma que ela vai além do simples domínio mecânico e psicológico das técnicas de ler e de escrever. Trata-se do domínio destas técnicas de forma consciente. Implica numa autoformação, resultando em uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização (FREIRE, 2005, p. 20).

Assim, na área das Ciências, em consonância com o conceito de alfabetização de Freire (1980, 2005), Sasseron e Carvalho (2011) adotam o termo “Alfabetização Científica” (AC) para dar nome às ideias e objetivos ao planejar um ensino que permita aos educandos interagir com uma nova cultura, com outra forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo assim modificá-lo e a si próprio por meio da prática consciente proporcionada por sua interação cerceada de saberes, de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades relacionadas ao fazer científico. A Alfabetização Científica “deve possibilitar ao analfabeto a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 334).

Para Chassot (2003), AC é um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem, oferecendo possibilidades

para que a maioria da população disponha dos conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para seu desenvolvimento na vida diária; para ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica; também para a tomada de consciência das complexas relações entre a sociedade e a ciência. “A Alfabetização Científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida” (CHASSOT, 2003, p. 91).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) consideram que AC é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos temas que envolvem a ciência e a tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos sem significado, sentido e aplicabilidade. Logo, nesse processo, a linguagem das Ciências Naturais irá adquirir significados para o sujeito, constituindo-se numa forma de ampliar o seu universo de conhecimento e sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Além disso, os autores sugerem que a AC pode apresentar um espectro muito amplo, que inclui a abordagem de temas como agricultura, indústria, alimentação e, principalmente, sobre a melhoria das condições de vida do ser humano, ao mesmo tempo serviria como um auxiliar na apropriação do código escrito.

Assim sendo, a alfabetização científica que está sendo proposta preocupa-se com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nas primeiras séries do Ensino Fundamental, se constituam num aliado para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. Pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52-53).

Nessa perspectiva, Brandi e Gurgel (2002) apontam a necessidade de interação entre a alfabetização em Língua Portuguesa e a alfabetização em Ciências quando afirmam que existe a demanda de um ensino globalizado, que forme cidadãos com capacidade crítica para agir nesse cenário e, sobretudo, que junto com o processo de alfabetização da Língua Portuguesa se inicie também um processo de Alfabetização Científica, de maneira interdisciplinar. Segundo as autoras, essas são exigências que já estão postas pela nova ordem social e pedem uma transformação. Nessa lógica, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO (2005) propaga que a aprendizagem dos alunos na área científica é reconhecidamente importante, pois está relacionada à qualidade de todas as aprendizagens, uma vez que contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento também em outras áreas.

Auler e Delizoicov (2001) se referem a uma Alfabetização Científico-Tecnológica, que parte da premissa de que grande parte das pessoas seja analfabeta científica e

tecnologicamente e que, numa dinâmica social crescente, vinculada aos avanços científico-tecnológicos, a democratização desses conhecimentos é considerada fundamental. Os autores destacam ainda que a Alfabetização Científica e Tecnológica envolve um espectro bastante amplo de significados traduzidos por meio de expressões como divulgação científica, popularização, entendimento público e democratização da Ciência. Em complemento, nos alicerçamos nas palavras de Sasseron e Carvalho (2008, p. 336) que descrevem ser necessário:

[...] proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento público da ciência, ou seja, que sejam capazes de receber informações sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e aos modos como estes empreendimentos se relacionam com a sociedade e com o meio-ambiente e, frente a tais conhecimentos, sejam capazes de discutir tais informações, refletirem sobre os impactos que tais fatos podem representar e levar à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema.

Dado o exposto, podemos dizer que quando alfabetizamos cientificamente jogamos luz à Ciência, que também se manifesta na vida cotidiana, e à necessidade de dominar a linguagem e os conhecimentos científicos, com o intuito de compreender e interagir melhor com a realidade, agindo sobre ela. Em vista disso, Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012) assinalam que a importância do ensino de Ciências é reconhecida por pesquisadores desta área em todo o mundo, existindo uma convergência de opiniões quanto aos seus objetivos, as quais consideram as inúmeras inter-relações que o ser humano mantém com o ambiente e vice-versa, além das demandas que isso gera para a formação dos indivíduos. Ademais, “emerge a necessidade de um ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam fazer ciência” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335). Ao mesmo tempo, Chassot (2003, p. 91) salienta que:

entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida.

O mesmo autor também registra ser desejável que os alfabetizados cientificamente não tivessem apenas facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas que identificassem a necessidade de transformá-lo – de preferência em algo melhor. Defende a exigência de melhorarmos a vida no planeta por meio da Ciência, e não a tornar mais perigosa, como ocorre quando se faz mal uso de algumas tecnologias (CHASSOT, 2003). Para Santos, Novais e Halmann (2015, p. 04) “[...] a Alfabetização Científica é fundamental na inserção do

indivíduo em uma sociedade que está avançando rapidamente no campo científico e tecnológico como sujeito pensante e atuante”. Segundo Fourez (2003, p. 45), “o objetivo da Alfabetização Científica e Tecnológica não é uma série de conhecimentos particulares, mas um conjunto global que nos permite reconhecermo-nos no universo”.

Salientamos que o processo de AC não ocorre num espaço de tempo pré-determinado, trata-se de um movimento crescente e contínuo: “[...] a alfabetização que defendemos não supõe um estágio término. Ela é uma atividade vitalícia”. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 48). Sendo assim, não se espera que os estudantes terminem a escolarização totalmente alfabetizados cientificamente, mas que estejam envolvidos e comprometidos com essa cultura, em níveis mais elevados em relação ao que apresentavam anteriormente.

Além disso, o ensino de ciências pode contribuir para despertar nas crianças a curiosidade e o encantamento pela área científica, cultivando para que o gosto pela ciência se mantenha e frutifique, mais tarde, em jovens interessados em seguir carreiras científicas, o que se constitui numa ação muito significativa, sobretudo, em um contexto em que poucos estudantes demonstram interesse profissional pelas áreas científicas (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 223).

Por se tratar de um processo complexo e abrangente, a AC não é algo que se desenvolve exclusivamente dentro da sala de aula, afinal, se um de seus objetivos é a aplicação do conhecimento construído na realidade da qual o educando faz parte, seria uma contradição esperar que tais aprendizagens ficassem limitadas ao contexto escolar e que nele se desenvolvessem por completo. Dessa forma, a AC é um processo que ocorre dentro e fora da escola. Para Krasilchik e Marandino (2007), a escola possui papel essencial para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos. Todavia, nem ela, nem tampouco outra instituição tem condições de propiciar e acompanhar a evolução de todas as informações científicas necessárias para a compreensão do mundo. O que promove a alfabetização científica na sociedade é a ação conjunta de diferentes atores sociais e instituições, que reforçam o que foi construído na escola e colaboram com ela.

Nessa perspectiva, Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que, apesar de ter seu papel, a escola sozinha, isolada, não consegue alfabetizar cientificamente seus alunos. Se a escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam, deverá, ao longo da escolarização, promover iniciativas para que os estudantes saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária. Outros espaços formais, assim como os não formais, constituem fontes que podem proporcionar uma ampliação do conhecimento dos estudantes. As atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nestes

espaços, poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo.

Entendemos a AC como processo que ocorre dentro e fora da escola e que implica: i) a promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial dos indivíduos e a cultura científica; ii) a apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade; iii) a promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social (MARQUES; MARANDINO, 2018, p. 7).

Numa proposta de educação em Ciências com vistas à AC, o planejamento escolar deverá ser direcionado de modo a incluir os parâmetros que operacionalizam as demandas para a implantação do processo proposto. Por sua vez, a atuação docente precisa ocorrer com outras bases, exigindo do professor o papel de agente transformador. Além das novas competências técnicas e instrumentais para desempenhar adequadamente a sua função educativa em sintonia com as exigências desta perspectiva alfabetizadora, o professor precisa tanto desenvolver o espírito crítico e a criatividade, como envolver-se ativamente com a sua comunidade, sendo um formador de opiniões. Porém, se este é um desafio para o educador, não cabe a ele a exclusividade do seu enfrentamento. Torna-se evidente a necessidade de um redirecionamento nos cursos de formação inicial de professores, bem como um processo de formação continuada que se articule organicamente ao trabalho docente, de modo a poder fornecer condições materiais, profissionais e intelectuais capazes de assegurar a esses profissionais uma atuação educativa na perspectiva proposta (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Sasseron e Carvalho (2011) acreditam que o ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, nas quais as temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, tendo como objetivo olhar para a ciência e seus produtos como elementos presentes em nosso cotidiano e que, por isso, apresentam estreita relação com nossa vida. As autoras também argumentam que o ensino de Ciências em todos os níveis escolares deve fazer uso de atividades e propostas instigantes, as quais se referem tanto à resolução de problemas, quanto à exploração de fenômenos naturais. Essas atividades despertam a curiosidade e o interesse dos estudantes devido à forma com que são apresentadas, tal como pelas discussões que provocam. Essas discussões podem estimular o interesse dos educandos, por fazerem parte de situações de seu dia a dia ou por indicarem que

pensar sobre as ciências, suas tecnologias e influências possibilita crer em um futuro sustentável.

O aluno das primeiras séries do ensino fundamental, principalmente na área de Ciências, não aprende conteúdos estritamente disciplinares, “científicos”. Por isso, temos de buscar conteúdos, num recorte epistemológico – isto é, dentro do mundo físico em que a criança vive e brinca -, que possam ser trabalhados nessas séries e que levem o aluno a construir os primeiros significados importantes do mundo científico, permitindo que novos conhecimentos possam ser adquiridos posteriormente, de uma forma mais sistematizada, mais próxima dos conteúdos científicos (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 12).

Em consequente ao que foi apresentado, Santos (2007) descreve três aspectos que se destacam amplamente nos estudos sobre as funções da AC: a linguagem científica, a natureza da Ciência e os aspectos sociocientíficos. Nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2011) elaboraram três blocos, aos quais chamaram de *Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica* e que acreditam serem capazes de fornecer uma base a se considerar no momento da elaboração, planejamento e propostas de aulas que visem à AC: o primeiro refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, que dão a possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários, para que possam aplicá-los em seu dia-a-dia; o segundo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, trazendo então a ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constante transformação, por meio do processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes; o terceiro compreende o entendimento das relações existentes entre sociedade, tecnologia, ciência e meio ambiente, no qual é identificado o entrelaçamento entre estas esferas e a visão de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode culminar no aparecimento de outro problema associado.

A educação é ferramenta indispensável para a superação das desigualdades sociais e para o crescimento sustentável de uma nação. Desse modo, a Alfabetização Científica pode ser vista como um instrumento potente e necessário nesse processo, tanto na aquisição de saberes fundamentais para a formação do indivíduo, quanto para que esses conhecimentos sirvam subsídios para a intervenção e transformação da realidade. Nesse sentido, Viecheneski e Carletto (2013) afirmam que não é possível argumentar a favor da formação de um cidadão autônomo e crítico sem proporcionar o acesso sistematizado ao conhecimento científico, de maneira que o indivíduo não apenas acumule informações, mas que tenha condições de utilizá-las para se posicionar e intervir responsabilmente na sociedade em que vive.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Nesse capítulo apresentaremos a pesquisa qualitativa como metodologia de pesquisa adotada no trabalho (seção 2.1), bem como a modalidade utilizada – o estudo de caso (subseção 2.1.1). Na sequência (seção 2.2), descreveremos a escola, os sujeitos e o contexto pandêmico no qual o projeto foi desenvolvido. Para finalizar o capítulo, propomos uma Sequência de Ensino por Investigação (seção 2.3) que foi realizada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esta nasceu da necessidade de conectar os conteúdos de Ciências com a realidade dos alunos. Por ser o mês de junho, no qual foi iniciada a pesquisa, um período tradicionalmente festivo no Brasil e em outros países, a Festa Junina, mais especificamente o pinhão, foi escolhido como ponto de partida para o trabalho realizado. Ao mesmo tempo, a necessidade dos alunos estarem em casa, por razão da pandemia de Covid-19, exigia que as aulas se tornassem mais atrativas e instigantes.

Os conteúdos desenvolvidos na pesquisa estavam de acordo com as Matrizes de Referência para o Modelo Híbrido de Ensino - ano letivo 2021², elaboradas com base nas competências e habilidades da BNCC e do RCG/EF. Nessa perspectiva, a Sequência de Ensino Investigativo foi organizada em cinco módulos: os módulos 1 e 2 tiveram por objetivo estabelecer as relações entre Festa Junina e ensino de Ciências, partindo-se da história desses festejos, suas tradições, até chegar à origem e importância do pinhão, tratando aspectos da cultura alimentar, nutricionais, ecológicos e educacionais; o módulo 3: objetivou apresentar o processo de germinação do pinhão (através do plantio) e, com este, as etapas de investigação, além de conscientizar sobre a importância da preservação ambiental da Araucária; os módulos 4 e 5 tiveram por objetivo sistematizar os conhecimentos construídos, contextualizando-os no dia a dia dos alunos.

Os cinco módulos sequenciais foram desenvolvidos em 21 aulas (períodos de 1 hora/aula), interligando Ciências com as disciplinas de Geografia, História, Língua Portuguesa, Matemática e Ensino Religioso: módulo 1 (6 aulas), módulo 2 (6 aulas), módulo 3 (3 aulas), módulo 4 (4 aulas) e módulo 5 (2 aulas).

Para cada módulo desenvolvido, foram elaborados instrumentos de coleta de dados que compuseram as avaliações da proposta didática desenvolvida e que a partir da análise dos resultados, serviram como norteadores para a elaboração dos módulos seguintes. Desta forma, todas as atividades que compõem os módulos foram elaboradas *a posteriori*, a partir das

² Disponível em: < <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202103/03154243-matrizes-de-referencia-para-o-modelo-hibrido-de-ensino-da-rede-estadual-de-educacao-2021.pdf>>.

respostas, dúvidas e desenvolvimento dos próprios alunos. Para os registros desses dados foram utilizados o diário de campo, as tarefas concluídas e postadas na sala virtual, as entregues na forma impressa e nos cadernos nas aulas presenciais, também fotos, gravação de áudio, vídeo e suas respectivas transcrições.

O Quadro 1 apresenta a organização de todos os módulos desenvolvidos, de forma que possa ser visualizada uma síntese da proposta, partindo dos objetivos de cada atividade, questões investigativas e pesquisa avaliativa (instrumentos de coleta de dados utilizados para a avaliação da atividade).

Quadro 1: Caracterização dos módulos da sequência de ensino

Módulo 1: (envolveu 6 aulas - ensino remoto)
<p>Objetivos:</p> <p>Contextualizar a Ciência no cotidiano do aluno; Conscientizar sobre a preservação do meio ambiente a partir do uso de materiais reutilizáveis; Estimular para a experimentação e as etapas investigativas de um experimento; Realizar diferentes misturas (transformações não reversíveis).</p>
<p>Questões Investigativas propostas pela professora nas atividades desenvolvidas:</p> <p>Há relação entre Ciências e Festa Junina? Por que os balões juninos são tão perigosos? Restos de materiais diversos podem ser utilizados para reaproveitamento em atividades de sala de aula? A receita culinária contém todas as informações necessárias para fazer um bolo? O que é necessário fazer para que o bolo de milho fique de acordo com o esperado? Se retirarmos ou acrescentarmos ingredientes a uma receita de bolo, o resultado será igual? E se modificarmos as quantidades?</p>
<p>Atividades realizadas:</p> <p>Foram trabalhadas a leitura e a interpretação de textos sobre a origem da festa junina, a chegada da festa junina ao Brasil, os balões de São João, a culinária típica, em especial o uso do milho e a tradição católica da fogueira da festa junina. Foram utilizados como complementos ao conhecimento científico, os jogos didáticos “Festa junina – pares correspondentes”, disponível em < https://wordwall.net/pt/resource/16616681/festa-junina>; o quiz “O quanto você sabe sobre a festa junina?”, disponível em < https://pt.quizur.com/trivia/o-quanto-voce-sabe-sobre-festas-juninas-yan3> e o jogo “Caça-palavras: Comidas típicas de festa junina”, disponível em: < https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=12509>. Foi ainda proposta a confecção da atividade prática “Minha fogueira junina”, a partir de materiais reutilizáveis. Após, foi trabalhada a receita culinária do bolo de milho e estimulado aos alunos para a prática da receita, dando ênfase aos questionamentos possíveis, para que pensassem nos passos investigativos da experimentação.</p>
<p>Pesquisa avaliativa: Questionamentos a respeito da origem da Festa Junina, seus símbolos, os riscos dos balões juninos e a relação de tradições do festejo com a Ciência; Reflexões a partir da realização da receita culinária “Bolo de milho”.</p>
Módulo 2 (envolveu 6 aulas - ensino remoto).
<p>Objetivos:</p> <p>Conhecer as características nutricionais do pinhão, associando seu consumo à manutenção da saúde do corpo; Reconhecer e valorizar diferentes biomas; Identificar a importância dos seres vivos e as interações nos biomas; Refletir sobre ações de cooperação e interação humana em equilíbrio com o meio ambiente; Conscientizar sobre a importância da pesquisa na investigação científica.</p>
<p>Questões Investigativas propostas pela professora nas atividades desenvolvidas:</p>

Quais alimentos consumimos nas festas juninas? Por que comemos pinhão na Festa Junina? De onde vem o pinhão? Como nascem os pinhões? Que relação o pinhão tem com uma ave chamada gralha azul? Onde podemos encontrar mais araucárias em nosso país? Por que também chamamos a araucária de pinheiro-do-paraná? O que podemos fazer para que nunca nos falte pinhão? Como podemos contribuir para preservar a mata das araucárias? O que é ser um guardião?

Atividades desenvolvidas:

Leitura e interpretação de texto sobre o “Pinhão na festa junina”, pesquisa e exercícios matemáticos; Leitura de texto “Mata das Araucárias”; elaboração de glossário “O que significa...”; pesquisa, leitura do Conto “Os guardiões das Araucárias”, disponível em: <<https://editorabichinho.com.br/osguardioesdasaraucarias/>>; uso de jogo didático “Procure as palavras relacionadas à Mata das Araucárias”, disponível em: <<https://wordwall.net/play/18614/683/139>>.

Pesquisa avaliativa: Pesquisa de informações relevantes que completem o sentido de textos e estimulem leituras complementares sobre o tema; Participação no jogo “Procure as palavras relacionadas à Mata das Araucárias”.

Módulo 3 (envolveu 3 aulas - ensino híbrido).

Objetivos:

Reconhecer a importância de todos os seres vivos como sendo interligados, numa visão sistêmica; Compreender os passos iniciais de uma investigação científica e planejar as etapas; Elaborar e registrar hipóteses; Observar e registrar os fenômenos; Analisar resultados e argumentar sobre os fenômenos observados.

Questões Investigativas propostas pela professora nas atividades desenvolvidas:

Que possibilidades há na natureza para o nascimento de uma árvore? Que papel importante a gralha azul tem na preservação da mata de araucária? O que é semear? Existe uma posição certa para plantar uma semente de araucária? Se realizarmos o plantio do pinhão, o que pode acontecer? Podem existir formas diferentes de plantar o pinhão? E se plantarmos duas sementes em recipientes e condições diferentes, elas irão crescer iguais? Tem posição certa para plantarmos a semente? Você já ouviu falar sobre a “quebra da dormência” de uma semente? O que é germinação? O que será necessário para que as plantinhas cresçam? Quanto tempo demora para a plantinha nascer e crescer? De que precisaríamos para plantar uma semente de araucária? Se a plantinha crescer, você pode deixá-la para sempre num vaso dentro de casa? Será que as plantinhas dos colegas e da professora cresceram?

Atividades desenvolvidas:

Leitura e interpretação de texto sobre “A lenda da gralha azul”; Preenchimento da ficha de investigação: “Diário de uma Araucária – parte 1”. Realização de plantio de pinhão: atividade prática “Faça a sua muda de araucária”; Visualização do vídeo “Como plantar araucárias + informações importantes”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=F7_I64FLlhk>; Preenchimento das fichas de investigação: “Diário de uma Araucária – parte 2” e “Diário de uma Araucária – parte 3”.

Pesquisa avaliativa: Análise das fichas de investigação: “Diário de uma Araucária – parte 1, parte 2 e parte 3”.

Módulo 4 (envolveu 4 aulas - ensino híbrido).

Objetivos:

Identificar os diferentes usos do solo (plantio e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida; Conhecer diferentes tipos de solo e suas características; Verificar as propriedades de um solo produtivo; Reconhecer como tornar um solo produtivo, de forma sustentável; Compreender que a nossa saúde está diretamente

relacionada aos cuidados com os ecossistemas; Construir argumentos com base em evidências e/ou conhecimentos científicos; Elaborar e registrar hipóteses.

Questões Investigativas propostas pela professora nas atividades desenvolvidas:

Para que serve o solo? O solo é igual em todos os lugares? Existe um solo bom para o plantio? Pode ser melhorado? Como será que estão os plantios dos colegas e da professora? Se ainda não se desenvolveram, ainda podem se desenvolver? Quais os motivos que podem ter feito algumas sementes não se desenvolverem? E as que se desenvolveram, o que pode ter contribuído para isso? As que cresceram, já podem ser plantadas no solo? Em que local devem ser plantadas?

Atividades desenvolvidas:

Leitura e interpretação dos textos “Solo – o chão que nos sustenta” e “Solo produtivo”; Livro didático de Ciências – página 59; Uso de jogo “Revisão – tipos de solo”, disponível em: < <https://wordwall.net/play/20276/298/2355>>; Cruzadinha “É com você”; Preenchimento da ficha e investigação “Diário de uma Araucária – parte 4”; Observação de imagens do desenvolvimento da araucária (WENDLING; DELGADO, 2008).

Pesquisa avaliativa: Análise da ficha e investigação “Diário de uma Araucária – parte 4”.

Módulo 5 (envolveu 2 aulas - ensino presencial).

Objetivo:

Relatar informações e argumentar de forma oral e escrita; Apresentar dados e resultados de investigações; Relacionar a participação de fungos no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental deste processo; Aprimorar saberes e incorporar, de forma gradual e significativa, o conhecimento científico; Propor e registrar hipóteses.

Questões Investigativas propostas pela professora nas atividades desenvolvidas:

Por que as plantinhas tiveram desenvolvimentos diferentes? Por que a terra no experimento da professora está esverdeada? A plantinha que nasceu em um dos potes da colega Galha Fêmea (GF)³ é um pinheiro? Como essa planta apareceu lá? Como será que estão os pinhões da professora e da colega Galha Fêmea (GF) por dentro? O que o colega Galha Macho (GM) fez, que pode ter contribuído para suas duas plantinhas crescerem mais? Onde podemos plantar nossas duas araucárias?

Atividades desenvolvidas:

Relatos orais; Observação e comparação dos resultados dos experimentos; Pesquisa de imagens na internet; Discussões em sala de aula.

Pesquisa avaliativa: Registros em vídeo, fotos, áudio e transcrição da fala de alunos.

2.1 A PESQUISA QUALITATIVA

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa que, para Godoy (1995), parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo ao passo que o estudo se desenvolve. Compreende a obtenção de dados descritivos sobre lugares, pessoas e processos interativos, por meio do contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando entender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em

³ Tais termos foram usados neste artigo para preservar a identidade dos alunos. Optamos por “Galha” como uma homenagem, pois trabalhamos com eles sobre a importância desta no plantio das araucárias. Por se tratar de um aluno e uma aluna, acrescentamos “Macho” e “Fêmea”, logo, GM (galha macho) e GF (galha fêmea).

estudo. De acordo com Pesce e Abreu (2013), no campo da investigação qualitativa, o investigador tem interesse particular sobre o modo como os sujeitos dão sentido ao fenômeno em tela. Segundo MINAYO (2010), a pesquisa qualitativa é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam.

Bogdan e Biklen (1994) afirmam que na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. Assim, ele adentra os locais de estudo e emprega grandes quantidades de tempo tentando elucidar questões educativas. Ainda que alguns investigadores utilizem recursos materiais diversos para a coleta de dados, estes são complementados pela informação que se obtém através do contato direto. Além disso, os materiais registrados mecanicamente são revistos na sua totalidade pelo investigador, sendo o entendimento que este tem deles o instrumento-chave de análise. Conforme os autores, os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto em que as ações ocorreram. Entendem que elas podem ser mais bem compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência: dissociar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado. Nessa perspectiva, o processo de condução da investigação qualitativa mostra-se como um tipo de diálogo entre quem investiga e os investigados, dado estes não serem abordados de forma neutra.

A pesquisa qualitativa envolve o estudo do uso e a coleta de uma variedade de materiais empíricos – estudo de casos; experiência pessoal; introspecção; história de vida; entrevista; artefatos; textos e produções culturais; textos observacionais/registros de campo; históricos interativos e visuais – que descrevem momentos significativos rotineiros e problemáticos na vida dos indivíduos. Portanto, os pesquisadores dessa área utilizam uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas na esperança de sempre conseguirem compreender melhor o assunto que está ao seu alcance (DENZIN; LINCOLN. *et al.*, 2006, p. 17).

Segundo Moreira (2003), uma abordagem qualitativa busca descrever com detalhes os dados, de modo a elucidar ao leitor as suas interpretações. Isto é, utiliza-se de narrativa para apresentar os resultados. Assim, a credibilidade é peça chave para fornecer validade à pesquisa qualitativa, bem como um maior aprofundamento das investigações. O mesmo autor discorre que neste tipo de pesquisa há “o interesse central da pesquisa na questão dos significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos, em suas ações e interações dentro de

um contexto social, e na elucidação e exposição desses significados pelo pesquisador” (MOREIRA, 2003, p. 22).

Na pesquisa qualitativa, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para isso, o pesquisador vai a campo e busca captar o fenômeno em estudo a partir da visão das pessoas nele envolvidas. Ao considerar todos os pontos de vista relevantes, vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno (GODOY, 1995). Segundo Guerra (2014, p. 17), “a pesquisa qualitativa trabalha geralmente com pessoas e com suas criações e estes sujeitos de pesquisa devem ser compreendidos como atores sociais, respeitados em suas opiniões, crenças e valores”. Sendo assim, a realização de uma pesquisa qualitativa nesse trabalho possibilita uma melhor compreensão dos fenômenos estudados, uma vez que se trata de resultados abrangentes e que não podem ser resumidos a dados quantificáveis.

2.1.1 Estudo de caso

Essa pesquisa tipifica-se como um estudo de caso. Para Yin (2005, p. 32), estudo de caso “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Conforme Santos, Molina e Dias (2007), trata-se de uma pesquisa que tem por objetivo o estudo de uma unidade que deve ser analisada profunda e intensamente. Sendo assim, tal metodologia vem ao encontro do pretendido nesse trabalho.

Segundo Gil (2002), o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Esse tipo de pesquisa apresenta diferentes propósitos, tais como: explorar situações de vida real em que os limites não são claramente definidos; preservar o caráter unitário do objeto estudado; descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; desenvolver teorias ou formular hipóteses; explicar as variáveis que não possibilitem a utilização de experimentos e levantamentos. Yin (2005) define como objetivos de um estudo de caso compreender o evento em estudo, formulando teorias sobre ele, descrever fatos ou situações, proporcionar conhecimento acerca do fenômeno estudado e comprovar ou contrastar relações evidenciadas no caso.

Investigadores de várias disciplinas usam o método de investigação do estudo de caso para desenvolver teoria, para produzir nova teoria, para contestar ou desafiar

teoria, para explicar uma situação, para estabelecer uma base de aplicação de soluções para situações, para explorar, ou para descrever um objeto ou fenômeno (DOOLEY, 2002, p. 343-344).

Os dados obtidos nessa pesquisa foram organizados, analisados e interpretados, sendo então apresentados e discutidos, tendo como base referências bibliográficas relacionadas à temática que, além de fundamentar o trabalho, buscam demonstrar a relevância da pesquisa realizada.

2.2 A ESCOLA, OS SUJEITOS E O CONTEXTO PANDÊMICO

A pesquisa foi desenvolvida no período de junho a dezembro do ano de 2021. Desta participaram 20 alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental (com idades entre 8 e 12 anos), sendo em uma instituição pública situada na zona urbana de uma cidade da região central do Estado do Rio Grande do Sul (Brasil). O período de funcionamento da escola é apenas no turno da manhã. Dos 20 alunos envolvidos, 13 estavam no 3º ano (8 meninos e 5 meninas) e 7 faziam parte do 4º ano (4 meninas e 3 meninos). Dentre os estudantes pesquisados havia cinco não alfabetizados, quatro no 3º ano e um no 4º ano do Ensino Fundamental. É importante salientar que se tratava de uma classe multisseriada. Conforme Lazaretti e França (2020), esse termo é utilizado para as salas de aula que possuem duas ou mais séries/anos de ensino por professor, de modo concomitante.

De maneira específica, as classes multisseriadas são uma forma de organização escolar em que alunos de diferentes idades e tempo ou níveis de escolarização ocupam uma mesma sala de aula, sob a responsabilidade de um único professor. Por causa de certos fatores como precariedade da estrutura física da escola, falta de professores, reduzido número de alunos, distorção idade-série e tantos outros recursos que não têm, muitas escolas do campo utilizam essa estratégia de agrupar alunos de diferentes séries em uma única sala, onde o professor responsável ministra os conteúdos específicos de cada série, o que pode resultar num aprendizado coletivo e contínuo, ou na absoluta superficialidade, sem aprofundamento dos conteúdos. Em sua maioria, as classes multisseriadas são organizadas pelo número reduzido de alunos para cada série, representando assim um tipo de escola que é oferecida a determinada população, o que faz refletir sobre a concepção de educação com que se pretende trabalhar. A sala multisseriada, representa uma imagem do retrocesso educacional. (JANATAL; ANHAIAL, 2015; SILVA; SOUZA, 2014; ROSA, 2008).

Diferentemente da maioria dos casos, nos quais a ocorrência de classes multisseriadas se dá em escolas do campo, a instituição na qual a pesquisa foi desenvolvida está localizada

na zona urbana, como já foi mencionado. Além disso, dentre os diversos fatores indicados como determinantes para a existência dessa forma de organização da sala de aula, no caso dessa escola, o único motivo apontado foi em razão da quantidade de alunos de cada ano/série. Segundo Castro (2019), os últimos dados divulgados sobre o tema no ano de 2019, pela Secretaria Estadual da Educação do Rio Grande do Sul (Seduc-RS), a quantidade de turmas formadas por estudantes de duas ou mais séries diferentes aumentou nas escolas estaduais do Rio Grande do Sul. No referido ano constavam 1.979 classes multisseriadas, sendo que em 2018 eram 1.895 turmas.

No ano de 2021, em que a pesquisa foi desenvolvida, esta educadora/pesquisadora atuava com regente de classe nas turmas envolvidas, ministrando os Componentes Integrados⁴ (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia e Ensino Religioso)⁵ e Produções Interativas. Além desses, havia ainda o componente de Educação Física, desenvolvido por outra professora com formação na área. As atividades realizadas na pesquisa foram as mesmas para o 3º e o 4º anos, uma vez que contemplavam objetos do conhecimento comuns a ambas as séries.

No ano de 2023 esta pesquisadora/educadora completou 10 anos de atuação na escola participante. Também é pertinente destacar que, nos anos letivos seguintes ao desenvolvimento da pesquisa, continuou sendo a professora titular da turma do então 3º ano (4º ano/2022; 5º ano/2023). Tal experiência proporcionou o acompanhamento constante do desenvolvimento desses alunos após o projeto, bem como a continuidade do trabalho por meio da abordagem investigativa nos anos subsequentes.

Na ocasião da pesquisa, os estudantes foram informados que, além de fazer parte de nossas atividades diárias de aula, o projeto se transformaria em uma dissertação de mestrado, sendo também esclarecido a eles o significado e a relevância disso. Com a anuência da turma, posteriormente foi distribuído o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A) às famílias, para a participação dos alunos, sendo assinados pelos responsáveis dos participantes, garantindo a ciência do trabalho desenvolvido e dos possíveis resultados para a escola, e conseqüentemente para toda a comunidade escolar. Antes do início da pesquisa, o projeto foi apresentado à coordenação pedagógica, à direção e à divisão de ensino, no primeiro semestre do ano de 2021, por esta pesquisadora e sua orientadora. A equipe diretiva

⁴ Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul - Portaria nº 163/2021.

⁵ Componentes curriculares inicialmente separados, que foram integrados a partir do mês de agosto, pela Portaria SEDUC/RS nº 163/2021.

foi informada que, além de uma abordagem para o ensino de Ciências, o trabalho serviria como base para o desenvolvimento da dissertação de mestrado. O projeto teve como ponto de partida os festejos juninos, no qual o consumo do pinhão (semente da árvore araucária) se destaca no Rio Grande do Sul.

Em junho de 2020, o Ministério da Educação autorizou o desenvolvimento de aulas não presenciais, em razão da situação de calamidade instaurada pela Covid-19, nas escolas de todo o país⁶. Assim, nesse mesmo ano, no Rio Grande do Sul foram adotadas as Aulas Remotas na Rede Estadual de Ensino. A iniciativa compunha o modelo híbrido de ensino, que também compreendia as aulas presenciais, a época sem data de retorno. A ação proporcionou, por meio do Google Classroom, a criação de turmas espelhadas e ambientes virtuais divididos por componentes curriculares. Através dessa plataforma, foram criadas todas as turmas por escola e disciplina com todos os alunos e professores alocados automaticamente (COSTA, 2020).

O Google Classroom (Google Sala de aula) é uma plataforma desenvolvida pelo Google com foco na integração entre professores e alunos. A proposta do serviço é funcionar como uma sala de aula virtual, que permite a realização de aulas à distância através de videoconferências (Google Meet), entrega de avaliações e notas, além de uma série de recursos para facilitar o ensino. O serviço, que é totalmente gratuito, pode ser acessado pelo computador ou pelo celular (GAIATO; SALUTES, 2021).

A Seduc-RS disponibilizou internet patrocinada no celular (exclusivamente para conteúdos educacionais) a alunos e professores que não possuíam acesso. As escolas deveriam funcionar em regime de plantão com agendamento, para aqueles que não tinham aparelho celular pudessem utilizar a estrutura da instituição de ensino, respeitando todos os protocolos de saúde. Nos casos dos estudantes que não possuíam nenhuma possibilidade de acesso digital, as coordenadorias e as escolas deveriam fazer a entrega de conteúdo diretamente na casa dos estudantes (COSTA, 2020).

Na escola onde a pesquisa foi desenvolvida, o ensino remoto foi realizado através do Google Sala de aula, para quem possuía acesso à internet (13 alunos); e por meio de material impresso (7 alunos), para aqueles que não tinham internet, possuíam com baixa qualidade ou seus dispositivos eram incompatíveis. O material impresso reproduzia as atividades disponibilizadas na plataforma e ficava disponível na escola a cada quinze dias, para a retirada por parte das famílias dos alunos, que deveriam concluí-las e posteriormente entregá-las na

⁶ Ministério da Educação. Portaria nº 544, de 16 de junho de 2020.

retirada das atividades seguintes. A comunicação com os estudantes e suas famílias também ocorria via WhatsApp⁷.

Em decorrência da pandemia de Covid-19 (Sars-Cov-2), o trabalho realizado ocorreu durante o ensino remoto (Google Sala de Aula/material impresso), o ensino híbrido⁸ (Google Sala de aula/material impresso/presencial) e ensino presencial. Desse modo, durante o transcorrer do projeto, diferentes realidades foram vivenciadas e estas influenciaram os resultados obtidos. No período inicial, em que todos estavam em casa, os retornos das atividades propostas foram menores. Compreendemos que alguns fatores podem ter influenciado nessa questão: a distância, a sensação de não pertencimento a um grupo, a mudança na rotina, o ambiente da casa, o acúmulo de tarefas, a falta de um acompanhamento qualificado em tempo real e o cansaço diante de uma pandemia que parecia não ter fim.

Nesse contexto, os mais prejudicados foram os alunos não alfabetizados, pois necessitavam de maior participação da família para a realização das atividades. Mesmo com materiais adaptados, a condução e orientação de um responsável eram imprescindíveis na execução das tarefas e estes não tinham preparo para tal função. Desses estudantes, apenas um não retornou de imediato no período de ensino híbrido no qual, inicialmente, as famílias podiam optar por enviar os filhos para a escola ou mantê-los em casa realizando as atividades na forma on-line ou impressa. O período de ensino híbrido sinalizou um aumento na participação e envolvimento dos educandos com as atividades propostas. Em relação aos alunos não alfabetizados, puderam se integrar mais efetivamente ao projeto, interagindo oralmente, sendo auxiliados pela leitura da professora, que fez a transcrição de suas observações, que foram registradas pelos próprios estudantes.

Tanto no período de ensino remoto, como durante o ensino híbrido os professores estiveram sobrecarregados. Havia a necessidade de se adaptar aos novos instrumentos e modalidades de trabalho e ainda auxiliar os alunos e as famílias a fazer o mesmo. Além disso, tinham que participar de formações constantes e dar conta de diversas questões burocráticas relativas ao trabalho. Em relação às aulas, a distância dos alunos dificultava o acompanhamento e a avaliação de suas aprendizagens, mesmo daqueles que eram participativos.

⁷ Aplicativo de mensagem, chamada de voz e vídeo.

⁸ Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Decreto nº 56.171, de 29 de outubro de 2021. Diário Oficial Nº 216 - 2ª edição.

As atividades desenvolvidas durante o ensino presencial foram as mais enriquecedoras, tiveram maior envolvimento dos educandos e melhor interação entre os participantes – o que potencializou os resultados obtidos. Também foi possível observar, em tempo real, a construção do conhecimento por parte dos alunos.

2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Os fenômenos associados à ciência estão em toda parte e os vivenciamos diariamente. Assim, o contato das crianças com estes fenômenos deve ser compreendido como algo natural. Logo, independentemente de estarem ou não na escola, elas constroem ideias sobre o mundo que a rodeia e estas nem sempre apresentam um enfoque científico de exploração do mundo. Nessa perspectiva, se os assuntos associados à ciência não forem trazidos ao debate em sala de aula com as crianças, a escola, em certa medida, pode cooperar para que elas fiquem apenas com seus próprios pensamentos sobre os mesmos, dificultando a expansão dos seus pontos de vista com outras pessoas (HARLEN, 1994).

Apesar de fazer parte do currículo escolar desde o primeiro ano do Ensino Fundamental, o componente de Ciências acaba por ter um papel coadjuvante no ensino escolar das crianças. Nessa etapa, privilegiam-se fortemente os componentes de Língua Portuguesa e Matemática, em detrimento dos demais. Segundo Delizoicov (1990, p. 15): “A prioridade dada à alfabetização e à aritmética leva os professores a deixar em segundo plano os conteúdos de Ciências Naturais que, além de necessários, também podem contribuir para aquela prioridade [...]”.

Há de se ser clara que o papel principal do professor dos Anos Iniciais é a formação integral da criança, e isto não pode estar vinculado apenas ao ensinar a ler, a escrever e a realizar cálculos matemáticos, dando-se ênfase aos componentes de Língua Portuguesa e Matemática. A formação integral é mais ampla, consiste em formar o aluno como sujeito crítico e questionador, discutir as questões sociais e a formação da cidadania, propiciar-lhe compreender a sociedade atual e atuar em sua transformação (LIMA, 2012).

Assim, muitas vezes ao desprezar a riqueza de possibilidades no trabalho em Ciências, perde-se uma grande oportunidade de propiciar a aquisição de conhecimentos fundamentais, e de dar voz à curiosidade do grupo sobre os fenômenos que lhes cercam, podendo contribuir inclusive para promover a alfabetização científica, concomitante com as outras áreas do conhecimento. Portanto, enquanto professores, oportunizarmos aos alunos, observarem fenômenos, questionarem, intervirem, expressarem suas opiniões e argumentarem, o que

coopera para que o ensino de Ciências possa promover muitos debates e ajudar na formação integral da criança a partir de uma alfabetização científica.

[...] a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52-53).

Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012, p. 860-861) afirmam sobre isso:

[...] o trabalho com as ciências, articulado ao processo de aquisição da língua materna, pode contribuir para que as atividades de leitura e escrita sejam contextualizadas e repletas de significados para os alunos. Essa tarefa solicita iniciativas docentes para o uso sistemático de diferentes gêneros textuais em sala de aula. A ação do professor, como um leitor mais experiente, é imprescindível para inserir os alunos em práticas sociais de leitura e escrita, favorecendo a aprendizagem gradativa das crianças, tanto no que se refere à aprendizagem da língua materna, quanto em relação às questões subjacentes ao Ensino de Ciências e alfabetização científica.

Além disso, a forma na qual está estruturado a etapa dos Anos Iniciais - sendo a maioria dos componentes curriculares ministrados pelo mesmo professor, favorece o trabalho integrado das disciplinas e possibilita o desenvolvimento de competências e habilidades das diferentes áreas ao mesmo tempo. Assim, um conhecimento específico de algum dos componentes curriculares é utilizado como fio condutor para a aprendizagem de outros conteúdos das demais componentes, de maneira interligada. Desse modo, tem-se a construção de uma proposta com viés interdisciplinar. Nas palavras de Salvador (2006, p. 122): “Trabalhar numa perspectiva interdisciplinar significa ultrapassar os campos disciplinares e metodológicos, ultrapassar as barreiras da fragmentação, ultrapassar as fronteiras da sala de aula”.

Nessa visão, a interdisciplinaridade contribui no campo da ciência para superar a dissociação do conhecimento produzido, orientando a produção de novos e, no campo do ensino, melhorar a qualidade mediante a superação da fragmentação, uma vez que orienta a formação global do indivíduo (LÜCK, 1994).

Portanto, é pertinente usar o interesse natural que as crianças têm pelo mundo que as cerca, pelos fenômenos que ocorrem diariamente, a respeito dos quais já elaboram diferentes hipóteses e que fazem parte dos conteúdos de Ciências Naturais, para trabalhar outros conhecimentos das demais disciplinas, igualmente importantes. Afinal, se a vida não se

apresenta de modo fragmentado, o que se ensina na escola não deveria ser trabalhado de tal forma. Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 51) apontam que:

Os alunos não são ensinados como fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados pela escola com os assuntos de suas vidas. Os educadores deveriam propiciar aos alunos a visão de que a Ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade. As escolas, através de seu corpo docente, precisam elaborar estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída.

Diante disso, torna-se fundamental ressignificar o ensino e a aprendizagem em Ciências, adotando abordagens mais dinâmicas, que envolvam os alunos, que estabeleçam ligação com a realidade e que os desafiem a buscar o conhecimento. Afinal, o modo como os conteúdos de Ciências Naturais vem sendo trabalhados, em sua maioria, resume-se em cópia, leitura, exercícios de memorização e, às vezes, em experiências práticas controladas, desenvolvidas e explicadas pelo professor, que se encerram em si mesmas.

Portanto, se o primeiro contato com as Ciências Naturais levar em consideração a curiosidade dos alunos, as discussões acerca dos fenômenos que fazem parte de sua realidade, ou seja, possibilitar, experienciar e questionar acerca do mundo a sua volta, possivelmente este ensino fará mais sentido, e a chance destes alunos se interessarem por Ciências nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir exclusivamente a memorização de conceitos e/ou não tiver compromisso com a realidade dos educandos, será muito difícil que não se distanciem das Ciências (CARVALHO *et al.*, 2007).

Assim, toma forma e relevância a contextualização dos objetos de conhecimento no ensino de Ciências, pois se propõe a situar e relacionar os conteúdos escolares a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização (KATO; KAWASAKI, 2011). Santos (2007) aponta que os objetivos da contextualização devem ser: desenvolver valores e atitudes em uma perspectiva humanística frente às questões sociais relacionadas à ciência e à tecnologia; auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; encorajar os estudantes a estabelecer relações entre suas experiências escolares em ciências e problemas do cotidiano. O autor afirma que, dessa forma, a contextualização pedagógica do conteúdo científico pode concretizar os conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes. Destaca ainda que, para isso, faz-se necessário uma articulação com a proposta pedagógica, fazendo com que situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos, sendo o conhecimento, entre os

sujeitos envolvidos, ferramenta metodológica ou meio capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados.

Mostrar a relação dos eventos cotidianos com os conteúdos a serem trabalhados em Ciências da Natureza, possibilita o desenvolvimento de uma aprendizagem contextualizada e relevante para a vida das crianças. Portanto, o trabalho na escola não pode estar dissociado da realidade na qual o aluno está inserido. Ao contrário, deve servir-se dela para que se desenvolva, de forma eficiente, o processo de ensino/aprendizagem. Nas palavras de Nascimento e Barbosa-Lima (2006, p. 2):

Ensinar ciências para crianças é dar-lhes a oportunidade de melhor compreender o mundo em que vivem. De ajudar a pensar de maneira lógica e sistemática sobre os eventos do cotidiano e a resolverem problemas práticos, desenvolvendo a capacidade de adaptação às mudanças de um mundo que está sempre evoluindo científica e tecnologicamente.

Outro recurso relevante no processo de ensino/aprendizagem é usar o espírito contestador e a curiosidade, presentes nas crianças, a favor do desenvolvimento de habilidades e competências. Assim, as perguntas espontâneas e repletas de expectativa lançadas pelos educandos podem ser usadas como ponto de partida no processo educativo. Uma abordagem investigativa vem ao encontro dessa proposta. Para Arce, Silva e Varotto (2011, p. 9), “A verdadeira ciência começa com a curiosidade e fascinação das crianças que, levam à investigação e à descoberta de fenômenos naturais bem como aos artefatos e aos produtos decorrentes do mundo tecnológico”.

Quando se pensa em desenvolver uma abordagem investigativa, propõe-se realizar um trabalho mais abrangente, que não se resume a seguir passos ou concluir etapas para atingir aos objetivos de ensino e de aprendizagem. Propõe-se um processo que considera o aluno como sujeito do conhecimento – ele se torna o protagonista da ação educativa, sendo ativo e participativo (SASSERON, 2015). Sendo o aluno protagonista, o papel do professor é justamente a promoção de ações para que isso ocorra. Logo, o educador deve ser o responsável por mediar e orientar nesse ambiente, tornando-o favorável para que o aluno se interesse pelos fenômenos, possa investigar e discuti-los com o professor e seus colegas.

Ao desenvolver um trabalho dinâmico e participativo, que estimule a independência dos sujeitos e promova sua autonomia, o componente curricular de Ciências permite o desenvolvimento de um olhar diferenciado sobre os fenômenos estudados e mostra que não se trata de conhecimentos estáticos, mas de saberes que estão em constante movimento e construção. Sob essa ótica, o educador deve criar um ambiente favorável para desenvolver a

autonomia científica. Com isso, ao ser questionado, o aluno é oportunizado a ter a liberdade e o tempo para responder, pensar, realizar e explicar os processos. Trata-se de um trabalho de parceria entre professor e estudantes (GOLDSCHMIDT, 2021).

Estas propostas devem visar desenvolver nos alunos habilidades que lhe auxiliem a uma liberdade intelectual científica, para que possam pensar, falar, argumentar, refutar ideias, respeitando colegas, porque também aprendem a ouvir outras ideias e hipóteses. E mais, oportunizar desenvolver uma autonomia científica, a enculturação científica, saber falar a ciência, reconhecer a linguagem da própria Ciência (CARVALHO, 2011; 2013).

O trabalho em Ciências da Natureza, a partir dessa abordagem, exige uma organização específica que contribui para que os objetivos sejam alcançados satisfatoriamente. Uma das formas para alcançar isto, é a partir de Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Sobre estas, Carvalho (2013, p. 9) destaca:

Uma sequência de ensino investigativa deve ter algumas atividades-chave: na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é a praticada de preferência por meio da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relato no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, pois, nesse momento, eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social.

Para Carvalho (2013), as atividades de ensino investigativo possuem cinco momentos importantes, entre eles: (1) proposição do problema, compreensão do problema e a contextualização; (2) levantamento de hipóteses, em que os alunos expõem ideias que serão comprovadas ou refutadas mais adiante; (3) realização dos testes ou estratégias – validação ou não das hipóteses. Nesta etapa é importante o levantamento de informações, ampliar o conhecimento sobre o tema pesquisado, essa fase contribui para a observação científica, sabendo com mais precisão o que registrar em uma atividade prática; (4) sistematização pelo grupo dos conhecimentos, a partir da discussão dos resultados observados e/ou testados; e, (5) sistematização individual.

A fim de contextualizar os saberes a serem construídos, a proposta didática investigativa partiu de um período bastante comemorado no Brasil e em outros países – as festas juninas. No que concerne à culinária associada a essas festividades folclóricas em nosso

país, dentre outros alimentos, alguns se destacam na culinária da região sul do país: um deles é o pinhão. Culturalmente, tudo o que comemos vem carregado de história, e compreendemos que os recursos naturais são finitos e que o homem utiliza esses recursos não apenas para consumo próprio e, muitas vezes, de forma irresponsável.

Atualmente, apesar de diversos alertas emitidos por especialistas do mundo inteiro, os problemas ambientais persistem, e mesmo diante de todo conhecimento científico produzido nas últimas décadas sobre a importância da preservação ambiental, os danos ao meio ambiente aumentam diariamente. Um dos exemplos da intensa degradação ocorrida é o que vem acontecendo com a Mata das Araucárias.

A Mata das Araucárias faz parte do bioma Mata Atlântica, sendo caracterizada pela presença da Araucária, que nela imprime um aspecto próprio e único. É um dos ecossistemas mais ricos em relação à biodiversidade de espécies animais, contando com indivíduos endêmicos, raros e ameaçados de extinção, dentre eles, a onça-pintada, o mico-leão-dourado e o lobo-guará. Também répteis como jiboias, jararacas e corais verdadeiras. Entre as aves nativas da floresta, destacam-se o jacu, a araponga e numerosas espécies de beija-flores, além do papagaio-da-serra, do papagaio-de-peito-roxo e da gralha-azul, sendo que a sobrevivência dos papagaios e gralhas azuis está diretamente ligada à sobrevivência da Floresta de Araucária. Em sua composição apresenta também várias espécies de árvores e plantas, como a imbuia, a erva-mate e o jacarandá, além da araucária (BRUSCO, 2021).

Wendling e Zanette (2017) afirmam que a *Araucaria angustifolia*, conhecida popularmente como araucária, pinheiro brasileiro ou pinheiro do Paraná, é uma das espécies nativas mais importantes do Sul do Brasil. Atualmente, encontra-se incluída na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção. A semente da araucária é denominada de pinhão. A gastronomia à base do pinhão é rica e está presente em muitas festas que coincidem com a época de sua colheita – abril a agosto. “Estima-se que atualmente a floresta de araucárias ocupe 3% de sua área original. Um estudo publicado em 2019 na revista *Global Change Biology* prevê o fim da espécie até 2070 se nenhuma estratégia de conservação for posta em prática” (MARASCIULO, 2020, n.p).

Diante de dados tão alarmantes, a escola não pode eximir-se de exercer seu papel de promotora de conhecimentos e formadora de cidadãos críticos, capazes de atuarem com responsabilidade sobre o mundo do qual fazem parte. Para Chassot (2003, p. 93): “Há uma continuada necessidade de fazermos com que a ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo”. O

trabalho a ser desenvolvido deve começar desde o início da escolarização e se expandir progressivamente nos anos subsequentes.

Quando ensinamos ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando “futuros cidadãos”; elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte. (FUMAGALLI, 1998, p. 18).

Desta forma, contextualizando a ideia inicial apresentada, de nos atentarmos ao nosso dia a dia, e sendo o pinhão um alimento proveniente de aspectos da cultura alimentar da região, além de dependente dos recursos ambientais disponíveis, compreender os diversos fatores inclusos no ato de comer essa semente envolve também a formação cidadã e a conscientização de nosso papel na preservação do meio ambiente. Saber a origem do que é consumido, reconhecer que não somos os únicos que necessitam dos recursos naturais, ter a oportunidade de cultivar determinado alimento e acompanhar seu desenvolvimento, pode fortalecer a ligação do aluno com a natureza, torná-lo mais responsável diante das questões ambientais e dar significado aos conteúdos estudados.

Conforme o Referencial Curricular Gaúcho (2018, p. 49):

Mais do que conhecer conceitos, a Ciência tem como objetivo que o estudante consiga compreender e interpretar o mundo, bem como transformá-lo, tendo consciência de suas ações e consequências, as quais podem interferir no ambiente em que vive tornando a sociedade mais sustentável.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental – Anos Iniciais:

[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2018, p. 331).

Como o principal desafio na vivência em sala de aula e junto ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde estava em buscar contextualizar o ensino de Ciências e o dia a dia dos alunos, a partir das investigações e

problemáticas apresentadas pelos estudantes, este tema passou a ser interessante de ser trabalhado, se mostrando o cenário das festas juninas, propício ao desenvolvimento dessa proposta.

Diante deste contexto, movidos pelas atividades relacionadas às festas juninas, e buscando interligar a Ciência ao cotidiano, já nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, elaboramos uma sequência investigativa de ensino, visando estabelecer as relações entre Festa Junina e ensino de Ciências, partindo-se da história desses festejos, suas tradições, até chegar à origem e importância do pinhão, tratando aspectos da cultura alimentar, nutricionais, ecológicos e educacionais; apresentar o processo de germinação do pinhão (através do plantio) e, com este, as etapas de investigação, além de conscientizar sobre a importância da preservação ambiental da Araucária; sistematizar os conhecimentos construídos, contextualizando-os no dia a dia dos alunos.

Sendo assim, na segunda quinzena do mês de junho no ano de 2021, iniciamos, por meio de aulas assíncronas, em função do período de pandemia da COVID-19 vivenciado no mundo, a pesquisa investigativa sobre o tema “Festa Junina”. Este festejo é uma celebração popular presente em diversos países e em todas as regiões brasileiras, inclusive no sul do país, tendo particularidades em cada local. A pesquisa apresenta-se dividida em 5 módulos⁹, cuja síntese foi apresentada anteriormente (Quadro 1), sendo a seguir descritos detalhadamente.

2.3.1 Módulo 1 – Festa Junina: história e tradição

Inicialmente trabalhamos com os alunos, a origem da Festa junina (Figuras 1 e 2), tanto sob os aspectos relacionados à cultura celta e o cultivo da terra, como à cultura cristã, fortemente representada na cultura brasileira, em que São João é o santo protetor das colheitas (BEVILACQUA, 2016; SOUZA, 2020; FERNANDES, 2021; MENDONÇA, 2016; BARROS, 2021; FERREIRA; FEITOSA, 2017; PORTAL EDUCA MAIS BRASIL, 2020). Por meio de um texto, discussões e um quiz, ainda foi explorada com os alunos, a chegada desta festa ao Brasil. Foi trabalhado que esta foi trazida pelos colonizadores portugueses, mas que é fruto da junção de várias culturas, uma vez que em nosso país, se misturou também à cultura dos povos nativos (indígenas) e dos africanos que foram trazidos para esta terra. Atualmente, pela diversidade étnica e cultural existente no Brasil, cada região apresenta

⁹ Os módulos 1 e 2 foram tratados no artigo “O que há de ciência na Festa Junina? Do milho ao pinhão”, submetido à revista E-Mosaicos (em avaliação).

características próprias ao realizar essa festa. Tais peculiaridades também foram influenciadas pelo clima do local (SILVA, 2017; PERIPATO, 2008).

Fig.1. Você sabe a origem da festa junina?

Você sabe a origem da Festa Junina?

As festas juninas são celebradas ao longo do mês de junho. Sua origem foram as festas pagãs (não cristãs), com fogueiras e queimas de fogos para afugentar os maus espíritos. Elas começaram nos campos e plantações, originando os trajes típicos de caipiras e sinhazinhas, com casamento na roça, discurso do padrinho, as capelinhas decoradas, etc.

Como a igreja católica não conseguia acabar com a popularidade dessa festa não cristã, acabou aderindo a ela e atribuiu-lhe um caráter religioso.

Pela tradição, a festa junina consiste em celebrar os bons resultados da colheita e também, pedir que o próximo plantio traga bons frutos. São João é o santo protetor das colheitas e se faz comemorar com seus seguidores: Santo Antônio e São Pedro (assim, 24, 13 e 29 de junho).

Esta festividade demonstra devoção e homenagem dos devotos. As festas juninas estão enraizadas de arte popular com suas influências próprias das regiões, cheias de pureza, ingenuidade, poesia e inspiração.

Aos poucos, as festas juninas foram sendo difundidas em todo o território do Brasil, mas foi no nordeste que se enraizou, tornando-se forte na nossa cultura.

As festas juninas têm alguns símbolos característicos, como as fogueiras, as bandeirinhas, os balões, as danças e os alimentos.

Junho é a época da colheita do milho, assim, grande parte dos doces, bolos e salgadinhos, relacionados às festividades, são feitos deste alimento. Como Santo Antônio é considerado o santo casamenteiro, são comuns as simpatias para mulheres solteiras que querem se casar.



Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de referenciais (BEVILACQUA, 2016; SOUZA, 2020; FERNANDES, 2021; MENDONÇA, 2016; BARROS, 2021; FERREIRA; FEITOSA, 2017; PORTAL EDUCA MAIS BRASIL, 2020).

Fig.2. A chegada da festa junina no Brasil.

A chegada da festa junina ao Brasil

O começo da festa junina no Brasil remonta ao século XVI (1501 – 1600). As festas juninas eram tradições bastante populares na Península Ibérica (Portugal e Espanha) e, por isso, foram trazidas para cá pelos portugueses durante a colonização, assim como muitas outras tradições. Quando introduzida no Brasil, a festa era conhecida como festa joanina, em referência a São João, mas, ao longo dos anos, teve o nome alterado para festa junina, em referência ao mês no qual normalmente ocorre, junho.

Nesta época, havia uma grande influência de elementos culturais portugueses, chineses, espanhóis e franceses. Da França veio a dança marcada, característica típica das danças nobres e que, no Brasil, influenciou muito as típicas quadrilhas. Já a tradição de soltar fogos de artifício veio da China, região de onde surgiu a manipulação da pólvora para a fabricação de fogos. Da Europa veio a dança de fitas, muito comum em Portugal e na Espanha.

Todos estes elementos culturais foram, com o passar do tempo, misturando-se aos aspectos culturais dos brasileiros (indígenas, afro-brasileiros e imigrantes europeus) nas diversas regiões do país, tomando características particulares em cada uma delas.



Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de referenciais (SILVA, 2017; PERIPATO, 2008).

¹⁰Na sequência foram explorados com os alunos os aspectos culturais da Festa Junina e um de seus símbolos: o balão junino (Fig. 3, 4 e 5). Os questionamentos sobre o balão junino visavam à conscientização a respeito das questões de riscos e proibições legais sobre o uso desse tipo de artefato em nosso país. Dessa forma, os estudantes foram convidados a refletir e expor sua opinião sobre o motivo de tal símbolo junino ser considerado tão perigoso.

¹⁰ Foram utilizados como complementos ao conhecimento científico, os jogos didáticos “Festa junina – pares correspondentes”, disponível em < <https://wordwall.net/pt/resource/16616681/festa-junina>>; o quiz “O quanto você sabe sobre a festa junina?”, disponível em < <https://pt.quizur.com/trivia/o-quanto-voce-sabe-sobre-festas-juninas-van3>> e o jogo “Caça-palavras: Comidas típicas de festa junina”, disponível em: < <https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=12509>>.

Fig.3. Tião e o seu balão.



Fonte: Adaptado de Pereira, 2021.

Fig.4. Questões sobre Tião e seu balão.

A) De acordo com o texto, responda às questões abaixo:

- 1) Como você imagina que era o balão de Tião? _____

- 2) O que aconteceu com o balão? _____

- 3) Os balões, que são um dos símbolos das Festas Juninas, são confeccionados com papel e soltos para flutuar com ar quente. Algumas vezes, ainda são colocados neles um suporte com fogos de artifício. Atualmente, são proibidos por lei. Na sua opinião, por que são tão perigosos? _____

Fonte: Adaptado de Pereira, 2021.

Fig.5. A tradição da fogueira da festa junina para os católicos.

A tradição da fogueira da festa junina para os católicos

Para os católicos, a fogueira é símbolo de um acordo entre as primas Maria e Isabel. Numa tarde, Santa Isabel foi à casa de Nossa Senhora (Maria) e aproveitou para contar-lhe que, em breve, iria nascer seu filho. Ele se chamaria João Batista.

Naquele tempo, sem muitas opções de comunicação, Nossa Senhora queria saber de que forma seria informada sobre o nascimento do pequeno João Batista. Afinal, não havia correio, telefone, muito menos Internet! Isabel respondeu que iria acender uma fogueira bem grande; assim Maria poderia vê-la de longe e saberia que Joazinho havia nascido. Também, iria mandar erguer um mastro, com uma boneca sobre ele.

A promessa foi cumprida e, um dia, Nossa Senhora viu uma fumacinha e depois umas chamas bem vermelhas. Dirigiu-se para a casa de Isabel e encontrou o menino João Batista, que mais tarde seria um dos santos mais importantes da religião católica. Isso se deu no dia 24 de junho. Começou, assim, a ser festejado São João – com mastro, fogueira, foguetes, balões, danças, etc.



Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de referenciais (OLIVEIRA, 2016; VAZ, 2013).

Fig.6. Minha fogueira junina.

Minha fogueira junina!

Seja de acordo com a tradição pagã, onde era comum acender fogueiras para limpeza energética, atrair prosperidade e fertilidade para o campo; ou de acordo com a tradição católica, na qual Isabel (mãe de São João) teria acendido uma fogueira para avisar Maria (mãe de Jesus) sobre o nascimento de seu filho, a fogueira tem um significado muito importante nas festas juninas!

Use a criatividade e confeccione a sua fogueira junina, usando materiais diversos que você tenha em casa. Depois, envie foto do seu trabalho para a Sala virtual.

Abaixo alguns modelos para você se inspirar:



Fonte: Construído pelas autoras, 2021.

Outro símbolo explorado foi a fogueira da Festa Junina. Para isso, foram trabalhados textos e exercícios de interpretação. Para finalizar, foi solicitado aos alunos a confecção de uma fogueira junina, reutilizando materiais disponíveis em casa – enfatizando e estimulando para que pensassem sobre a importância do reaproveitamento de materiais que seriam descartados (Fig. 6).

Ao estudar sobre a diversidade cultural chegamos aos tradicionais alimentos das festas juninas. Por uma questão histórica, no Brasil, o alimento mais famoso e tradicional na festa é o milho, uma vez que já era cultivado pelos indígenas quando os portugueses aqui chegaram e acabou se tornando o principal ingrediente para os pratos típicos produzidos nessas

festividades (Fig. 7). Como atividade investigativa, os estudantes foram desafiados a realizar um experimento culinário, seguindo a receita trabalhada em aula e apresentando os resultados de seus experimentos – bolo de milho, na aula seguinte (Fig. 8).

Fig.7. Milho: o Rei da Festa!

Milho: o "Rei da Festa"!

Na Europa, os portugueses costumavam comemorar a colheita do trigo, que acontecia durante o verão no Hemisfério Norte (entre junho e agosto) e quiseram dar continuidade à tradição. A diferença era que a produção do alimento não existia por aqui, fazendo com que a celebração ocorresse com ajuda de algo que fosse mais típico da terra onde estavam. Foi escolhido o milho, que já era consumido normalmente pelos índios nativos.

Esse tipo de cereal conta com alto valor nutritivo. Além dos grãos amarelos, se aproveita os 'cabelos' ao seu redor para se fazer chás e sua palha pode ser utilizada para confecção de itens decorativos.

Assim, grande parte dos doces, bolos e salgados, relacionados à Festa Junina, são feitos deste alimento. Pamonha, cural, milho cozido, canjica, cuscuz, pipoca... são apenas alguns exemplos.



Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de referenciais (CARVALHO, 2016; SOARES, 2019; MENDONÇA, 2016; SOUZA, 2020).

Fig.8. Bolo de Milho.

Bolo de Milho

>INGREDIENTES:

- 4 ovos;
- 2 colheres (sopa) de farinha de trigo;
- 1 lata de milho verde;
- ½ lata de azeite (medida da lata de milho);
- 1 lata de açúcar (medida da lata de milho);
- 1 lata de farinha de milho (medida da lata de milho);
- 1 ½ colher (chá) de fermento em pó.

>MODO DE FAZER:

Misture bem todos os ingredientes. Coloque numa forma untada e enfarinhada. Asse em forno médio (180 °C), por 40 minutos.



Fonte: Adaptado de Donatelli, 2016.

2.3.2 Módulo 2 – De onde vem o pinhão?

Como nas demais regiões brasileiras, as festas juninas no Rio Grande do Sul também têm suas especificidades, uma delas é o destaque dado a um alimento rico e amplamente consumido nos festejos do sul do país – o pinhão.

Para iniciarmos o assunto acerca deste tema, exploramos junto com os alunos, um texto introdutório sobre essa semente (Pinhão nas festas juninas), apresentando o pinhão como um alimento típico da região Sul do Brasil, destacando também suas características nutricionais. Além disso, buscou-se introduzir a questão do risco de desaparecimento da árvore, de onde se origina o pinhão – uma vez que se trata da semente originária do pinheiro-do-paraná ou araucária (Fig. 9). O objetivo principal deste enfoque ao ensino de Ciências foi explorar ao máximo este conteúdo, desde a semente em seu aspecto nutricional, até o plantio de uma semente, a germinação, crescimento e implicações relacionadas a esta, além da própria conscientização ambiental em termos de um bioma tão importante.

Assim, neste material elaborado tratamos também da existência de uma ave muito importante para a dispersão dessa semente. Contudo, esse texto foi entregue aos estudantes com lacunas, de modo que eles deveriam pesquisar na internet, em suas casas, para encontrar os nomes que o completavam corretamente (Fig. 10) Desta forma, teriam de procurar o outro nome dado ao pinheiro-do-paraná (no caso, araucária) e o nome dessa ave, tão importante

para a continuidade dos pinhões (no caso, a gralha azul). Ao pesquisarem sobre o tema, a fim de encontrar as palavras que faltavam no texto, os alunos tiveram a oportunidade de verificar outras informações não contidas no material que foi disponibilizado, as quais poderiam se tornar novas questões a serem discutidas.

Fig.9. Pinhão nas festas juninas.

Pinhão nas festas juninas!

Típico da região sul do Brasil, o pinhão é um alimento muito presente nesta estação do ano para compor o cardápio das festas juninas espalhadas em todo o país, junto com o milho, o amendoim e outros ingredientes.

O pinhão é uma semente originária do pinheiro-do-paraná ou **1**, que é bastante característica do clima subtropical brasileiro, e está inserida na Mata Atlântica, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. É formado dentro da pinha fechada, que vai se abrindo aos poucos e liberando as sementes.

Possui um alto valor calórico, mas também é fonte de fibras, proteínas, carboidratos e de minerais. As fibras nele contidas são aliadas do funcionamento saudável do intestino. Essa característica nutricional contribui para o controle do colesterol. Outro nutriente importante encontrado no pinhão é o potássio, conhecido por sua ação vasodilatadora no corpo humano. Assim, como qualquer outro alimento, consumido moderadamente o pinhão traz somente benefícios a nossa saúde.

Mas não é apenas de boa notícia que vivem os pinhões. A árvore responsável por dar beleza às paisagens da região sul do Brasil, dá sinais de alerta. Se antes da presença dos colonizadores as florestas de **2** ocupavam mais da metade da região dos estados do Paraná e de Santa Catarina, hoje restam apenas fragmentos. A maioria dos remanescentes se encontra em áreas particulares de indústrias madeireiras.

Entre os animais que fazem a dispersão do pinhão, a **3**, um pássaro lindíssimo, é o principal deles. Sua principal fonte de alimentação é o pinhão. A **4** coleta vários deles e os enterra para armazenar. Com isso, alguns pinhões enterrados germinam e deles nascem novos pinheiros-do-paraná.



Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de referenciais (CEAGESP, 2016; UNICAMP, 2009).

Fig.10. Pesquisa 1.

❖ Você deve ter notado que existem lacunas numeradas no texto. Pesquise e descubra as palavras que o completam corretamente. Depois, as escreva nos **COMENTÁRIOS PARTICULARES**:

DICAS:

✓A palavra que completa corretamente os espaços 1 e 2, é o outro nome dado ao pinheiro-do-paraná.

✓O nome do pássaro que faz a dispersão (espalha as sementes) do pinhão, que é sua principal fonte de alimentação, é a palavra que preenche corretamente os espaços 3 e 4.



Fonte: Construído pelas autoras, 2021.

Nessa mesma sequência do módulo, também foram realizados exercícios matemáticos (Fig. 11) que, além das habilidades de interpretação e cálculo, tinham por objetivo contextualizar e aprofundar os conhecimentos sobre a gralha azul e seu habitat. Esses exercícios foram selecionados e adaptados de um caderno de atividades, parte integrante do livro “Os Guardiões das Araucárias” de Daniela Brusco, com ilustrações de Letícia Losso.

Apesar de o material disponível ser extremamente interessante e oportuno, foi preciso considerar dois aspectos importantes, o fato das aulas serem desenvolvidas de forma assíncrona e, desta forma, havia estudantes que recebiam material impresso e alunos que realizavam as atividades no ambiente de Sala virtual (estes eram a maioria, sendo assim, não recebiam material físico). Logo, era preciso garantir que todos tivessem acesso ao conteúdo, independente dos recursos disponíveis. E, além disso, o material utilizado a partir deste site, também precisou tornar-se adequado às especificidades das turmas envolvidas, considerando inclusive os diversos níveis de desenvolvimento dos estudantes (dentre eles cinco não

alfabetizados), os objetos do conhecimento e habilidades exigidas nessas etapas de ensino. Desta forma, sempre que foram utilizados, foram mencionados, mas sofreram adaptações.

Fig. 11. Exercícios matemáticos.

❖ Exercícios matemáticos:

- 1) Se em determinada área de floresta existiam 90 pés de pinheiro e foram cortados 15 pés, quantos pinheiros ainda restam?
- 2) Em Santa Catarina, numa área de reserva ambiental, vivem 25 gralhas-azuis, 3 são machos. Quantas fêmeas vivem lá?
- 3) Num trecho da Floresta de Araucária, no estado do Paraná, viviam 180 gralhas- azuis, porém 45 desapareceram devido ao tráfico de animais. Quantas gralhas- azuis restaram nesse local?
- 4) Para fazer o ninho, o macho da gralha-azul necessita tramar 96 finos gravetos em forma de taça e a fêmea 16 dessa quantidade. Quantos gravetos serão necessários para confeccionar o ninho da gralha-azul?



Fonte: Adaptado de Brusco, 2021.

Após as aulas iniciadas sobre discussões acerca do pinhão, sua importância nutricional e a origem desta semente a partir das matas do pinheiro-do-paraná ou matas de araucária, se tornava necessário aprofundar as discussões sobre a importância ecológica deste bioma em questão. Para tanto, ainda neste módulo, aprofundamos tal temática levando em conta a própria proposição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), que propõe para os Anos Iniciais do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, na unidade temática Vida e Evolução, estudos de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Inclui ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros. Sendo as matas de araucária um destes ecossistemas ameaçados, merece também destaque no ensino.

Nessa perspectiva, trabalhamos com o texto introdutório sobre a Mata das Araucárias, adaptado também de Brusco (2021) (Fig. 12). Havia neste, um excesso de informações ao considerar o público de Anos Iniciais, e muitas delas poderiam ser retiradas, sem prejuízo ao entendimento do conteúdo. Além disso, vinha seguido de um vocabulário com o significado de algumas palavras-chave do texto. Porém, a linguagem utilizada nesse material era também de difícil compreensão e tornava ainda mais complicado o entendimento dos conceitos apresentados. Com isso, o “Vocabulário” foi transformado em “O que significa... facilitando a

compreensão” (Fig. 14), onde os conceitos foram apresentados com uma linguagem mais acessível, considerando que se tratava de alunos de terceiro e quarto anos do Ensino Fundamental.

Outra alteração feita foi o acréscimo de lacunas no texto introdutório e, para preenchê-las, os estudantes deveriam realizar pesquisas para completar o que se pedia. Solicitamos aos alunos que pesquisassem os nomes dos cinco estados brasileiros nos quais é encontrada a Mata das Araucárias. Acompanhava os textos, um mapa do Brasil (sem o nome dos estados ou regiões) no qual estava marcada a extensão e localização da Mata das Araucárias, também utilizado para o exercício (Fig. 13).

Fig. 12. Mata de araucária.

MATA DAS ARAUCÁRIAS

A Floresta Ombrófila Mista ou Mata das Araucárias é um ecossistema situado em lugares elevados, no qual as chuvas são constantes durante o ano todo.

No Brasil, ela é encontrada nos estados de 1 , 2 , 3 , 4 e 5 . Faz parte do bioma Mata Atlântica e é caracterizada pela presença da Araucária, que nela imprime um aspecto próprio e único.

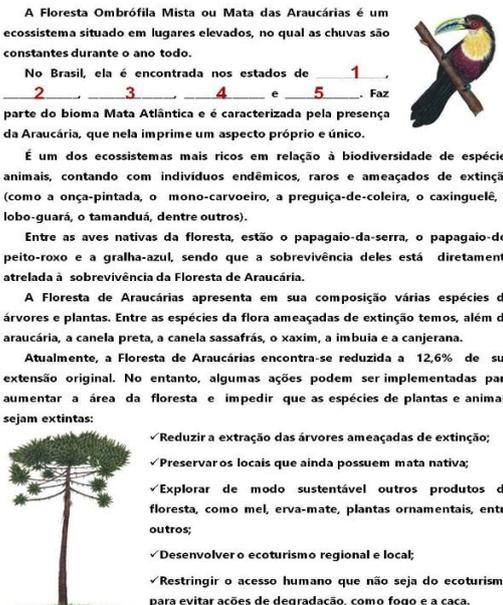
É um dos ecossistemas mais ricos em relação à biodiversidade de espécies animais, contando com indivíduos endêmicos, raros e ameaçados de extinção (como a onça-pintada, o mono-carvoeiro, a preguiça-de-coleira, o caxinguelê, o lobo-guará, o tamanduá, dentre outros).

Entre as aves nativas da floresta, estão o papagaio-da-serra, o papagaio-de-peito-roxo e a gralha-azul, sendo que a sobrevivência deles está diretamente atrelada à sobrevivência da Floresta de Araucária.

A Floresta de Araucárias apresenta em sua composição várias espécies de árvores e plantas. Entre as espécies da flora ameaçadas de extinção temos, além da araucária, a canela preta, a canela sassafrás, o xaxim, a imbuia e a canjerana.

Atualmente, a Floresta de Araucárias encontra-se reduzida a 12,6% de sua extensão original. No entanto, algumas ações podem ser implementadas para aumentar a área da floresta e impedir que as espécies de plantas e animais sejam extintas:

- ✓ Reduzir a extração das árvores ameaçadas de extinção;
- ✓ Preservar os locais que ainda possuem mata nativa;
- ✓ Explorar de modo sustentável outros produtos da floresta, como mel, erva-mate, plantas ornamentais, entre outros;
- ✓ Desenvolver o ecoturismo regional e local;
- ✓ Restringir o acesso humano que não seja do ecoturismo para evitar ações de degradação, como fogo e a caça.



Fonte: Adaptado de Brusco, 2021.

Fig. 13. Pesquisa 2.

❖ Você deve ter notado que existem lacunas numeradas no texto. As palavras que as completam corretamente são os **nomes dos 5 estados brasileiros nos quais encontramos a Mata das Araucárias**. Para descobrir as respostas, você deve observar o mapa abaixo e também pesquisar o nome desses 5 estados do Brasil. Depois, escreva o que descobriu nos **COMENTÁRIOS PARTICULARES**:



*Extensão e localização da Mata de Araucárias

Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de Brusco, 2021.

Figura 14. O que significa... facilitando a compreensão.

O que significa...

- **Ecossistema:** é uma unidade em que seres vivos e seres não vivos interagem formando um sistema estável, como, por exemplo, uma floresta que com sua vegetação, seus animais, seu tipo de solo e seu clima característico formam um ecossistema.
- **Bioma:** é o conjunto dos seres vivos de uma área. É entendido também como o conjunto de ecossistemas terrestres.
- **Biodiversidade:** é a grande variedade de formas de vida (animais e vegetais) que são encontradas nos mais diferentes ambientes.
- **Espécie endêmica:** é aquela espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica.

Fique sabendo!

Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de referenciais (BRUSCO, 2021; ALVES, 2021; LOUREDO, 2021; PÁDUA, 2015).

Na atividade seguinte, as crianças assistiram a um vídeo com a contação da história “Os Guardiões das Araucárias”¹¹. Na sequência, puderam exercitar seus conhecimentos sobre o conteúdo trabalhado através de uma cruzadinha virtual, com palavras e imagens relacionadas à mata das araucárias. Para isso, construímos um jogo on-line, a partir de informações trabalhadas em sala de aula e usando imagens da internet. Os links foram enviados aos alunos, mesmo aqueles que não conseguiam acompanhar as aulas através do Google Sala de aula (celular ou internet não comportavam esse sistema) tiveram a oportunidade de realizar a atividade pois, conforme já informado, tinham acesso a internet. O jogo didático referido foi nomeado como: “Procure as palavras relacionadas à Mata das Araucárias”¹². Para os jogos virtuais, os alunos que realizavam as atividades sinalizavam na sala virtual, faziam *prints* de suas pontuações para enviar ou registravam como concluídas, ao entregar o material impresso.

2.3.3 Módulo 3 - O que nasce de um pinhão? Formulando hipóteses e propondo experiências.

Iniciamos o módulo investigativo 3 através da leitura do texto “A lenda da gralha azul” (Figura 15), retirada do livro de atividades “Os Guardiões das Araucárias” (BRUSCO, 2021). Breunig e Goldschmidt (2021) afirmam que ao pensarmos no ensino dos Anos Iniciais, usarmos nas aulas histórias infantis e contos, estes podem ser recursos lúdicos e didáticos de extrema relevância, pois costumam atrair a atenção e o interesse dos alunos, uma vez que são apreciados pelas crianças. Neste contexto, ao consideramos este nível de ensino, as leituras e contação de histórias são recursos importantes no desenvolvimento de aprendizagens das crianças, pois despertam a criatividade, remetem os estudantes ao mundo da fantasia, que lhes é tão familiar, e contribui para tornar significativo e proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos propostos. Assim, após a leitura da história, os alunos foram questionados sobre o que nasce de um pinhão e que resultados seriam alcançados se plantassem as sementes de formas diferentes.

¹¹ Disponível em: < <https://editorabichinho.com.br/osguardioesdasaraucarias/> >

¹² Disponível em: < <https://wordwall.net/play/18614/683/139> >

um trabalho argumentativo de envolvimento com a linguagem científica. Quanto ao papel do desenvolvimento de hipóteses em educação em Ciências, Praia, Cachapuz e Gil-Pérez indicam que:

A hipótese tem um papel de articulação e de diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação. Condiciona fortemente os dados a obter num percurso descontínuo, ainda que balizado por um fundo teórico que lhe dá plausibilidade, intervindo ativamente nas explicações posteriores dos resultados (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002, p. 254).

Após o preenchimento e a entrega do primeiro Diário (postado na sala virtual ou entregue com o material impresso), os alunos foram convidados a testar as hipóteses formuladas. Assim, deveriam partir para a prática, realizando o plantio de pinhões. Essa atividade fez parte da etapa sucessiva neste módulo, oportunizando a investigação através de experimento.

Para a realização do plantio dos pinhões (Figura 17), os alunos foram orientados online, sendo solicitado a eles que realizassem dois plantios distintos, que os identificassem como “recipiente 1” e “recipiente 2” semeados, registrando a data do plantio. Além disso, que os pinhões fossem colocados em posições diferentes e que fosse feito um desenho representando como as sementes foram plantadas. Ainda solicitamos que capturassem imagens da semeadura e do desenho realizado por eles no caderno, indicando como o fizeram, (postando na sala virtual ou enviando via WhatsApp). Igualmente, a partir da realização da atividade, que fizessem registros das observações e mudanças ocorridas no plantio das sementes com o passar do tempo.

Figura 17. Faça sua muda de araucária.



FAÇA A SUA MUDA DE ARAUCÁRIA

1. Colete copos plásticos utilizados ou garrafas pets vazias.
2. Corte as garrafas na mesma altura de um vaso de plantas.
3. Coloque terra nos copos e nos vasilhinhos feitos de garrafas pet.
4. Depois disso, plante um pinhão em cada vaso.

❖IMPORTANTE:

- Iremos observar os resultados obtidos.
- Anote, no seu caderno, o dia no qual realizou o plantio.
- Você deverá fazer o experimento em dois recipientes e identificá-los como 1 e 2.
- Plante os pinhões em posições diferentes em cada vaso.
- Faça um desenho no seu caderno da posição que plantou o pinhão 1 e da posição que plantou o pinhão 2.
- Envie uma foto do seu plantio e de seus desenhos para a Sala virtual.

Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de BRUSCO, 2021.

A opção de realizar o plantio em dois recipientes e em posições diferentes foi proposta, pois permitiria aos alunos investigar se havia ou não uma posição correta ou mais propícia para a germinação, além de significar uma chance maior de obter a muda de araucária. Os desenhos, além de registrarem o caminho percorrido, seriam uma forma dos estudantes lembrarem como colocaram cada semente e terem mais clareza para a formulação de hipóteses. Segundo Leite (1998, p.131), “o desenho é um diálogo permanente entre a criança e o mundo, uma constante busca de inteligibilidade e comunicabilidade”.

A atividade de plantio dos pinhões foi postada no dia 02 de julho. A partir desta data, os alunos tiveram um período de pouco mais de dois meses (incluindo o período de recesso escolar) para aqueles que a realizaram na data solicitada verificassem os primeiros resultados e para os que ainda não tinham feito terem a oportunidade de realizar o plantio. Durante esse tempo, trabalhamos outros conteúdos, também pertinentes ao componente de Ciências. Assim, retomamos as atividades do projeto no dia 10 de setembro, com os estudantes assistindo ao vídeo: “Como plantar araucárias + informações importantes”¹³, que trazia informações sobre a presença da mata das araucárias no Brasil (extensão territorial e histórico), suas características, espécies consumidoras (dentre elas a gralha azul e sua importante contribuição), informações nutricionais, o passo a passo do cultivo da semente de pinhão, tempo estimado para o desenvolvimento da planta, recipiente adequado pra o plantio, germinação e quebra de dormência.

Na sequência, os estudantes foram convidados a preencher a segunda ficha avaliativa, nominada “Diário de uma araucária - parte 2” (figura 18), que continha três questões fechadas e cinco abertas. Este Diário foi elaborado a partir do retorno dado pela turma da atividade anterior, considerando que o experimento não foi realizado por muitos alunos. Assim, essa ficha de investigação foi elaborada a partir da observação de imagens oferecidas do experimento realizado por dois colegas (que realizaram a atividade de acordo com o que foi solicitado). Os alunos deveriam observar as imagens oferecidas, identificando como foi realizado o plantio das sementes de pinhão, bem como os resultados que alcançaram até o momento. Baseado nas observações por imagens (na sala virtual, via WhatsApp ou em sala de aula) e no vídeo sobre a germinação da semente do pinhão, assistido anteriormente “Como plantar araucárias + informações importantes”, puderam dar continuidade à atividade.

¹³ ”, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=F7_I64FLhk>.

É o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 25).

Assim, responderam individualmente questões sobre: como se deu o plantio, se no mesmo dia, se já é possível observar a germinação e crescimento, se os resultados alcançados são similares, e argumentarem possíveis situações para as ocorrências. Ainda foi questionado sobre a quebra de dormência, onde foi apresentado às crianças através de imagens um experimento realizado pela professora a respeito e, junto a este, fornecido a leitura de um texto sobre a quebra de dormência (Figura 5). Os participantes deveriam observar as imagens, ler o texto e refletirem a respeito, para gerar outras reflexões e novas hipóteses.

Figura 18. Diário de uma araucária (parte 2).

DIÁRIO DE UMA ARAUCÁRIA (parte 2)

•Nome: _____

•Data: ____/____/____



Observando experimentos...

> Observe as imagens apresentadas pela professora e responda as questões a seguir:

1) Os colegas realizaram o plantio no mesmo dia? _____

2) Em qual dia cada criança plantou seu pinhão? _____

3) As posições escolhidas por eles para o plantio foram as mesmas? _____

> De acordo com o vídeo que você assistiu, a germinação (processo de desenvolvimento da semente) ocorre entre 20 e 110 dias. Observe o plantio de seus colegas e responda as questões a seguir:

4) Em algum dos recipientes já aparece a plantinha? _____

5) Caso você tenha visualizado, em qual (s) recipiente (s) e de qual (s) colega (s) a plantinha já apareceu? _____

6) Caso ainda não seja visível, o crescimento das plantinhas dos colegas está dentro do prazo de espera para que isso ocorra? _____

> No vídeo assistido, é apresentada uma forma de fazer a semente germinar antes de colocá-la na terra: quebrando a dormência. Leia o texto "O que é dormência", com atenção.

> Realizei esse procedimento (quebra de dormência) com 3 pinhões. Observe o que aconteceu nas imagens apresentadas pela professora e responda as questões abaixo:

7) Algum pinhão germinou? _____

8) Se germinou, quantos foram? _____

Realizei o plantio: vamos aguardar e observar os resultados!

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

Figura 19. Dormência.

O que é a dormência?

A dormência de sementes é um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na época mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando através disto garantir a perpetuação da espécie. Assim, quando realizamos a quebra da dormência do pinhão, estimulamos a sua germinação.

Quebra da dormência

Mergulhar as sementes na água por 24 horas, depois colocá-las em um saco por, pelo menos, 30 dias. Armazenar em um lugar reservado e esperar.

Fonte: Construído pelo autor, adaptado de referenciais (VIEIRA; FERNANDES, 1997; WEDLING; STUEPP; ZANETTE, 2017).

Passados 38 dias, os alunos preencheram a terceira ficha, "Diário de uma araucária - parte 3" (Figura 20), composto por duas questões fechadas e quatro abertas, no qual continuaram as observações e os registros do cultivo dos pinhões. Assim, tendo como

subsídio os conhecimentos adquiridos até o momento e, com o auxílio de um calendário, os estudantes deveriam responder as questões e formular hipóteses sobre os resultados observados. A diferença nos dois formulários foi o tempo de relato na investigação, com os resultados apresentados durante a fase de germinação e, agora, com o crescimento da planta.

Figura 20. Diário de uma araucária (parte 3).

DIÁRIO DE UMA ARAUCÁRIA (parte 3)

Nome: _____

Data: ____/____/____

Observando experimentos... 

Observe as imagens apresentadas pela professora e responda as questões a seguir:

> Veja a foto tirada (em 05 de outubro) do plantio realizado pelo colega Y.

1) Os dois pinhões plantados por Y se desenvolveram? _____

2) Caso tenham se desenvolvido, o processo está ocorrendo igualmente nos dois recipientes? Justifique sua resposta. _____

3) De acordo com a resposta da questão anterior, cite DUAS possíveis causas dos resultados que você observou. _____

> Veja a foto tirada (em 05 de outubro) do plantio realizado pela colega X.

4) Em algum dos recipientes já aparece a plantinha? _____

> Para responder as próximas perguntas utilize o calendário anexo.

5) Caso você não tenha visualizado, ainda está dentro do tempo previsto para as plantinhas da X se desenvolverem? Justifique sua resposta. _____

> Observe o plantio do pinhão feito pela professora (realizado depois do processo da quebra da dormência).

6) Depois dessa fase do processo, os primeiros sinais da planta (com suas folhinhas verdes) devem aparecer no período de 45 dias. Considerando que a professora realizou o plantio no dia 08 de setembro, ainda está dentro do prazo para que isso ocorra? Justifique sua resposta. _____

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

2.3.4 Módulo 4 - Solo e plantio: saberes básicos para uma boa semeadura.

No módulo investigativo 4, aprofundamos os conhecimentos sobre o solo, discutindo inclusive sobre o uso inadequado durante o plantio e o quanto é necessário cuidar do solo, incentivar seu uso consciente e sustentável. Identificar esse recurso natural como sendo fundamental não apenas para o plantio, mas para a manutenção de todos os ecossistemas e, como consequência, para a vida na Terra é essencial. Conforme Marques e Xavier (2018, p. 88-89):

O Ensino de Ciências tem uma importância fundamental na Educação científica voltada à Educação Ambiental (EA), referem-se não só a nossa expectativa de vida, mas afetam as futuras gerações. A partir desta reflexão tem-se que a Educação, além de propor uma articulação entre criticidade, emancipação, participação, ao exercício da cidadania, pode buscar a sensibilização e provocar mudanças, reflexões e novas atitudes individuais ou coletivas.

Assim, os alunos realizaram a leitura e interpretação do texto “Solo – o chão que nos sustenta” (Figura 21), que trazia informações sobre os elementos que compõem o solo, tipos de solo e sua importância para o ser humano. Após, realizaram exercícios sobre o tema no livro didático (Figura 22): observando, nomeando, comparando e reconhecendo, através de desenho e imagens, as características de três dos quatro tipos de solo apresentados no texto. Também testaram esses conhecimentos por meio de um jogo virtual: “Revisão – tipos de solo”¹⁴.

Figura 21. Solo – o chão que nos sustenta.

SOLO – O CHÃO QUE NOS SUSTENTA

Solo é a camada da superfície terrestre onde nascem e crescem diversas plantas, onde vivem as pessoas e muitos outros animais.

Elementos que compõem o solo

•AREIA: pequeninos pedaços de rocha que se apresentam em forma de grãos.
 •ARGILA: nome dados para alguns fragmentos de rochas que, ao contato com a água adquirem a aparência de barro.
 •CALCÁRIO: nome dados para alguns tipos de rochas, geralmente de cor branca ou amarelada.
 •HUMO: produto da decomposição de restos de animais que se acumulam no chão.

Tipos de solo

•SOLO ARENOSO: É o solo que contém mais areia do que argila, calcário e humo.
 •SOLO ARGILOSO: é o solo que contém mais argila do que os outros elementos.
 •SOLO CALCÁRIO: a quantidade de calcário nesse tipo de solo é muito maior do que a quantidade de argila, areia e humo.
 •SOLO HUMOSO: é o solo que contém humo, argila, areia e calcário em quantidade equilibrada. É isso o que torna o solo humoso ideal para a retenção de água.

A importância do solo para o ser humano

1) Dele é extraída a maior parte da alimentação das pessoas e de outros animais. O tipo de solo que permite o cultivo da maioria dos vegetais é o humoso. Esse solo possui quantidade adequada de substâncias que auxiliam no desenvolvimento dos vegetais.
 2) Dele é retirado o barro utilizado na fabricação de tijolos, telhas e objetos de cerâmica. O tipo de solo que permite a retirada do barro é o solo argiloso.
 3) Dele é retirado um pó branco ou amarelado chamado calcário, que pode ser utilizado na fertilização dos solos destinados à agricultura e à pecuária.

Fonte: Construído pelas autoras, adaptado de RICCI, 2016.

Figura 22. Livro de Ciências, p. 59 (4º ano).

11 Observe a fotografia e o esquema mostrando o corte de um solo. Ligue as legendas à camada de solo correspondente em cada imagem.

12 Ajude a terminar o texto que um grupo de alunos está elaborando para descrever diferentes amostras de solo que observaram, conforme as imagens abaixo.

(Desenho representado em tamanho não proporcional para o texto)

Descrição de amostras de solo

O solo rico em humo que observamos (imagem número 1) tem o seguinte aspecto: coloração escura; granulação fina; entre as partículas podem ser encontrados pedacinhos de plantas ou pequenos seres vivos.

Já o solo argiloso (imagem número 3) é vermelhado, podendo se assemelhar ao barro ou à areia.

Os solos arenosos (imagem número 2) apresentam predominância de grãos grandes, bem aparados entre si.

CAPÍTULO 59

Fonte: NIGRO, 2017.

Na semana seguinte, foi realizada a leitura e interpretação do texto “Solo produtivo” (Figura 23), que descrevia suas características e os cuidados necessários para obter um solo ideal para o plantio, sem agredir o meio ambiente. Como exercício, fizeram uma cruzadinha com os conceitos trabalhados (Figura 24).

¹⁴ Disponível em: < <https://wordwall.net/play/20276/298/2355>>.

Figura 23. Solo produtivo.

SOLO PRODUTIVO

O solo é muito importante para nossa vida, porque é dele que retiramos a maior parte dos alimentos que consumimos. Mesmo conhecendo sua utilidade, as pessoas usam técnicas inadequadas de plantio, que resultam no empobrecimento, na erosão, na poluição e na contaminação do solo.

Para se obter um solo produtivo, devemos ter alguns cuidados, como: irrigar, drenar, arar e adubar a terra.

Irigar consiste em molhar a terra quando estiver seca; **drenar** é fazer valas ou colocar tubos para retirar o excesso de água do solo quando está encharcado; **arar** é revolver a terra para facilitar a circulação do ar e a penetração da água; **adubar** é colocar nutrientes no solo para que as plantas possam ter um bom desenvolvimento.

Com todos esses cuidados, o solo se torna humífero, isto é, frio, úmido, fértil e adequado para o plantio.

O correto na agricultura é diversificar a cultura, ou seja, plantar vários tipos de vegetais.

Devem-se evitar queimadas e fazer a limpeza do terreno, deixando os restos de vegetais acumulados, para que se decomponham e se transformem em adubo.

Existem outros tipos de solo que são impróprios para o plantio: o **arenoso**, que é muito seco, porque contém 70% de areia em sua composição; o **argiloso**, que é um solo **úmido**, pois retém muita água e contém grande quantidade de argila em sua composição.

EDUCAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO

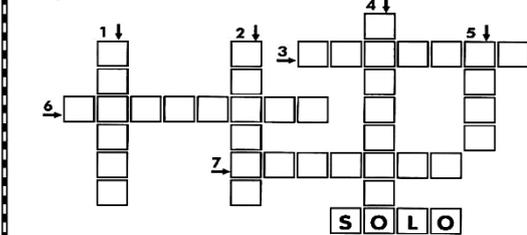


Fonte: RAMOS, 2019.

Figura 24. É com você!

É COM VOCÊ!

Complete as frases e encaixe as respostas na cruzadilha.



1- _____ é o ato de colocar nutrientes no solo.

2- _____ consiste em escoar a água do solo encharcado.

3- _____ consiste em molhar artificialmente a terra seca.

4- O solo _____ é úmido porque retém muita água.

5- _____ é revolver a terra, facilitando a circulação do ar no solo.

6- O solo _____ é adequado para o plantio.

7- O solo _____ contém 70% de areia.

SOLO

EDUCAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO



Fonte: RAMOS, 2019.

Ao darmos sequência às atividades, foi o momento de realizarmos mais uma etapa de observações, análises, comparações, elaborações de hipóteses e registros no “Diário de uma araucária - parte 4” (Figura 25). Este formulário continha seis questões abertas. Nessa oportunidade, todos os experimentos foram levados à sala de aula e os estudantes puderam observá-los de perto, pois na ocasião todos os alunos já estavam frequentando as aulas presencialmente. Também, algumas informações novas sobre o tempo de desenvolvimento e aspecto que a araucária deve ter em cada período foram apresentadas aos alunos, assim como imagens dessas etapas (WENDLING; DELGADO, 2008).

Figura 25. Diário de uma araucária (parte 4).

DIÁRIO DE UMA ARAUCÁRIA (parte 4)

Nome: _____

Data: ____/____/____

Observando experimentos... 

> Considere as informações abaixo sobre o desenvolvimento da araucária:

- Em torno de 20 dias, após a sementeira, já é possível ver a plantinha crescendo.
- Entre 50 a 90 dias, depois da sementeira, as mudas se encontram ao redor de 1cm a 2 cm de altura e aos 3 meses, com altura entre 6cm a 8cm.
- Quando a parte aérea atingir 30 cm de altura, a araucária estará pronta para o plantio!

> Observe o pinhão que a professora Cíntia semeou no dia 08/09...

1) Ele se desenvolveu como deveria? Justifique sua resposta. _____

> Observe as sementeiras do colega Y (realizada no dia 12/07):

2) Seus experimentos já podem ser plantados diretamente no solo? Justifique sua resposta. _____

> Observe as sementeiras da colega X (realizada no dia 23/07):

3) Os pinhões se desenvolveram como deveriam? Justifique sua resposta? _____

> Sobre os 3 experimentos responda:

4) O que pode ter contribuído para o resultado obtido pela professora Cíntia? _____

5) O que pode ter contribuído para o resultado obtido pelo colega Y? _____

6) O que pode ter contribuído para o resultado obtido pela colega X? _____

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

2.3.5 Módulo 5 - Conhecimentos construídos, outras observações e novas hipóteses: vamos investigar?

Nesse último módulo investigativo, os alunos que fizeram todas as etapas solicitadas em nossa proposta foram convidados a explicar para os colegas como realizaram o cultivo das sementes de araucária. Iniciaram com um discurso livre e, depois, algumas perguntas foram feitas pela professora e pelos colegas. O intuito era estimular sua fala sobre os procedimentos adotados no cultivo da planta e as ideias a respeito dos resultados obtidos. Ao mesmo tempo, encorajar os demais estudantes a esclarecerem possíveis dúvidas e também elaborar suas próprias hipóteses. Azevedo (2004, p. 21) afirma que:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve ser limitada a apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica.

Depois das apresentações, que foram gravadas em vídeo, para posterior análise, a turma foi convidada a analisar novamente os experimentos feitos pelos colegas e pela professora. De acordo com Zuliani (2006), uma proposta investigativa precisa levar o aluno a busca de novas informações, sendo ele capaz de interpretar não somente essas informações, mas os resultados obtidos durante o trabalho, experimentando a rejeição ou confirmação de hipóteses, o replanejamento experimental e a formulação de novos problemas.

Assim, divididos em pequenos grupos, os estudantes discutiram sobre o que observavam, fizeram comparações e manusearam os experimentos, a fim de sistematizarem as construções que haviam realizado até o momento e chegarem as suas conclusões. Essas discussões e conversas entre os alunos, também foram registradas no diário de bordo do pesquisador e analisadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Referente ao Módulo 1 – Festa Junina: história e tradições, as atividades oportunizadas aos alunos permitiram conhecer, explorar e refletir sobre a origem da Festa Junina e sua história no Brasil. Os instrumentos utilizados para avaliar a sequência de atividades construídas, para contextualizar a temática e relacioná-la ao ensino em Ciências, tornaram possíveis os resultados e discussões acerca do ensino e aprendizagem construídos neste estudo de caso.

Em relação aos questionamentos relacionados acerca da origem da festa junina, através de exercícios interpretativos, leituras de textos e jogos disponibilizados, pudemos constatar uma boa participação e compreensão dos participantes, pois 35% dos alunos acertaram todas as questões desenvolvidas, 41% concluíram e acertaram parte delas e 24% não realizaram a atividade. Em relação ao jogo “Festa Junina – pares correspondentes”, 76% dos estudantes realizaram e concluíram com sucesso a atividade, enquanto 24% não fizeram. Tais resultados, pela própria experiência profissional, se agravaram durante a pandemia. O fato dos alunos desenvolverem as atividades em suas casas e não em sala de aula, em meio à pandemia, não traz a eles a mesma proximidade com o professor e muitas vezes nem mesmo seus familiares estão juntos deles nas atividades. Tais resultados implicam também nesta situação.

Sobre isso, Vieira e Ricci (2020) explicam que em meio a algumas crianças terem acesso a tecnologias de ponta, possuem acesso ilimitado à internet e recebem em casa o apoio dos pais/responsáveis, tantas outras ficaram durante a pandemia à margem deste processo, seja pela falta de equipamento tecnológico adequado em casa, seja pelo fato de os responsáveis não conseguirem se dedicar a isto, por estarem com outras preocupações, ou até por não terem a formação escolar adequada para orientá-los em relação à realização das atividades ou, ainda, por situações de extrema pobreza e vulnerabilidade social.

Ferreira (2020) lembra da importância positiva de uma participação efetiva dos pais na vida dos filhos que, além de possibilitar uma visibilidade maior às aulas remotas, contribui neste processo de ensino-aprendizagem de seus filhos. Portanto, este período, principalmente ao considerar os Anos Iniciais, exigiu maior atenção familiar também. Pois, enquanto acompanhavam as aulas remotas, foram associadas responsabilidades de cunho pedagógico a estes pais, desde questões que envolveram amparo nas atividades como até mesmo uma empatia no que diz respeito à atuação do professor, ou seja, promoção de um olhar de

importância ao trabalho do professor, visto que estes pais se surpreenderam e trouxeram o seguinte questionamento: como é possível dar conta de tantos alunos ao mesmo tempo? (FERREIRA, 2020; ROCHA, 2020).

A oportunidade dos alunos se atentarem a algumas questões cotidianas relacionadas à festa e que merecem grande importância, deve ser destacada aqui. As atividades desenvolvidas promoveram reflexões sobre o ensino de Ciências associado aos conteúdos trabalhados no tema central Festa Junina, entre elas as discussões a respeito dos símbolos presentes nesta festa, como os balões juninos e os riscos ambientais a estes associados. Ao discutirem sobre este símbolo, constatamos nos comentários tecidos pelos próprios alunos em respostas registradas na atividade de interpretação de texto, que eles possuem clareza acerca dos riscos e buscaram argumentar, sobre os perigos indevidos do uso dos balões: “*por causa do fogo que causa acidentes*”; “*porque pode pegar fogo aonde encostarem ou caírem*”; “*porque podem pegar em fios da nossa rede elétrica e pegar fogo*” e ainda, “*porque pode cair nas casas e nas matas e pegar fogo e ainda as pessoas podem se machucar*”. Verificamos que 80% dos alunos responderam sobre estas questões e evidenciaram os riscos dessa prática, demonstrando também a preocupação com o meio ambiente. Novamente, 20% dos estudantes não fizeram a atividade.

Neste contexto, cabe destacar que a própria BNCC, traz referências acerca da importância em relação ao termo ambiental como um princípio das “competências gerais da educação básica” (BNCC, 2018, p. 9). Estas competências gerais, que incluem um total de dez, compõem a formação do aprendizado fundamental dos estudantes. O termo está vinculado ao prefixo “socio”, no trecho disposto no item 7, que versa sobre a seguinte competência:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BNCC, 2018, p. 9).

Diante do exposto, refletir tais questões com os alunos e questionar seu papel como cidadão vai ao encontro desta proposta, de modo que possam pensar criticamente sobre as ações. Portanto, trabalhar sobre esse tema em sala de aula é de fundamental importância, uma vez que os incêndios não se encerram na destruição do patrimônio e das matas, mas envolvem outros prejuízos à biodiversidade do planeta, ao equilíbrio da Terra e aos seres humanos.

Fazer com que os alunos reflitam sobre os danos causados por essa prática tradicional, porém proibida e perigosa – a soltura de balões juninos, permite a conscientização sobre os sérios prejuízos causados por ela.

O fogo na vegetação prejudica a saúde, causa danos ao meio ambiente e a todos os seus seres. Afeta a economia, ameaça a sua família e o seu futuro. As queimadas produzem gases que aumentam o efeito estufa que, por sua vez, aumenta a temperatura da terra e muda o clima. As mudanças climáticas provocam prejuízos para todos. Seus efeitos incluem inundações, secas prolongadas, perda das safras agrícolas, aumento das pragas na agricultura, e aumento das doenças em crianças e idosos. Todos saem perdendo. Todos nós ganhamos, sem as queimadas (DIAS, 2009, p.24).

Ao estudar sobre a diversidade cultural e, a partir desta, os tradicionais alimentos das festas juninas, os estudantes foram desafiados, de forma simples, a compreenderem a importância dos fenômenos relacionados à ciência no seu dia a dia. Para isso, deveriam realizar um experimento culinário, no qual o desafio era obterem um bolo de milho. Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), a experimentação deve ter uma visão mais ampla, está em realizar visitas técnicas, observações no próprio pátio da escola e práticas em sala de aula com produtos de nosso dia a dia. Segundo os autores, é ainda, envolver o aluno e trazer as aulas para sua vida cotidiana, fazendo com que ele adquira o interesse em aprender e quebre alguns pré-conceitos já concebidos a partir da visualização dos fenômenos envolvidos.

As aulas precisam motivar o aluno a questionar, a compreender, a assimilar e, principalmente, a conectar o seu conhecimento prévio ao construído em sala de aula para a compreensão dos problemas/fenômenos em seu cotidiano e na sociedade. É necessário, igualmente, desenvolver-se uma percepção da complexidade dos fenômenos a partir de uma abordagem interdisciplinar (MORIN, 2006).

Com a produção de um bolo, podemos mostrar aos alunos que para prepará-lo, uma série de conhecimentos devem ser levados em consideração, pois uma receita culinária, contém a relação do material a ser usado, suas quantidades adequadas, cuidados e normas de segurança, e forma de preparo. Com isso, buscamos oportunizar aos estudantes a aprendizagem de conceitos simples ainda (considerando os Anos Iniciais) sobre matéria, proporção, misturas, transformação e energia. Portanto, em nossas casas, encontramos uma infinidade de reagentes disponíveis para nossas experimentações. Quando misturamos estes ingredientes, os submetemos a diferentes forças mecânicas (como o fato de mexermos a massa um bolo) ou a diferentes temperaturas, assim conseguimos modificar sua aparência, textura e gosto. Cada uma dessas transformações é definida por reações químicas e conceitos

físicos ou biológicos, os quais já podem ser introduzidos nos primeiros anos escolares. E ainda, ao fazer um bolo podemos realizar vários questionamentos, até chegarmos à etapa final e, se fizermos de formas distintas, poderemos ter resultados diferentes.

É importante destacarmos que a produção do bolo de milho se deu em casa, durante a pandemia de Covid-19, tendo sido as orientações realizadas em aulas assíncronas (Google Sala de aula) e em material impresso (para quem não tinha acesso a sala virtual), explicando como seria realizado. Assim, ao termos o retorno para a data combinada, verificamos que este foi muito menor que o esperado, tendo apenas uma aluna desenvolvido a receita culinária. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de que, para realizar esse tipo de atividade em casa, é necessário um envolvimento maior da família no processo, inclusive também uma dependência da questão financeira. Cabe lembrar que vivemos um país de ampla desigualdade social, e isto interfere muito nos resultados na sala de aula.

É pertinente ressaltar que, no Brasil, durante o período de pandemia da Covid-19 as populações mais pobres foram fortemente afetadas, não apenas nas questões sanitárias, mas econômicas e sociais. Conforme Sousa (2020) a condição precária faz com que certas populações sejam expostas a formas diferenciadas de vulnerabilidade, de acordo com a organização das suas redes de apoio social e econômico. Em um país onde as taxas de desigualdade social atingem índices estratosféricos, a maximização da precariedade recai nas populações mais pobres, que ficam expostas às mazelas sociais, correndo maior risco de doenças. Isso porque os mais expostos à situação de vulnerabilidade são os mais desprovidos de proteção.

Apesar disso, ao direcionarmos este olhar para a questão familiar, destacamos que a participação dos responsáveis é fundamental para melhores resultados dos alunos na escola e tal necessidade se tornou ainda mais significativa e prioritária durante a pandemia da Covid-19, com as atividades sendo realizadas em casa. Segundo Gomes, Paiva e Sampaio (2021) durante a pandemia, a sala de aula foi substituída pelos cômodos do lar, trazendo a importante ideia da habitação como um espaço formativo, fazendo-se necessário, a parceria da escola com os pais para que avanços, em relação ao processo de ensino e aprendizagem das crianças, ocorressem de forma significativa. Macedo (1994, p. 199) lembra que “Com a participação da família no processo de ensino aprendizagem, a criança ganha confiança vendo que todos se interessam por ela [...]”. Lidar com os desafios do ensino público brasileiro e, muitas vezes, o desinteresse do estudante e a falta de apoio familiar, coloca a escola em um patamar ainda mais importante na construção do conhecimento, tanto durante o período de isolamento,

quanto no retorno do ensino presencial, visto que será necessário trabalhar dentro da sala de aula com o aluno o que não foi possível, com a situação vivenciada no mundo todo.

Ainda assim, mesmo que o experimento tenha sido realizado apenas por uma aluna, a confecção de um bolo – com o registro dos ingredientes, quantidades, misturas, modificações e resultados obtidos, passou a ser vista pelos estudantes por uma perspectiva também pedagógica e científica e não somente culinária. Devemos salientar que partir de propostas de Ensino de Ciências nos Anos Iniciais que envolvam o brincar, a manipulação, a observação, o questionamento, a interpretação e elaboração de compreensões a partir do cotidiano, possibilita compreender fenômenos da própria Ciência oportunizando as crianças situações desafiadoras de construção do conhecimento. Sobre isso, Arce, Silva e Varotto (2011) lembram que “os processos de atenção, memória, fala, percepção, imaginação e criação, para se desenvolverem, necessitam que o professor trabalhe para além do concreto observável e perceptível. [...]. O professor deve estimular a criança a enxergar um horizonte mais amplo” (p. 70).

Nesse contexto, uma vez que a “semente investigativa” foi plantada no cotidiano escolar, ela precisava ser cultivada. Assim, foi preciso lançar olhar atento para a realidade individual dos alunos e para os fatos relevantes que aconteciam ao nosso redor. Tais informações serviriam de base para novos desafios e buscas de respostas, de forma contextualizada e significativa, por meio da investigação científica. Dessa forma, o educando assumiria uma postura ativa na construção do próprio conhecimento. Para Bacich e Moran (2018), a aprendizagem por questionamento e experimentação é relevante para uma compreensão mais ampla e profunda. As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, com orientação do professor.

Assim, algumas atividades envolvendo experimentação, pesquisa e argumentação relacionadas a outros conteúdos de Ciências da Natureza, foram desenvolvidas durante o período de realização de nossa sequência didática - que tinha o pinhão como protagonista.

[...] as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais (VALENTE, 2018, p. 28).

Durante o ensino remoto, as turmas dos Anos Iniciais realizavam (no início semanalmente, depois quinzenalmente) uma aula conjunta, que tinha por objetivo além de desenvolver habilidades e aprender os conteúdos programáticos, promover a interação dos alunos das diversas turmas, minimizando a distância imposta pela pandemia. Essas aulas integradas foram chamadas de “Encontros Virtuais – Anos Iniciais”. Em um desses encontros, trabalhamos com o gênero textual Receita culinária e uma das atividades era que os alunos produzissem, usando o passo a passo das receitas escolhidas, um bolo de caneca ou um bolo na frigideira. Os ingredientes haviam sido solicitados antes, mas os alunos não sabiam o que iriam confeccionar com eles. Na prática, assim que terminasse o encontro, as crianças deveriam reproduzir uma das duas receitas e enviar fotos para os grupos de WhatsApp das turmas.

A aprendizagem situada, retirando o aluno da condição de espectador passivo, promove uma aprendizagem significativa, aliada ao desenvolvimento de conhecimentos abstratos: professor e alunos atuam como sujeitos ativos, em contextos interativos que favorecem a mediação de linguagens específicas, valorizadas, sobretudo, em sua dimensão constitutiva, para além da comunicativa (ZANON, 2008, p. 256).

Através das fotos enviadas, foi possível constatar diferenças nos resultados obtidos, tais como o crescimento e o aspecto dos bolos. Essas questões foram vistas como uma oportunidade de investigação. Sendo assim, posteriormente, para esta turma (3º e 4º anos) foi lançado um questionário no qual deveriam analisar os resultados observados, lançar hipóteses e argumentar sobre o crescimento dos bolos, diferenças nos resultados e modificações nas receitas para aperfeiçoá-las. Com as respostas obtidas, também foi trabalhado o fato de uma das receitas culinárias levar fermento e a outra não. Logo, ao relacionarmos esse experimento à atividade do bolo de milho, houve um crescimento significativo na participação dos alunos, sendo que foram confeccionados os diferentes bolos, possibilitando às observações e sete estudantes responderam o questionário.

Discussões contextualizadas e a partir de objetos concretos se fazem pertinentes, a fim de favorecer o entendimento dos discentes. Nesse sentido, é importante a compreensão do professor acerca do Ensino de Ciências, para que ele consiga valorizar o contexto da criança a fim de direcionar a construção do conhecimento científico e a compreensão de mundo, potencializando o desenvolvimento do aluno e, ainda, propondo novas abordagens para a sala de aula.

Ao avaliarmos, através de jogos, os conhecimentos adquiridos por parte dos alunos a respeito das Festas juninas e de símbolos como as comidas típicas, obtivemos os seguintes resultados: No caça-palavras “Comidas típicas de festa junina”, 65% dos alunos fizeram a atividade, enquanto 35% não realizaram. Em relação ao quiz “O quanto você sabe sobre Festas Juninas”, 71% dos estudantes realizaram e tiveram bom desempenho na atividade e 29% não realizaram a atividade.

O jogo é uma atividade que tem valor educacional intrínseco... Mas além desse valor educacional, que lhe é inerente o jogo tem sido utilizado como recurso pedagógico. Várias são as razões que levam os educadores a recorrer ao jogo e a utilizá-lo como recurso no processo ensino-aprendizagem: o jogo corresponde a um impulso natural da criança, e neste sentido, satisfaz uma necessidade interior, pois o ser humano apresenta uma tendência lúdica. A atividade de jogo apresenta dois elementos que a caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo (RIZZI; HAYDT, 2007, p. 13-14).

Na confecção das fogueiras a participação também foi significativa (67% dos trabalhos entregues e 33% não entregues). Mesmo compreendendo que estas atividades podem ser consideradas atrativas e lúdicas, como o jogo e a construção da fogueira, o índice de não participação se manteve, pelas questões já discutidas anteriormente.

Referente a este último trabalho, os alunos foram bastante criativos e mostraram disposição em reutilizar materiais, partindo da proposta de uma construção consciente. "Reutilizar implica reaproveitar determinados objetos para outras funções e em economizar a extração de matérias-primas virgens [...]" (SPINDOLA; CUNHA, 2019, p.35). Assim, os estudantes usaram restos de papel, tocos de madeira, gravetos, palitos de picolé e restos de tecido. Conforme Cornieri e Fracalanza (2010, p.58): “Para lidar com o lixo, o ideal seria não o gerar, mas já que sua produção é inevitável, resta ao homem a estratégia de gerar o mínimo de lixo possível. E garantir aos resíduos sólidos inevitáveis tratamento e disposição final adequados”. Logo, mais do que uma atividade artística, o trabalho desenvolvido foi uma oportunidade de reflexão a respeito do lixo produzido e de como cada um pode contribuir para a sua redução no meio ambiente.

Assim, o ensino de ciências e a iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais, favorecem a elaboração dos primeiros significados sobre o mundo, ampliando os conhecimentos dos alunos, sua cultura, e sua possibilidade de entender e participar ativamente na sociedade em que se encontra inserido. Essa proposta implica discutir e desvelar a ciência, a tecnologia e a sociedade, abordando as inter-relações entre essas e os aspectos históricos, sociais, econômicos e culturais. (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012, p.860).

Compreendemos desta forma, a importância de oportunizar aos estudantes de anos iniciais o acesso e o uso de distintos materiais que instiguem a investigação do mundo ao seu redor para, assim, aproximá-los dos conhecimentos da ciência. Para Dias (2004), a educação ambiental é um processo permanente pelo qual a comunidade e os indivíduos tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem as habilidades, os conhecimentos, os valores, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir de forma coletiva ou individual, resolvendo problemas ambientais presentes e futuros.

Mesmo compreendendo que o jogo é um atrativo, e tendo oferecido o material impresso aos que não tinham a oportunidade de jogarem online, o índice de não participação se manteve, pelas questões já discutidas neste artigo.

Sobre o Módulo 2 – De onde vem o pinhão?, constatamos nas atividades desenvolvidas, que os alunos a realizaram sem dificuldades. Foram pesquisar sobre os termos solicitados, preenchendo as lacunas oferecidas para a construção do texto. Assim, os estudantes não apresentaram grandes dificuldades em encontrar as respostas a respeito do outro nome dado ao pinheiro-do-paraná (no caso, araucária) e sobre o nome da ave, tão importante para a continuidade dos pinhões (no caso, a gralha azul), obtendo: 53% dos alunos acertaram toda a atividade; 13% acertaram parte da atividade; 13% não acertaram e 20% não fizeram a atividade.

É pertinente destacar que a busca pelo conhecimento, realizada por cada aluno, sendo estimulada e mediada pelo professor, contribui significativamente para a construção de novos saberes. Trata-se de um processo importante, pois para Moreira (2021) a aprendizagem é, também, uma atividade individual e está diretamente relacionada à interação do aluno com o objeto de estudo mediada pelo professor. Desse modo, o processo de apropriação do conhecimento científico se dá de maneira individual, a depender das vivências de cada educando.

É indispensável a compreensão de que a escola é fundamental para ensinar às crianças os conceitos científicos por meio das pesquisas, das experiências, e de questionamentos que as instiguem a querer saber mais sobre os temas do dia a dia e, ao mesmo tempo, desenvolvam autonomia, tanto na busca pelo conhecimento, como na vida diária. A utilização de experiências simples do cotidiano para o Ensino de Ciências promove o interesse e consequentemente a aprendizagem dos alunos, uma vez que ressalta a importância do estudo de fenômenos científicos (CACHAPUZ *et al*, 2005). Desta forma, questionar as crianças acerca da realidade em que estão inseridas e sobre os acontecimentos diários, as faz perceber

que os fenômenos que acontecem estão relacionados aos conceitos científicos. Azevedo (2013, p. 22) corrobora ao afirmar que: “utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo [...]”.

Por conseguinte, quando realizamos questionamentos em sala de aula, introduzindo atividades investigativas, que levem ou não a experimentos, a pesquisa passa a ser um recurso essencial. Afinal, segundo Pádua (1996), pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas; como atividade de busca, investigação e indagação da realidade, nos permitindo, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento ou um conjunto de conhecimentos, que nos ajudem a compreender essa realidade e nos oriente em nossas ações.

Além disso, a curiosidade inerente à criança e a pesquisa, vista como desafio a ser vencido, são estímulos à busca do conhecimento pelos alunos. É relevante destacar ainda que, de acordo com Martins (2007, p. 78):

A criança tem paixão inata pela descoberta e por isso convém não lhe dar a resposta ao que não sabe, nem a solução pronta a seus problemas; é fundamental alimentar-lhe a curiosidade, motivá-la a descobrir as saídas, orientá-la na investigação até conseguir o que deseja.

Em continuidade neste módulo, foram desenvolvidas atividades com o enfoque de conscientizar sobre a importância ecológica do pinhão e a preservação ambiental da mata de araucária. Desta forma, nas pesquisas que os alunos tiveram de realizar (também em ambiente virtual) sobre os cinco estados brasileiros nos quais é encontrada a Mata das Araucárias, sendo estes: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, grande parte dos alunos conseguiram concluir a atividade sem demonstrar dificuldades, uma vez que 73% acertaram as respostas, 7% parte das repostas, 20% não fizeram. “É importante considerar que o movimento de aprender por meio da pesquisa começa com o ato de questionar, querer saber mais sobre um determinado assunto, ter dúvidas e desenvolver problemáticas a respeito do que se deseja conhecer” (BUENO; SCHEIN, 2015, p. 2).

Nesse contexto, o ato de pesquisar e a investigação desenvolvida, não trouxeram apenas os nomes dos estados do Brasil onde é possível encontrar a Mata das Araucárias, mas também possibilitou a localização dos estudantes dentro do país, as divisões entre estados e a identificação da presença dessa vegetação no território brasileiro. Constatar que a maior incidência da Mata das Araucárias está na região Sul do país, pode despertar nos estudantes a

sensação de pertencimento em relação a esse bioma e o senso de responsabilidade quanto a sua preservação, tornando a educação significativa. Para Rosa, Laporta e Gouvêa (2015), a aprendizagem significativa envolve o aluno como um todo – de forma cognitiva, afetiva e social, possibilitando que perceba a relevância dos conteúdos pedagógicos, que compreenda os significados, que participe do processo e que possa transferir a aprendizagem para outras situações que vivenciar. Ao mesmo tempo, a pesquisa não se limita ao objeto pesquisado, mas cria condições para a aquisição de novos conhecimentos e questionamentos. Nas palavras de Marafon (2001, p. 126):

Aprender a pesquisar é fazer a suspeita crítica e se lançar na busca de respostas. São estas posturas que devem ser estimuladas e ensinadas na escola. Ao invés de bloquear no aluno sua capacidade de perguntar, é necessário estimular essa capacidade e favorecer os meios para caminhar na descoberta das respostas.

Ao explorarmos os aspectos lúdicos da aprendizagem infantil, na contação da história “Os guardiões das araucárias” e no jogo “Procure as palavras relacionadas à mata das araucárias” tivemos um retorno muito positivo, já que 80% dos alunos obtiveram êxito na realização das duas atividades e apenas 20% não as realizaram. É notório que histórias e jogos são recursos pedagógicos eficazes para o envolvimento dos alunos e para o desenvolvimento de aprendizagens, afinal ambos fazem parte do universo das crianças nos anos iniciais. Para Santos (2001), desenvolver o aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental e prepara para um estado interior fértil, promovendo os processos de socialização, expressão, comunicação, e construção do conhecimento.

Todas as atividades desenvolvidas estavam associadas a uma construção de uma sequência didática mais ampla. Desta forma, neste primeiro momento, nestes dois módulos, a busca foi de estimular os alunos, promover a busca pela pesquisa e a percepção para questões cotidianas que estão também relacionadas à ciência, e modo que possam perceber que as áreas estão interligadas e que como cidadão devem questionar, opinar, ler, se informarem e é papel da escola contribuir nesta enculturação científica acerca do conhecimento que faz parte do próprio cotidiano, com uma festa junina.

Ao avaliarmos o Módulo 3 – O que nasce de um pinhão? Formulando hipóteses e propondo experiências, na contação da “Lenda da gralha azul” percebemos que a proposta possibilitou às crianças compreenderem melhor a relevante contribuição da gralha azul para a formação da mata de araucárias, desde como ocorre o processo de dispersão das sementes por essa ave, bem como a importância de preservá-la – o que asseguraria não apenas a

sobrevivência da ave, mas também uma ajuda indispensável para a continuidade desse tipo de vegetação e, como consequência, para o equilíbrio ambiental. O fato de trabalharmos por meio da contação de histórias e da ludicidade, principalmente ao se tratar dos Anos Iniciais, é compreendido como um recurso muito valioso. Para Crisostomo e Kiel:

É preciso que o professor busque alternativas dinâmicas e lúdicas que tragam o aluno para a discussão, instigando o desenvolvimento de pessoas críticas e capazes de contribuir com uma sociedade mais justa e consciente ecologicamente. Tratar de forma contextualizada temas cotidianos ligados a fenômenos naturais com leveza e de forma prazerosa contribui para que ocorra a aprendizagem crítica e significativa que se quer. (2017, p. 10).

Em atividade sequencial, como resultado do preenchimento da primeira ficha - “Diário de uma araucária - parte 1”, dos 20 alunos participantes, apenas 7 responderam as questões e podem ser visualizados na Tabela 1. Cabe destacar que, nesse período a participação e realização das atividades on-line (sala virtual) estava baixa. Fatores como a falta de acesso de alguns alunos às aulas remotas, seja por falta de internet, por má qualidade do sinal ou pelos aparelhos disponíveis não compatíveis com as exigências do sistema foram determinantes para essa realidade. Também, o fato de necessitarem ainda do auxílio dos familiares (muitos com pouco ou nenhum conhecimento de internet) para orientá-los na execução, entrega das atividades e pelo uso de um aparelho (celular, computador, etc.) compartilhado por mais de um membro da família. Somado a isso, os responsáveis por grande parte dos alunos que realizavam as atividades de forma impressa não tinham condições, preparo ou disponibilidade para auxiliá-los. Além disso, 5 alunos ainda não estavam alfabetizados.

Rodrigues (2021) nos lembra sobre estes aspectos, que o ensino remoto emergencial requereu a adaptação e o enfrentamento de diversas situações, tais como a necessidade de maior autonomia dos alunos na aprendizagem e dos pais coadunarem o trabalho e o estudo dos filhos. Além disso, há preocupações sérias sobre os impactos da aprendizagem on-line nos objetivos educacionais dos alunos, relacionados à ausência de proximidade física em sala de aula e das interações tradicionais desse ambiente; à falta do desenvolvimento psicológico necessário para a concentração dos alunos à distância; à probabilidade de que a nova condição aumente as desigualdades no desempenho dos estudantes (XIAO; LI, 2020). Também, o conceito de divisão digital, inicialmente, evidenciava o acesso ou não à tecnologia, no entanto, apenas o acesso à tecnologia inviabilizava o reconhecimento de complexas nuances da inclusão digital correlacionada à proficiência e ao letramento digital, ao uso da tecnologia, ao engajamento e os contextos culturais e sociais (RODRIGUES, 2021).

Na realidade vivenciada nesta escola, tais fatores tornaram inviável a realização frequente de aulas síncronas nos Anos Iniciais, o que fez com que optássemos pela realização de aulas síncronas coletivas (no início uma vez por semana e depois quinzenalmente, sempre no turno da noite), com conteúdos afins às diversas turmas, como forma de manter a interação e o vínculo entre os estudantes e as professoras e, ao mesmo tempo, realizar atividades que atingissem de forma satisfatória os objetivos pedagógicos dos temas abordados.

Em relação aos resultados dos questionamentos iniciais, no “Diário de uma araucária - parte 1”, percebemos que os participantes indicaram noções básicas sobre a capacidade de germinação da semente do pinhão em uma araucária, sugerindo que a mesma poderia brotar e até originar uma árvore capaz de produzir pinhões, mesmo que demorasse anos. Na tabela abaixo, os resultados do “Diário de uma araucária – parte 1”.

Tabela 1. Resultados relacionados às concepções iniciais dos alunos em relação ao plantio de sementes de pinhão, referente ao “Diário de uma araucária - parte 1”

Questões	Justificativas	Nº
1) O que você acha que irá acontecer após realizar o plantio dos pinhões?	Os pinhões irão brotar.	2
	Irá crescer uma plantinha/ muda/árvore.	2
	Irá crescer uma árvore com pinhões.	2
	Eles irão brotar e se tornar araucárias.	1
2) As duas sementes irão se desenvolver? Por quê?	Sim. Plantei na terra com adubo e se cuidar, irá crescer/ Têm terra, água e o sol/Têm terra e a gente vai regar todos os dias.	3
	Sim.	1
	Não. Foram plantadas em posição diferente.	1
	Não. Acho que só uma, porque vai depender do jeito que coloquei dentro do copo ele vai dar a mudinha da árvore.	1
	Não respondeu.	1
3) O que precisará fazer para que suas plantinhas cresçam?	Colocar água com frequência, manter a terra adubada e o broto tem que ficar protegido de outros animais/ Regar, adubar e cuidar.	2
	Colocar água e cuidar delas/Cuidar para que a terra permaneça úmida, mas não encharcada/Colocar no sol, água e um pouco na sombra/Precisam de água, ar e sol/ Regar elas.	5
4) Quanto tempo você imagina que irá demorar para que isso ocorra?	Dependendo da temperatura, em torno de 20 a 40 dias/20 dias/1 mês/ 5 meses.	5
	Muitos anos/Três anos ou mais.	2
5) Elas irão crescer na mesma velocidade? Por quê?	Sim, foram plantadas ao mesmo tempo.	2
	Não. Porque são como os outros seres vivos, cada um tem seu tempo/Crescem de forma diferente/A posição não é a mesma/ São pinhões diferentes e vai depender do jeito que foi plantado/Não se desenvolverão no mesmo tempo.	5

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Em relação à capacidade de brotarem, todos os alunos reconhecem que nasceria uma planta, apesar de apenas um dos participantes ter especificado se tratar de uma araucária. Quanto aos aspectos necessários para que a mesma fosse capaz de germinar e o levantamento de hipóteses possíveis para os distintos tipos de plantios (já que se propunha plantios diferentes em termos de posições da semente), constatamos que nos Anos Iniciais, ao ser oportunizado o diálogo e o espaço para discussões, os alunos já buscam desenvolver argumentos e explicações, algumas mais elaboradas em termos de conhecimentos científicos e outras mais sucintas, que merecem ser trabalhadas em termos de ensino de Ciências, oportunizando o raciocínio e o conhecimento face a diferentes aspectos ambientais que podem ser contemplados no plantio de uma semente. De forma ampla, os alunos mostraram reconhecer as necessidades dos cuidados de irrigação e do sol para a germinação da planta. Já a adubação e justificativas, até mais argumentativas, como os cuidados com os brotos e outros animais, foram indicadas por um número menor de crianças. E, ao serem questionados em relação ao tempo para germinação, também percebemos muitas dúvidas, o que com certeza requer a observação e experimentação. Ainda assim, possibilitar a estes alunos refletirem, pensarem e proporem hipóteses sobre essas situações de plantio é um exercício importante para o ensino de Ciências.

Permitir aos alunos pensarem, discutirem, encorajar a criar hipóteses já desde os Anos Iniciais é fundamental, ainda que em processos de construção. Compreender esta capacidade de argumentação e elaboração de hipóteses mesmo que simples, na sala de aula, pode auxiliar o professor, como uma ferramenta importante para potencializar a melhor Alfabetização Científica, no sentido de orientá-lo a reconhecer quais habilidades científicas está desenvolvendo por meio da sua prática docente. Sasseron e Carvalho (2011) afirmam que estes indicadores consistem em competências próprias da Ciência e do fazer científico, competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas. Elas afirmam que o ensino de Ciências deve ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores.

Entendemos que ao questionarmos, instigarmos, e propormos desafios aos alunos, estamos possibilitando um ambiente de ensino com uso de exploração, observação e que exercita a curiosidade das crianças por meio de perguntas, da elaboração de argumentos, oportunizando a elas novas compreensões sobre o mundo em que estão inseridas. É nesse movimento de instigar a criança que o ensino de Ciências se mostra importante para auxiliá-las “[...] a levantarem hipóteses sobre o fenômeno que se está estudando, o objeto que se está

a explorar, a falar sobre ele” (HAI *et al*, 2020, p. 117-118). Para qualificar tais compreensões é essencial que o professor seja capaz de planejar situações de aprendizagens que instiguem as crianças na construção de argumentos por meio da problematização e com o uso de diferentes linguagens.

Consideramos que é em tal nível de ensino que se constrói a base necessária da formação do sujeito e, com isso, compreendemos que iniciar o processo do ensino de Ciências é oportunizar para a criança a sua inserção na cultura científica a partir das curiosidades, do levantamento de hipóteses, da construção de argumentos e da divulgação dos resultados pautados em aspectos do cotidiano da criança.

[...] fomentar, desde a mais tenra idade, a capacidade de observar, de questionar, de comparar e justificar, para estabelecer, a partir do vivido, do observado e do experienciado, patamares de conhecimento, provisório, mas sustentado, que irão erguer a pouco e pouco a arquitetura conceptual, analítica e estruturante que faz dos humanos seres pensantes, capazes de pensar cientificamente a realidade, isto é, de a interpretar com fundamento e de questionar com pertinência (REIS, 2008, p. 10).

Quando se fez a realização de plantio do pinhão: atividade prática “Faça a sua muda de araucária”; apenas quatro alunos realizaram o plantio da semente, mas o fizeram em períodos diferentes. Acreditamos que esse resultado se deve a fatores já mencionados anteriormente; e que, em atividades práticas encontram um nível ainda maior de dificuldade. Além de necessitar da presença e orientação da família, uma vez que não é realizado em ambiente escolar sob a supervisão e incentivo direto do professor, envolve a compra do pinhão (também foi disponibilizado para que retirassem as sementes na escola), a procura de recipientes para o plantio e até mesmo o uso da terra. Nesse contexto, atividades que necessitam de um envolvimento maior das famílias, em sua maioria, não têm grande retorno nessas turmas, apesar do constante incentivo a sua realização. De acordo com Almeida (2021), a escola enfrenta dificuldades referentes a não participação da família na vida escolar dos filhos.

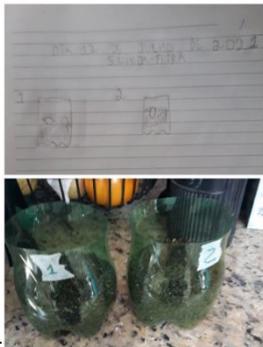
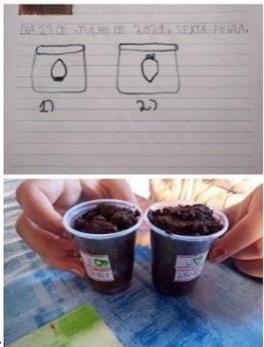
Os pais, muitas vezes, não se comprometem e delegam toda a responsabilidade de aprendizagem à escola, considerando que ela é a única encarregada por esta finalidade. Com a suspensão das aulas presenciais, a responsabilidade da família com o ensino das crianças se intensificou. Os pais foram convocados a levar o processo de aprendizagem para dentro de casa, logo, o que antes já era complicado se transformou em um imenso desafio. Tiba explica que (1998, p. 164): “a escola precisa alertar os pais sobre a importância de sua participação: o interesse em acompanhar os estudos dos filhos é um dos principais estímulos para que eles estudem”.

Para proporcionar a todos os alunos a oportunidade de ainda realizarem o plantio dos pinhões e para que os primeiros resultados daqueles que o fizeram aparecessem, e a turma pudesse acompanhar os resultados dos que iniciaram a investigação, estendemos o prazo da atividade e mudamos a estratégia de observação. Dos quatro alunos que realizaram o experimento, um fez o plantio de apenas um pinhão e os demais dos dois pinhões solicitados.

Assim, ao invés de podermos acompanhar os resultados de toda ou da maior parte da turma, a investigação consistiu na observação e acompanhamento do plantio dos pinhões realizados pelos quatro alunos. Para isso, pedimos fotos atuais dos experimentos. Apenas dois alunos do terceiro ano as enviaram – um menino e uma menina, aos quais nos referimos nesse trabalho, de forma carinhosa como Gralha Fêmea (GF) e Gralha Macho (GM), já que realizam o plantio de araucárias nas matas. Tais fotos fizeram parte da composição da ficha avaliativa “Diário de uma araucária – parte 2”, de modo que todos pudessem observar o experimento mesmo sem terem efetuado. Logo, nossas observações foram direcionadas para o trabalho realizado por esses dois estudantes, que desenvolveram a atividade de acordo como foi solicitada e que forneceram o material para a continuidade da SEI.

Após assistirem ao vídeo: “Como plantar uma araucária + informações importantes”¹⁵, os estudantes preencheram o “Diário de uma araucária - parte 2”, no qual os alunos puderam observar e fazer um comparativo entre o plantio dos pinhões realizado pelos dois colegas e o processo de quebra da dormência da semente, feito pela professora. A essa altura, metade da turma já havia retornado presencialmente, o que favoreceu no preenchimento do formulário na sala de aula. Os demais, realizaram a atividade em casa através da sala virtual. Com isso, obtivemos o retorno da atividade de dezenove alunos. Os resultados são elucidados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados relacionados à experimentação e observações acerca da germinação das sementes de pinhão, referente ao “Diário de uma araucária - parte 2”

Observando experimentos... Observe as imagens abaixo e responda as questões:	
<p>Veja abaixo o plantio de pinhões realizado pelo colega GM.</p> 	<p>Veja agora o plantio dos pinhões realizado pela aluna GF.</p> 

¹⁵ Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=F7_I64FLlhk>.

Questões	Respostas	Nº
1. Os colegas realizaram o plantio no mesmo dia?	Não.	14
	Sim.	5
2. Em qual dia cada criança plantou seu pinhão?	Responderam adequadamente.	10
	Responderam de forma incorreta.	2
	Resposta incompleta.	2
	Parte da resposta correta.	3
	Não responderam.	2
3. As posições escolhidas por eles para o plantio foram as mesmas?	Não.	9
	Sim.	1
	Tem posição igual e tem diferente.	7
	Não responderam.	2

De acordo com o vídeo que você assistiu, a germinação (processo de desenvolvimento da semente) ocorre entre 20 e 110 dias. Observe o plantio de seus colegas e responda as questões a seguir:



Imagem do plantio do GM, no dia 18/08.

Imagem do plantio da GF, no dia 09/09.

4. Em algum dos recipientes já aparece a plantinha?	Sim.	12
	Não.	7
5. Caso você tenha visualizado, em qual (s) recipiente (s) e de qual (s) colega (s) a plantinha já aparece?	No experimento do GM.	1
	No experimento da GF.	10
	Não vi nada.	7
	Nos dois.	1
6. Caso ainda não seja visível, o crescimento das plantinhas dos colegas está dentro do prazo de espera para que isso ocorra?	Sim.	13
	Não.	1
	O plantio do GM está dentro do prazo, GF não está no prazo.	1
	O plantio da GF está no prazo e o do GM não.	1
	Sem resposta.	3
No vídeo assistido, é apresentada uma forma de fazer a semente germinar antes de colocá-la na terra: quebrando a dormência. Leia o	Realizei (a professora) esse procedimento (quebra de dormência) com 3 pinhões. Observe o que aconteceu e responda as	

texto com atenção:

O que é a dormência?

A dormência de sementes é um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na época mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando através disto garantir a perpetuação da espécie. Assim, quando realizamos a quebra da dormência do pinhão, estimulamos a sua germinação.

Quebra da dormência

Mergulhar as sementes na água por 24 horas, depois colocá-las em um saco por, pelo menos, 30 dias. Armazenar em um lugar reservado e esperar.

questões, usando as imagens:



7. Algum pinhão germinou?	Sim.	18
	Não respondeu.	1
8. Se germinou, quantos foram?	Só um pinhão.	13
	Dois pinhões.	3
	Três pinhões.	1
	Quatro pinhões.	1
	Não respondeu.	1

✓ Realizei (a professora) o plantio: vamos aguardar e observar os resultados!



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Nesse Diário, ocorreu a inserção de imagens (desenhos e fotos) para serem analisadas pelos alunos; e, a partir delas, serem respondidas as questões propostas. Verificamos que a maioria dos participantes conseguiu interpretar os desenhos observados e identificaram que os colegas não realizaram o plantio na mesma data e em quais dias ocorreram os plantios.

Ao observarem as imagens dos plantios dos colegas é possível verificar que boa parte dos alunos (12) acreditou ter visto uma muda de araucária crescendo em um dos recipientes da colega GF. Isso se deve ao fato de um dos pinhões estar à mostra, logo pensaram se tratar da planta se desenvolvendo. Esse erro, persistente nas observações, demonstra que uma parcela de estudantes não havia ainda se familiarizado com o aspecto que a muda de araucária tem. “Compreender causas e motivações do erro do aluno constitui-se num dos pilares que pode ajudar a melhorar o processo de ensinar do professor e a aprendizagem do aluno”

(SANTOS JÚNIOR; BARBOZA, 2020, p. 14). No ensino de Ciências, o erro é considerado uma oportunidade e não algo negativo.

Os erros não precisam ser combatidos, mas podem ser ressignificados no contexto da sala de aula; compreendidos, podem ser superados. Percebidos em seu valor informacional, podem balizar intervenções pedagógicas adequadas e oportunas, intentando sua superação. Ao não se configurarem entaves, podem ser reconhecidos como propulsores da ação. Erros não precisam e não devem estar associados à ideia de fracasso e incompetência, de desistência e estagnação (SOUZA; SIBILA; CORREIA, 2013, p. 3).

A maioria dos alunos (13) conseguiu identificar que ainda era possível que as sementes de araucárias se desenvolvessem, pois trata-se de um processo lento e que inclui a quebra de dormência da semente. Também verificaram que houve germinação no experimento realizado pela professora, um ponto fundamental para o posterior desenvolvimento da araucária. “A qualidade das sementes é muito importante para a produção de novas árvores, uma vez que garante altos índices de germinação e favorece o desenvolvimento futuro das plantas” (WENDLING; DELGADO, 2008, p. 2).

Diante dos resultados deste diário, verificamos uma participação bem maior dos alunos. Isto se deve, em parte, ao fato de que nesse período mais da metade dos alunos já havia retornado ao ensino presencial e também pelo próprio despertar e interesse no assunto, pois os que estavam em casa, em sua maioria, eram alunos bastante participativos. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) o ponto culminante da problematização em uma abordagem investigativa é fazer com que o educando sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado. Nessa perspectiva: “O problema e os conhecimentos prévios – espontâneos ou já adquiridos – devem dar condições para que os alunos construam suas hipóteses e possam testá-los, procurando resolver o problema” (CARVALHO, 2013, p. 07).

É importante destacar ainda a fundamental contribuição que as interações e discussões fomentadas em sala de aula presencial têm para o processo de ensino e de aprendizagem em Ciências, principalmente nos anos iniciais. É a proximidade, as trocas espontâneas do dia a dia, o olho no olho que ampliam e enriquecem os conhecimentos adquiridos. De acordo com Sasseron (2015), o ensino por investigação, na perspectiva de uma abordagem didática, caracteriza-se por ser uma atividade colocada em prática pelo professor, mas que só é concretizada efetivamente pelas interações ocorridas entre professor, alunos, materiais e

informações. Tais situações, à medida que foram se ampliando nas atividades propostas nos módulos, foram se consolidando.

Ao continuarem as observações sobre o cultivo dos pinhões e responderem o “Diário de uma araucária - parte 3”, os alunos puderam começar a observar resultados distintos, o que enriqueceu bastante a investigação e oportunizou a comparação e a formulação de novas hipóteses. Tal continuidade possibilitou aos participantes que, segundo Franco (2021), pudessem lidar com possíveis explicações para fenômenos naturais, engajando-se em desafios e/ou questões de orientação científica, possibilitou que analisassem suas hipóteses através dos dados que coletavam. O mesmo autor ainda comenta que nas aulas de Ciências é importante comunicar suas ideias, expor o que se pensa, apresentar argumentos e contra-argumentos. Portanto, ao serem questionados, refletirem sobre o que observam e serem desafiados e elaborarem argumentos, os estudantes têm a possibilidade de desenvolverem habilidades distintas. Dezoito estudantes preencheram esse diário, e as respostas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados relacionados à experimentação e observações acerca da germinação das sementes de pinhão, referente ao “Diário de uma araucária - parte 3”

Observando experimentos... Observe a imagem abaixo e responda as questões a seguir:
Imagem: Foto tirada (em 05 de outubro) do plantio realizado pelo colega GM.



Questões	Respostas	Nº
1. Os dois pinhões plantados por GM se desenvolveram?	Não.	0
	Sim.	18
2. Caso tenham se desenvolvido, o processo está ocorrendo igualmente nos dois recipientes? Justifique sua resposta.	Identificaram que as araucárias estão se desenvolvendo de maneira diferente.	17
	Não identificaram que as araucárias estão se desenvolvendo de forma diferente.	1
3. De acordo com a resposta da questão anterior, cite DUAS possíveis causas dos resultados que você observou.	Quantidade de água diferente.	9
	Plantio em posições diferentes.	6
	Quantidade de sol.	2
	Quantidade de terra.	2
	Uma se desenvolveu melhor que a outra.	2

	Uma delas foi melhor adubada.	1
	Uma foi plantada antes.	1
	Ele plantou no mesmo dia e está tratando-as do mesmo jeito.	1
	Local onde foi colocado.	1
	Cuidados diferentes (cuidou mais de uma que da outra).	1
	Não respondeu.	1
Observe a foto tirada (em 05 de outubro) do plantio realizado pela colega GF.		
De acordo com os conhecimentos adquiridos, a germinação (processo de desenvolvimento da semente) ocorre entre 20 e 110 dias. Sabendo que GF realizou seu plantio no dia 23/07, responda as questões a seguir:		
4. Em algum dos recipientes já aparece a plantinha?	Sim.	8
	Não.	9
	Não respondeu.	1

Para responder as próximas perguntas utilize o calendário abaixo.



5. Caso você não tenha visualizado, ainda está dentro do tempo previsto para as plantinhas da GF se desenvolverem? Justifique sua resposta.	Sim. Está no tempo de crescimento/ desenvolvimento/ Podem crescer ainda, indicando os 110 dias de prazo ou aos dias transcorridos de experimento (menção aos 76 a 78 dias).	12
	Não. Já passou o tempo/prazo.	2
	Os alunos não responderam adequadamente a pergunta realizada.	3
	Não respondeu.	1
Observe o plantio do pinhão feito pela professora (realizado depois do processo da quebra		

da dormência).



6. Depois dessa fase do processo, os primeiros sinais da planta (com suas folhinhas verdes) devem aparecer no período de 45 dias. Considerando que a professora realizou o plantio no dia 08 de setembro, ainda está dentro do prazo para que isso ocorra? Justifique sua resposta.	Sim. Está dentro do prazo/ Ainda não faz 45 dias do plantio.	14
	Não. Ainda não está na sua época/prazo.	3
	Não respondeu.	1

Fonte: Elaborado pelas autoras, (2023).

No “Diário de uma araucária - parte 3”, também foi grande o envolvimento dos estudantes. Houve um retorno de 18 dos 20 alunos da turma. Ao mesmo tempo, pudemos identificar por parte deles um crescimento da capacidade de interpretação dos resultados obtidos, bem como de argumentação diante dos experimentos apresentados. Para Franco (2021), no ensino por investigação, as interações argumentativas ampliam as oportunidades de engajamento dos estudantes em práticas dos domínios epistêmico e social. Leitão (2011, p. 14) afirma que a argumentação “[...] não é somente uma atividade discursiva da qual os indivíduos eventualmente participam, mas, sobretudo, uma forma básica de pensamento que permeia a vida humana”.

Levar em conta a argumentação como forma básica de pensamento implica a possibilidade de que ela seja tomada para avaliar processos de construção de entendimento, pois a explicitação da argumentação, em seu ato discursivo, seja pela oralidade seja por registros gráficos, permitiria evidenciar as perspectivas de construção de entendimento de processos, ideias, conceitos e posições. Sob essa perspectiva, ainda que a argumentação explicita pontos de vista divergentes, isso implica e resulta em processos de percepção das divergências e na busca de uma visão convergente, mesmo que provisória e sujeita a novas contraposições. (SASSERON, 2015, p. 59).

Ao serem desafiados para elaborar as possíveis causas dos resultados pelos quais observaram diferenças em relação ao desenvolvimento das plantas que germinaram através do plantio dos pinhões realizados pelos colegas, os alunos tiveram que refletir acerca das concepções iniciais que tinham no começo do experimento e dos conhecimentos adquiridos até o momento. No início das atividades, os alunos acreditavam que para as plantas crescerem

precisavam basicamente de água e sol. Os cuidados maiores relacionados à adubação quase não foram citados. Perceberam sim, que poderiam não crescer na mesma velocidade e atribuíram tal situação à posição e às características da própria planta, pois segundo os alunos, cada organismo vivo, tem seu tempo de desenvolvimento (tabela 1).

Ao avançarem em conteúdos e discussões, os alunos perceberam que os cuidados e exigências são maiores, conseguiram elencar um maior número de argumentos e as justificativas também se tornaram melhor explicadas. Percebemos que além de reconhecerem a necessidade de água, que ainda continuou sendo o critério mais significativo para os alunos, indicaram outros como a posição da semente, a quantidade de sol, de terra, adubação, tempo, cuidados com a planta, local (ambiente como um todo), o que demonstra maior percepção e conhecimentos em relação ao experimento. Dos estudantes respondentes, 10 escreveram as duas hipóteses solicitadas; 7 estudantes escreveram apenas uma hipótese e 1 estudante não respondeu à pergunta realizada de acordo com o questionamento. Portanto, além de argumentarem mais, também buscaram desenvolver mais de um argumento.

Os resultados nos mostram que ao elaborar explicações sobre os resultados apresentados, os alunos demonstraram apreensão dos conhecimentos básicos sobre o cultivo de uma planta, bem como de alguns dos elementos necessários para o seu desenvolvimento. De acordo com Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), o conhecimento científico é um constante jogo de hipóteses, expectativas lógicas, vaivém entre o que pode ser e o que “é”. Uma permanente discussão e argumentação/contrargumentação entre a teoria, as observações e as experimentações realizadas.

Quando questionamos os alunos sobre a possibilidade das plantas que ainda não tinham crescido se desenvolverem, considerando o tempo previsto para que isso ocorresse, foi necessário que os estudantes não apenas recorressem aos conhecimentos das Ciências da Natureza, mas também a saberes de Língua Portuguesa, Geografia e, principalmente, de Matemática. Com isso, os educandos precisaram analisar o calendário e suas características, utilizar a legenda, reconhecer a sequência numérica, realizar cálculo mental, usar o raciocínio lógico-matemático e interpretar todos os dados disponíveis, para resolver a situação-problema que se formou a partir da questão inicial – o prazo para o desenvolvimento das plantas, tanto em relação ao plantio de GF, como ao feito pela professora. Tal atividade, além de demonstrar o inter-relacionamento das disciplinas, permite verificar os conhecimentos já construídos pelos alunos, o que precisa ser aperfeiçoado, as estratégias usadas por eles para encontrar e apresentar uma justificativa à sua resposta.

Assim, os conteúdos não foram trabalhados de forma estanque da realidade, mas imersos nela, indicando algumas situações em que podem ser usados no dia a dia. Na questão 5, dos alunos que a responderam, 12 disseram que tinha ainda a possibilidade das plantas de GF se desenvolverem, uma vez que haviam se passado menos de 110 dias de plantio, 2 concluíram que o prazo havia passado, 3 não conseguiram responder a pergunta adequadamente (falta de atenção ou interpretação) e 1 não respondeu. Em relação ao plantio da professora, 14 estudantes verificaram que também havia ainda a possibilidade de desenvolvimento da araucária, pois tinham se passado menos de 45 dias, apenas 3 disseram que o prazo tinha acabado e 1 estudante não respondeu à questão. Desse modo, os educandos demonstraram não apenas a compreensão dos conhecimentos trabalhados, mas a habilidade em utilizá-los em seu cotidiano.

Ao avaliarmos o Módulo 4 – Solo e plantio: saberes básicos para uma boa semeadura, já com todos os estudantes em sala de aula presencial, os alunos realizaram os estudos sobre o solo. Assim, foi realizada de forma coletiva a leitura e interpretação oral do texto “Solo – o chão que nos sustenta”. Depois, os estudantes presentes em aula realizaram a atividade no relativa a três dos quatro tipos de solo apresentados no texto. Por meio dos desenhos e imagens contidos no livro, os alunos conseguiram realizar as atividades, com um pouco de dificuldade ainda em reconhecer o nome dado a cada tipo de solo. Na parte onde deviam elencar as características de cada solo, os alunos demonstraram maior facilidade em descrever o solo humoso; ou seja, o mais adequado para o plantio da araucária. Diante disso, observamos que quando os conteúdos são trabalhados de modo contextualizado, experimental e investigativo, os conceitos são melhores apreendidos, assim como a linguagem científica. Da mesma forma, como foi relatado no módulo 3 (seção 2.3.3), quando os alunos passaram a reconhecer e nomear seus “eu acho que...” como hipóteses. No módulo 4 a observação, a análise, os conhecimentos adquiridos a respeito do solo humoso e o uso desse tipo de solo, fizeram com que os estudantes se apropriassem com maior facilidade de sua nomenclatura, reconhecendo também as características a ele atribuídas e verificadas.

Ensinar Ciências significa ensinar a ler sua linguagem, compreendendo sua estrutura sintática e discursiva. Contudo, a escola tradicionalmente não vem ensinando os alunos a fazer a leitura da linguagem científica e muito menos a fazer uso da argumentação científica. O ensino de Ciências tem-se limitado a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os

estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem. Porém, um currículo que tenha a perspectiva de letramento científico implica a ressignificação dos saberes científicos escolares que estão sendo abordados de forma descontextualizada, com uma linguagem hermética e que reproduzem uma falsa imagem de ciência. Logo, enquanto não houver a superação dessa abordagem, a educação científica continuará se restringido a uma precária alfabetização (SANTOS, 2007).

[...] nas Séries Iniciais, partimos do pressuposto que a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.48).

Além disso, mostraram-se bastante interessados e atentos às propriedades de cada solo, principalmente à coloração, a potência de absorção de água e sua textura. Outro texto trabalhado foi “Solo produtivo” (seção 2.3.4), também lido e interpretado de forma coletiva. Para exercitar os conhecimentos, os estudantes realizaram uma cruzadinha, a qual todos conseguiram concluir com êxito, consultando o material apresentado anteriormente. Após, interagiram coletivamente com o jogo “Revisão – tipos de solo”, procurando se apropriar dos nomes dados a cada um dos tipos de solo e suas características. Ao mesmo tempo, reconhecendo e valorizando a importância da preservação do solo para a vida na Terra.

Assim, o ensino de ciências e a iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais, favorecem a elaboração dos primeiros significados sobre o mundo, ampliando os conhecimentos dos alunos, sua cultura, e sua possibilidade de entender e participar ativamente na sociedade em que se encontra inserido. Essa proposta implica discutir e desvelar a ciência, a tecnologia e a sociedade, abordando as inter-relações entre essas e os aspectos históricos, sociais, econômicos e culturais (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012, p. 860).

No que se refere à importância do estudo dos seres vivos, Castro (2010, p. 29) afirma que:

[...] podemos acreditar que o estudante, ao compreender os conceitos de seres vivos, a exemplo de tamanho e funções vitais de microorganismos, plantas e animais, com suas implicações nos benéficos que estas espécies têm para a Natureza e seres humanos, ele estará apto para agir como cidadão. Estes saberes, uma vez amadurecidos/ internalizados poderão encontrar lugar para manifestação nas esferas não- cotidianas da vida social. Dessa forma, a escola poderá fundamentar a noção de cidadania a ser desenvolvido, desde cedo no Ensino Fundamental.

Para Silva e Schwantes (2022), assim como os conhecimentos científicos se dão por construção, pela sobreposição de estudos e pesquisas, a aprendizagem também pode seguir por este caminho. Nessa perspectiva, é produtivo trabalhar noções básicas de organização dos

seres vivos nos primeiros anos do Ensino Fundamental, pois, ao atentar às suas principais características e modos de vida, podem-se criar condições para que, no decorrer do ensino de ciências, os alunos tenham ferramentas para compreender com maior profundidade tais temas. Não se pretende com isso “formar especialistas” ou simplesmente, desenvolver um olhar técnico, trata-se de mobilizar os alunos a compreender os objetos que estão estudando e, para tanto, o questionamento, a dúvida, a indagação podem ser pontos norteadores potentes.

Ademais, torna-se importante que estes conhecimentos estejam articulados com um ensino de Ciências comprometido com os acontecimentos diários, as vivências dos alunos, com as demandas sociais e um intenso e frequente estímulo para que esses possam participar (de forma ativa e crítica) da sociedade por meio de suas opiniões. Dessa forma, o ensino de ciências pode embasar-se para além da memorização de nomes e enquadramento de animais e plantas em determinados grupos. As relações com o ambiente, o respeito à diversidade de seres e modos de vida de cada um precisam ser promovidos quando se está buscando um ensino compromissado com o exercício da cidadania (SILVA; SCHWANTES, 2022).

Tais conhecimentos levam o educando a perceber a relevância de cada ser vivo para a preservação do planeta e das diferentes espécies, incluindo o próprio ser humano. Logo, verifica ser impreterível respeitar todas as formas de vida. Para Medeiros *et al.* (2011), é fundamental explicar que os impactos ambientais existentes no mundo, atingem todos os seres vivos, pois, a partir do momento em que o indivíduo perceber a existência de um todo, deixar de lado a existência única e começar a notar a presença do outro, o planeta vai caminhar para o equilíbrio natural. É importante ensinar que preservar o meio ambiente é preparar um mundo melhor para a humanidade do futuro e protegê-la dos equívocos cometidos no passado, é pensar com inteligência e colaborar com a natureza para que o ser humano possa viver harmonicamente e aprender com o próximo no magnífico cenário natural que lhe foi apresentado.

Ao articularmos os conhecimentos científicos a serem desenvolvidos nos Anos Iniciais, com a realidade dos estudantes e os acontecimentos cotidianos propõe-se um ensino contextualizado. Conforme Santos (2007), a contextualização no currículo poderá ser estabelecida por meio da abordagem de temas sociais e situações reais de forma dinamicamente articulada que possibilite a discussão, transversalmente aos conteúdos e aos conceitos científicos, de aspectos sociocientíficos relacionados às questões ambientais, sociais, políticas, econômicas, culturais e éticas. Essa discussão, articulada aos conteúdos científicos e aos contextos é fundamental, pois propicia aos alunos compreender o mundo

social em que estão inseridos e desenvolver a capacidade de tomada de decisão sobre questões relativas à ciência e à tecnologia, com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos.

[...] o ato de aprender é um ato de conhecimento pelo qual assimilamos mentalmente os fatos, fenômenos e relações do mundo, da natureza e da sociedade, através do estudo das matérias de ensino. Nesse sentido, podemos dizer que a aprendizagem é uma relação cognitiva entre o sujeito e os objetos de conhecimento. Há uma atividade do sujeito em relação aos objetos de conhecimento para assimilá-los; ao mesmo tempo, as propriedades do objeto atuam no sujeito, modificando e enriquecendo suas estruturas mentais. Por esse processo, formam-se conhecimento e modos de atuação pelos quais ampliamos a compreensão da realidade para transformá-la, tendo em vista necessidades e interesses humanos e sociais (LIBÂNEO, 2013, p. 89).

Na continuação da SEI, foi o momento de preencherem a última ficha avaliativa sobre o experimento desenvolvido acerca do plantio e desenvolvimento dos pinhões - o “Diário de uma araucária - parte 4”. Agora observando os experimentos de perto, pois foram levados para a sala de aula pelos colegas e pela professora. Nessa perspectiva, a oportunidade de estarem todos em sala de aula presencial, observando, tocando e usufruindo da possibilidade de discutir suas impressões e hipóteses com seus pares foi muito enriquecedor e estimulante para a turma. Além disso, demonstrou a importância da presença física para a construção da aprendizagem por parte dos alunos. Em relação ao preenchimento do Diário, dezessete alunos o realizaram, sendo os resultados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Resultados relacionados à experimentação realizada, às observações relacionadas ao desenvolvimento das sementes de araucária e ao crescimento das mudas “Diário de uma araucária – parte 4”

Observando experimentos: Considere as informações abaixo sobre o desenvolvimento da araucária:

- Em torno de 20 dias, após a sementeira, já é possível ver a plantinha crescendo.
- Entre 50 e 90 dias, depois da sementeira, as mudas se encontram ao redor de 1cm a 2 cm de altura e, aos 3 meses, com altura entre 5cm e 8cm.
- Quando a parte aérea atingir 30 cm de altura, a araucária estará pronta para o plantio!

Observe o pinhão que a professora Cíntia semeou no dia 08/09



Questões	Respostas	Nº
1. O pinhão se	Não. Não apareceu a ponta da planta./Para ele estar desenvolvido ele tem que estar verde e aparecendo a	14

desenvolveu como deveria? Justifique sua resposta.	plantinha./O pinhão não se desenvolveu./ Não tem muda e só o pinhão./A professora não plantou num solo adequado./Já passou do dia./Não achei a planta./Não tem nenhuma plantinha verde/Ele tem mais de 90 dias e tem só 3,5cm.	
	Sim. Deve estar, porque ele não está verde.	1
	Não. (sem argumentação).	2

Observe a sementeira do colega GM (realizada no dia 12/07):



2. Os resultados dos experimentos já podem ser plantados diretamente no solo? Justifique sua resposta.	Sim. Os dois plantios já cresceram o tamanho que precisa para plantar na terra./ Já está bem grande./ No tamanho de botar na terra/ Bem crescidinho para ir pro solo./ Já passaram da altura./ A medida já é boa para ficar firme na terra./ Já passaram da média do tamanho. /Os dois já têm mais de 30 cm./ Para poder plantar no solo precisa 30 cm e as plantas estão com 32 cm e 34 cm.	15
	Sim. (sem argumentação).	2

Observe as sementeiras da colega GF (realizada no dia 23/07):



3. Os pinhões se desenvolveram como deveriam? Justifique sua resposta.	Não. A araucária é espinhosa./ Ela não cuidou bem./ O pinhão não germinou./ Não está igual ao do colega./ Não se desenvolveu./ O recipiente é pequeno./ Não tem como ver.	7
	Não. Não está do tamanho que deveria estar./ Chega a 30 cm e a plantinha não se desenvolveu ainda./ Ainda está muito pequeno./ É muito pequeno, que não se desenvolveu na terra.	8
	Não. <i>(sem argumentação)</i> .	1
	Sim. <i>(sem argumentação)</i> .	1
Sobre os 3 experimentos (dos colegas e da professora), responda:		
4. O que pode ter contribuído para o resultado obtido pela professora Cíntia?	Porque ficou muito tempo no sol./Não pegou muito sol.	2
	Colocou pouca água./A professora esqueceu de colocar água ou botou muita água.	2
	A professora botou em pé a semente./A terra está verde, mas não é só isso, é também uma terra argilosa./Porque o pinhão está na posição errada e o solo é argiloso./O tipo do solo.	4
	Pode ter sido o plantio, o tamanho muito pequeno./Ela deixou um tempo ele crescendo fora do plantio (<i>fora da terra</i>) e colocou num recipiente pequeno.	2
	Não, porque não estava verde a mudinha./Porque não germinou como devia./Não, porque não está igual. <i>(identificaram o resultado não satisfatório do plantio da professora, mas não souberam argumentar sobre as possíveis causas)</i> .	3
	Sim, o da professora desenvolveu. /Porque está numa terra boa./ /A terra é argilosa e por isso a plantinha está se germinando./Porque ela cuidava dele. <i>(identificaram que a planta da professora havia se desenvolvido, logo, argumentaram quanto a qualidade do solo, apontaram que a terra argilosa era boa para o plantio de araucária e atribuíram o resultado aos cuidados no cultivo)</i> .	4
5. O que pode ter contribuído para o resultado obtido pelo colega GM?	Foi bem regado.	2
	A terra “argilosa” (<i>trocou a nomenclatura</i>) e o lugar (<i>recipiente</i>) grande e por causa das minhocas.	1
	O sol.	1
	O solo e o cuidado.	1
	Os bons cuidados, a rega constante e terra boa.	1
	Os cuidados.	2
	Recipiente maior.	3
	Posição da semente.	1
	Plantio realizado direito, num recipiente grande, em solo húmifero que é ideal.	1
	Muita água, sol e bastante minhoca.	1
	Está verde e grande./Ficou bom e alto./Está verde e bem	3

	crescido (<i>não souberam argumentar</i>).	
6. O que pode ter contribuído para o resultado obtido pela colega GF?	Porque plantou num recipiente pequeno.	5
	Um recipiente pequeno e a terra um pouquinho úmida.	1
	Não botou muita água e sol.	1
	Porque ela botou muita terra.	2
	Eu acho que não estava no sol.	2
	Porque ela botou muita água.	1
	O solo é arenoso./A falta de sol e o tipo de solo.	2
	Não. Porque não está verde./Porque ela quis./Eu acho que não deu certo. (<i>identificaram que os resultados obtidos no experimento da GF não foram satisfatórios, porém, não souberam argumentar as causas disso</i>).	3

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Ao analisarmos as respostas contidas nesse último Diário foi possível identificar a diversidade das explicações formuladas, o envolvimento dos alunos na atividade de observação, a curiosidade demonstrada por eles e a vontade de acertar o porquê dos fatos observados, mas sem o medo do erro. Nas palavras de Bizzo (2008, p. 17): “O ensino de ciências deve, sobretudo, proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis, de maneira testável”.

Se compararmos os resultados obtidos nos diários anteriores com os alcançados no Diário 4, podemos constatar um aperfeiçoamento do olhar dos alunos sobre o objeto analisado: se atentaram à morfologia da planta para identificarem que aquela que nasceu em um dos recipientes da colega GF não podia ser uma araucária, assim como o tamanho esperado para a fase do cultivo não havia sido atingido. Já ao observarem o experimento da professora e procurar expor suas constatações, foi possível verificar que quando os resultados são negativos, os estudantes apresentam maior dificuldade em consolidar informações. Contudo, os estudantes argumentaram sobre a influência da quantidade de água e sol (em demasia ou insuficiente), que foram bastante citados no Diário 1 como necessários para o desenvolvimento de uma planta e conseguiram demonstraram também os conhecimentos científicos adquiridos ao longo da investigação, apontando outros fatores determinantes para o desenvolvimento da araucária: a posição da semente, o tipo de solo, o tamanho do recipiente em que ela foi cultivada. Para Azevedo (2004), uma atividade de investigação deve levar o estudante a refletir, relatar, explicar, discutir, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer.

Em contrapartida, os mesmos elementos destacados como problemáticos no cultivo da GF e no da professora, foram indicados como determinantes para que o experimento do aluno GM tenha atingido os objetivos esperados, acrescentando ainda a existência e os benefícios de organismos vivos existentes no solo. Destaca-se também nas respostas, mais preocupação em fazer uso do vocabulário científico, ao procurarem nomear os tipos de solo, por exemplo. Também, uma maior autonomia dos estudantes, visto que responderam as questões em sala de aula, de forma individual.

Após o preenchimento desse Diário, um dos alunos relatou: *“No primeiro dia que tu colocou essa ‘coisa do pinhão’ eu não entendia, na segunda consegui, e nesse dia consegui e estou achando mais fácil”*. É importante destacar que se tratava de um aluno com muitas dificuldades de aprendizagem e significativa defasagem em relação a sua série (3º ano/não alfabetizado), tendo evoluído bastante durante o ano letivo em todas as disciplinas. Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que, quando se fala em Alfabetização Científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar sua opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, presume-se que ele já tenha interagido com a educação formal e domine o código escrito. Todavia, destacam a ideia de que é possível desenvolver a Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. *“Nesse enquadramento, o processo de alfabetização científica ‘pode e deve’ ser iniciado desde a entrada do aluno na escola, mesmo antes da aquisição da leitura e escrita”* (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTI, 2012, p.860).

O ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p. 26-27).

Portanto, interligar os conteúdos de Ciências com aqueles trabalhados em outros componentes curriculares, por meio de uma proposta de ensino mais interdisciplinar e contextualizada, tendo as Ciências da Natureza como eixo articulador, além de promover melhorias na aprendizagem dessa disciplina, também gera avanços nos objetivos das outras ciências presentes no currículo escolar. Assim, as aprendizagens construídas vão além da alfabetização científica, da escrita ou leitura das palavras, representam a própria leitura de mundo. Além disso, quando a criança se interessa pelo tema trabalhado e sente-se estimulada com a forma com que ele é desenvolvido, aprende mais facilmente, logo, as Ciências da natureza podem ser o caminho para despertar o gosto e a motivação para a aprendizagem.

Segundo Abreu (1998, p.5): “a motivação está na raiz do comportamento. Toda a atividade tem origem numa ‘energia’ geradora de ‘forças’, ou de ‘dinamismo’ que mobilizam ou põem em movimento os protagonistas da atividade”. O aluno ver significado ou importância nas atividades prescritas é uma fonte de motivação poderosa (BZUNECK, 2010).

Em relação às observações realizadas acerca dos experimentos, o surgimento de uma planta inesperada no plantio da aluna GF fez com que alguns acreditassem ser também uma muda de araucária. Fato que posteriormente foi objeto de investigação, na qual pesquisamos imagens de mudas araucárias para comparar com o que havia surgido no vaso. Célestin Freinet *apud* Ferrari (2008) acentuava em sua fala que um dos deveres do professor é criar uma atmosfera laboriosa na escola para estimular as crianças a fazer experiências, procurar respostas para suas necessidades e inquietações, realizando atividades cooperativas com os colegas e buscando no professor alguém que organize os trabalhos. Também, Rosa, Perez e Drum (2007) afirmam que não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico ao ensinar Ciências às crianças, já que elas irão evoluir de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a Ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados.

Desta forma, estimular os alunos à busca do conhecimento por meio da pesquisa, desde os Anos Iniciais pode contribuir para sua autonomia e para a construção de conhecimentos significativos. É importante lembrar que essa prática começou a ser desenvolvida desde os primeiros módulos da SEI, como na procura do outro nome dado ao Pinheiro-do-paraná e de uma das principais aves relacionadas a essa árvore (figura 10), bem como na busca pelas regiões do país onde existe a Mata de araucárias (figura 13). A partir desses estudos iniciais, o hábito da pesquisa foi aos poucos sendo incorporado ao dia-a-dia dos alunos na escola, em todas as disciplinas. Com isso, os próprios estudantes passaram a sugerir pesquisas a respeito dos diversos conteúdos desenvolvidos em sala de aula, demonstrando independência. Por conseguinte, pensar e realizar uma pesquisa diante dos diferentes resultados obtidos com os experimentos dos colegas e da professora lhes pareceu algo natural e urgente, reconhecendo essa ação como parte do processo de investigação científica. De acordo com Azevedo (2013), uma forma de levar o educando a participar de seu processo de aprendizagem é utilizar atividades investigativas como ponto de partida para sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, para desenvolver a compreensão de conceitos, relacionar o objeto com os acontecimentos e buscar

as causas dessa relação, procurando uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

[...] é possível identificar certo consenso entre professores e pesquisadores da área de educação em ciência que o ensino dessa área tem como uma de suas principais funções a formação do cidadão cientificamente alfabetizado, capaz de não só identificar o vocabulário da ciência, mas também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 19).

Ao chegarmos ao Módulo 5 – Conhecimentos construídos, outras observações e novas hipóteses: vamos pesquisar?, convidamos os dois alunos que fizeram todas as etapas solicitadas na SEI para explicar aos demais colegas como realizaram o plantio das sementes de araucária e o cultivo delas. Iniciaram com um discurso livre e depois algumas perguntas foram efetuadas para complementar a explicação. Fragmentos do discurso e questionamentos realizados aos alunos são apresentados junto ao texto.

Segundo os alunos, para o plantio, usaram o solo disponível em suas residências e o cuidado que tiveram foi relacionado ao local, próximo a luz solar e às regas. *“Em primeiro lugar eu peguei essa terra lá do meu quintal, daí eu deixei em cima de uma bancada, fiquei todos os dias regando e daí eu trouxe prá cá pra gente estudar”* (Gralha Macho, 2022) e *“eu plantei ele com a terra “normal” (disponível no pátio da casa) e daí eu deixei ele numa janela e fui colocando água, água... e esperando ele crescer”* (Gralha Fêmea, 2022).

Em continuidade, foram questionados sobre esta quantidade do sol disponibilizada, e os alunos responderam: *“meio a meio, nem tanto sol e nem tão pouco, então dava pra ela crescer bem”* (GM) e *“na janela pegava muito sol, daí eu coloque em outra que pegava menos sol”* (GF). Também ao serem questionados sobre a quantidade da rega, houve divergência, *“quatro vezes por semana”* (GM) e *“qu fui colocando água e cuidando dele. Um dia eu colocava água e cuidava... tipo, se ainda tinha água eu colocava no outro dia”* (GF). Ainda, quando questionados se adicionaram algo ou minhocas, apenas o GM afirmou: *“eu coloquei água e dei muito carinho”* e *“eu não coloquei minhoca, só que ele se desenvolveu muito bem porque eu acho que minha terra é húmifera”*.

Tais relatos se tornaram importantes para todos os alunos, porque mesmo aqueles que não realizaram o plantio puderam, além de observar os resultados dos experimentos, ouvir o relato dos colegas, comparar os cuidados e formas de cultivo feitas por cada um e contribuir com seus conhecimentos. Assim, puderam lançar novas hipóteses relacionadas a essas novas informações, constatando que as diferenças apresentadas no plantio culminaram em diferenças nos resultados. A sequência de ações desenvolvidas pelos alunos vai ao encontro

dos passos de uma SEI, indicados por Carvalho (2013), afinal tinham um problema a ser investigado, que foi contextualizado desde o início, partindo da Festa Junina, destacando o pinhão e, posteriormente, seu cultivo e observação das transformações ocorridas. Na etapa subsequente, fez-se necessária uma atividade de sistematização dos conhecimentos construídos pelos educandos, na qual realizaram comparações e discussões a respeito do que fizeram, observaram e pensaram.

[...] propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. [...] Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (CARVALHO, 2013, p. 02).

Em seguida os alunos foram convidados a observar novamente, em pequenos grupos, os experimentos feitos pelos colegas e pela professora. Durante as observações surgiram alguns comentários: um aluno verificou que a terra usada pela professora era argilosa e que sugava muita água. Também que no plantio do colega GM (nos dois recipientes) os pinheiros haviam se desenvolvido e que outra planta tinha crescido em um dos recipientes plantados pela colega GF. Notaram também que a terra cultivada pela professora havia ficado verde. Um aluno levou uma régua para confirmar as medições mensuradas acerca da altura das plantas, realizadas anteriormente durante o preenchimento do formulário. Os alunos começaram a perceber que, além de serem possíveis algumas respostas, também novas perguntas surgiam, como o fato de observarem a coloração verde (presença de mofo na semente do pinhão – que não foi dita aos alunos – pois as perguntas devem ser investigadas e não respondidas) que apareceu no solo da semente da professora. Ficaram intrigados e curiosos e, com isso, novas perguntas começaram a surgir.

Assim, após as observações, conversamos sobre o que viram, quais dúvidas haviam surgido e que hipóteses formularam. Um dos estudantes questionou: *“por que a terra da professora ficou verde?”*. Surgiram algumas hipóteses: *“por causa das raízes”*; *“por que o pinhão germinou”*; *“porque a parte da germinação estava mais perto da parte que estava verde”*; *“eu acho que é musgo”*. Foi também identificada a coloração verde nas paredes do recipiente do experimento da colega GF, ao que foi sugerido também: *“eu acho que é a plantinha, que tá verde por causa da raiz dela”*; *“eu acho que é grama”*.

É importante destacar que boas atividades experimentais se fundamentam na solução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos, que possam ser submetidos a conflitos cognitivos. Desta forma, o ensino de Ciências, integrando

teoria e prática, poderá proporcionar uma visão das Ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, em que não existe um método universal para resolução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, interativa, uma constante interação de pensamento e ação (ROSITO, 2003 p.208).

Ao compararmos as imagens do desenvolvimento da araucária com a planta que nasceu em um dos potes da colega GF, um aluno perguntou: *“É possível o pinhão trocar de forma?”*. Os tipos de araucárias já haviam sido apresentados a eles, logo, a muda não poderia ser diferente daquilo que observaram. Sendo não a resposta, o aluno constatou: *“Então talvez a GF tenha plantado outra coisa, porque não tá parecendo pinhão”*. Assim, comparando as imagens de araucárias com a planta da colega, os estudantes tiveram certeza de que não era uma araucária. Chegaram então à conclusão de que as araucárias do colega GM se desenvolveram muito bem e as da colega GF não germinaram. Tais discussões vão ao encontro do que se espera da prática da experimentação, segundo Azevedo (2009, p.20), “o objetivo é levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas”.

Esta abordagem metodológica enfatiza a iniciativa do aluno porque cria oportunidade para que ele defenda suas ideias com segurança e aprenda a respeitar as ideias dos colegas. Dá-lhes também a chance de desenvolver variados tipos de ações – manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita (CARVALHO *et al*, 1998, p.20).

Ao serem questionados sobre os motivos pelos quais poderíamos ter chegado aos resultados obtidos, alguns alunos lançaram suas hipóteses explicativas: *“porque ficou muito tempo no sol e tu disse aquele dia que a araucária não gostava de muito sol”*; *“porque ele colocou num recipiente maior”*. A aluna GF argumentou: *“porque plantei num recipiente pequeno”*. O aluno GM também emitiu sua hipótese: *“talvez tenha passado uma minhoca no solo que eu plantei”*.

E quanto à plantinha que nasceu no experimento da colega GM, como isso aconteceu? Novas hipóteses surgiram: *“o que pode ter acontecido é que ela pegou a semente errada”*; *“porque às vezes as sementinhas podem já estar na terra”*; *“eu acho que ela pode ter plantado um pinhão pequeno”*. Foi proposto então que os estudantes tocassem nas duas plantas. Também observassem e comparassem novamente, identificando as diferenças: formas, texturas e tamanhos. Um aluno brincou: *“eu acho que a GF está nos enganando!”*. Uma das colegas comunicou sua hipótese: *“pode ser que quando a GF tenha plantado o pinhão, pode ser que tinha uma semente junto na terra e daí a plantinha foi crescendo”*. A possibilidade foi confirmada e explicada à turma.

Contudo, em nenhum momento os alunos viram as diferenças nos resultados dos experimentos como um fracasso. Ao contrário, eles identificaram ali uma oportunidade de saber mais, de compreender o que havia ocorrido. Nas palavras de Bachelard (1996, p.13-14): “[...] uma hipótese científica que não esbarra em nenhuma contradição tem tudo para ser uma hipótese inútil. Do mesmo modo, a experiência que não retifica nenhum erro, que é monotonamente verdadeira, sem discussão, para que serve?”.

Quanto ao verde que identificaram na terra do recipiente da professora e nas paredes dos potes da colega GF, foi mostrada aos alunos a imagem de um musgo, que havia sido citado anteriormente. Logo, os estudantes se manifestaram: *“aah, mas não é musgo”*; *“o musgo é uma coisa que a gente encontra bem na beirinha de um açude”*; *“na minha casa tem isso, sabia?”*. Assim, verificaram que não era o mesmo que havia se formado nos potes. Também concluíram que não era grama e nem raiz. Foi dito: *“é argila velha”*; *“pode ser uma erva, porque a mãe coloca erva ali”*, mencionou a aluna GF. *“mas a professora não toma chimarrão, será que pode ser erva?”* Então os alunos continuaram: *“eu já vi isso na casa da minha dinda”*; *“eu vi nas paredes da casa da minha tia”*; *“às vezes quando fica muito úmido começa a aparecer esses verdinhos”*; *“já sei o que é... é mofo! Porque eu ‘peguei’ bem na hora que tu disse que não aparece só na terra, porque eu já vi um sofá com mofo e ele era um pouquinho verde”*. Essas discussões coadunam com a prática investigativa, na qual para Delizoicov; Angotti (1990, p. 55), é necessário que o educando:

[...] apreenda de forma a, de um lado, perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, de modo a usá-lo, para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações.

Assim, por meio de novas hipóteses, pesquisa de imagens na internet, manuseio dos experimentos e discussões, com a mediação da professora, os alunos chegaram as suas conclusões. Confirmado que era mofo, os alunos citaram outros tipos (coloração) de mofo que já visualizaram, dentre eles o mofo preto: *“eu vi mofo preto num dia que eu tava lá em casa. Daí a minha irmã brincava com uma cozinha, que é brinquedo dela, daí eu abri o fogão e tinha uma banana que fazia dois anos que estava ali”*.

Em seguida, foram explicadas então algumas diferenças e características do mofo e do musgo: o mofo é um fungo, um organismo vivo que precisa de energia e água para viver. Os fungos são decompositores da matéria orgânica na natureza. Eles são organismos bem pequenos que não enxergamos, mas quando se multiplicam formam um aglomerado (hifa), possibilitando-nos então visualizá-los em grupo – o bolor, com aspecto de um emaranhado

vazado, tufos. Existem fungos de outras cores também (SILVA, 2021). O musgo é um ser vivo, uma planta que ao se espalhar forma um tipo de “tapete” verde. O musgo se desenvolve na umidade, mas não tem finalidade de decompor nada (MAGALHÃES, 2021).

“Então, o que será que tem aqui, nesse lugar (plantio professora) que ele (o mofo) gostou?”. “O pinhão”, respondeu um aluno. Lembramos que durante as observações, um aluno havia tocado no pinhão plantado pela professora e um pedaço dele se desmanchou. Por que será que isso aconteceu? Os alunos formularam suas hipóteses: “porque não tinha dado certo”; “porque mofou o pinhão e quando mofa as coisas ficam mais leves. Tipo se uma banana mofa, tu encosta um pouquinho ela ‘prruuf’”. E esse mais leve tá dizendo o quê? Quando a gente come, o que acontece com o alimento que está em nossa boca? Ao que responderam: “vai se desintegrando”; “triturando”; “se desmanchando”. Abrimos o pinhão e vimos que ele estava se desmanchando. Foi usada a palavra decompondo e comparamos com a Matemática, quando decomparamos numerais. Relembrei que em um dos textos lidos, falava sobre deixar os vegetais na terra para se decompor e o processo foi explicado. Destaca-se nessa atividade que a investigação científica dá aos alunos:

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 09).

Outra questão foi abordada: o fungo também precisa de água, vocês acham que ele encontrou um lugar bom, propício no meu plantio? “Ele encontrou sim, porque a senhora colocou água todos os ‘santos’ dias”, respondeu um aluno. Pensamos em como eliminar o fungo e uma aluna respondeu: “falta de água, falta de alimento”. Então concluímos que limpando, tirando a água e o alimento, podemos eliminar o fungo. Associando o conteúdo ao momento atual um aluno perguntou: “se o fungo é uma coisa viva, o Covid pega ele?”. Logo, foi explicado que o vírus que causa a Covid-19 infecta somente as pessoas.

Sasseron (2018) considera cinco principais elementos que se fundem para a ideia de ensino por investigação que utilizamos: o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social.

Pesquisamos imagens de plantas (mato) que nascem junto com a grama no jardim e comparamos com a que surgiu em um dos recipientes da colega GF. Encontramos algumas

semelhantes. Comentamos também, que a colega realizou o plantio num lugar muito pequeno. Então não tinha espaço propício para a araucária se desenvolver.

Observamos que, nesse contexto, a Ciência assume seu protagonismo diante do envolvimento dos alunos com questões relacionadas a essa disciplina. Além disso, puderam identificar sua presença no dia a dia, o papel que cada um tem na preservação do meio ambiente e a importância disso para nossa própria sobrevivência. Pequenos cuidados diários como o não desperdício de papel ou comentários acalorados referentes a alguma notícia sobre o aumento nos índices de desmatamento, demonstram o desenvolvimento das habilidades de argumentação e associação dos conteúdos trabalhados com a vida cotidiana.

A ciência, portanto, merece lugar destacado no ensino como meio de cognição e enquanto objeto de conhecimento. Isto é, sua grande importância consiste, ao mesmo tempo, em elevar o nível do pensamento dos estudantes e em permitir-lhes o conhecimento da realidade - o que é indispensável para que as jovens gerações não apenas conheçam e saibam interpretar o mundo em que vivem, mas também, e sobretudo, saibam nele atuar e transformá-lo (SAVIANI, 2003, p. 71).

Dado o exposto, pelas discussões, argumentações e levantamento de hipóteses implementados pelos alunos, a apropriação de alguns termos científicos e dos passos para a realização de uma atividade investigativa, além de uma gradual normalização do erro como oportunidade de aprendizagem. Da valorização da curiosidade como impulsionadora de novos conhecimentos e da capacidade de identificar a relevância dos conhecimentos científicos, podemos dizer que a abordagem favoreceu a Alfabetização Científica desses alunos. Afinal, de acordo com Chassot (2003, p. 99), a Alfabetização Científica tem que:

contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento.

As araucárias ficaram sob os cuidados do colega GM que, além de ter proporcionado as suas plantinhas todos os nutrientes necessários para que se desenvolvessem, tratou as mudas de araucária com muito carinho – um diferencial do olhar e do cuidado infantil sobre a natureza, que faz muita diferença. Contudo, devido às condições climáticas (ocorreu uma onda intensa de calor durante o período de férias) as mudas de araucária não sobreviveram. Havíamos combinado que, com o retorno às aulas e contando com uma maior proteção contra a Covid-19, iríamos plantar nossas araucárias em um lugar adequado. Assim, para cumprir os objetivos estabelecidos, foram adquiridas outras duas mudas da planta e realizamos o plantio das araucárias no Parque da Romaria (Cachoeira do Sul – RS). Novamente, o clima influenciou de forma negativa em nossos resultados: uma forte seca ocorreu na cidade e,

mesmo sendo realizada a rega das mudas nas semanas seguintes à atividade, as novas plantas também não sobreviveram. Porém, firmes no propósito e conscientes de seu importante papel diante da preservação do meio ambiente, os alunos prontamente anunciaram o desejo de retornarem ao local para realizarem o plantio de novas araucárias. A ideia é que o cultivo das árvores seja realizado em uma estação mais propícia ao seu desenvolvimento. Nesse cenário, fica evidente o cumprimento da última etapa proposta por Carvalho (2013), através da

Figura 26. Crianças plantando 1.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 27. Crianças plantando 2.



Fonte: Arquivo pessoal.

contextualização do conhecimento no cotidiano dos estudantes, passam a sentir a importância da aplicação dos saberes construídos por meio de um ponto de vista social, exercitando e desenvolvendo sua cidadania em prol da sustentabilidade ambiental.

Figura 28. Crianças plantando 3.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 29. Crianças e araucárias.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 30. Araucária 1.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 31. Araucárias 2.



Fonte: Arquivo pessoal.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino por investigação em Ciências propicia aos alunos não apenas o contato com os conteúdos programáticos necessários à etapa educativa na qual estão inseridos, mas principalmente, a construção e a apreensão dos saberes relacionados a eles. Nesse contexto, o educando se torna o sujeito do próprio conhecimento, o protagonista do processo de aprendizagem, no qual o professor é o mediador.

Por meio de uma aprendizagem ativa e atrelada à realidade, os alunos constroem conhecimentos significativos que lhes possibilitam compreender e interagir com os fenômenos estudados. Além disso, tal abordagem contribui significativamente para a Alfabetização Científica, uma vez que permite aos alunos conhecer e se apropriar de termos e conceitos científicos, que aproximam os conhecimentos produzidos nas Ciências à realidade do educando, mostrando que não se trata de algo distante, pertencente a cientistas isolados em laboratórios e, dessa forma, não está desconectada do cotidiano, ao contrário - vivenciamos a ciência todos os dias, porque seus fenômenos estão em toda parte.

No trabalho desenvolvido, os conhecimentos adquiridos através da investigação científica tornaram evidente para os alunos a necessidade da preservação do bioma mata atlântica e a mata das araucárias, não apenas para o tradicional consumo de pinhões nas festas juninas, mas para a sobrevivência de diversas espécies que vivem nesse local, àquelas que também consomem esse alimento e para o equilíbrio ecológico. Dessa forma, a pesquisa realizada permitiu que os estudantes desenvolvessem um olhar mais apurado sobre a realidade na qual estão inseridos. Ao investigar as origens do pinhão, seu papel para o equilíbrio ecológico e as etapas do cultivo da araucária. Puderam saber que não somos os únicos seres vivos que apreciamos essa iguaria, mas somos os maiores responsáveis pelo possível desaparecimento dela.

Quando incentivarmos a participação ativa dos alunos, seja por meio da pesquisa, da experimentação, na formulação de hipóteses ou na elaboração de argumentos que defendam seu ponto de vista, estamos construindo cidadãos capazes de exercer plenamente sua cidadania, de intervir positivamente em sua realidade. Nessa perspectiva, trabalhar os conteúdos de Ciências através de uma abordagem investigativa nos primeiros anos escolares é de extrema relevância para a formação desse sujeito. Por outro lado, constatamos que a educação de qualidade não é um produto que resulta apenas do trabalho do professor, muitos atores estão envolvidos nesse processo: o próprio estudante, as famílias, a escola, os governos

e a comunidade. Por mais dedicado e competente que seja o educador, ele não dá conta sozinho do êxito da aprendizagem escolar.

Um projeto desenvolvido em plena pandemia escancara essa realidade – é preciso um trabalho conjunto para que o sucesso seja alcançado por todos. Nesse caso, podemos destacar o fato de que os alunos que mais tiveram dificuldades em acompanhar as aulas e realizar as atividades durante o período de isolamento social foram aqueles que, por algum motivo, não tinham o suporte familiar ou não receberam um olhar diferenciado por parte do governo. Como consequência, são os que mais apresentam déficits desse período. Ao mesmo tempo, com o retorno das aulas presenciais na escola, esses estudantes conseguiram demonstrar crescimento, dentro de suas especificidades – o que evidencia o papel indispensável das interações realizadas nesse ambiente. A escola é lugar de construção individual e coletiva de saberes.

As diferentes formas como se deu o processo de ensino e de aprendizagem (ensino remoto, ensino híbrido e ensino presencial) durante o ano letivo, às quais todos tiveram que se adaptar, prejudicaram o trabalho e este também precisou ser adaptado. O aumento da participação e do envolvimento dos alunos, à medida que foram voltando para a sala de aula, demonstraram que nada substitui as relações estabelecidas no ambiente presencial – por maior que seja os esforços dos envolvidos no processo. Ao mesmo tempo, quando algum desses atores, por algum motivo, deixa de fazer a sua parte as consequências podem ser desastrosas. É importante lembrar que a educação não é apenas responsabilidade do professor.

Outro desafio a ser encarado foram as diversas especificidades contidas na turma, pois, além do fato de ser uma classe multisseriada (3º e 4º anos juntos), havia uma grande diferença nos níveis de desenvolvimento de cada aluno. Nesse caso, muitas vezes a opção acaba sendo separar uma etapa da outra, mas essa forma de trabalho promoveu a integração dos níveis, considerando as especificidades e necessidades de cada aluno e, ao mesmo tempo, construindo aprendizagens de forma integrada. Do mesmo modo, o trabalho propiciou a inclusão dos estudantes ainda não alfabetizados existentes na turma. Assim, com as adaptações necessárias, todos puderam participar e contribuir para os resultados obtidos, além de evidenciar avanço em seu desenvolvimento individual. Logo, os esforços para realizar a alfabetização (domínio da leitura e da escrita) ocorreram ao mesmo tempo em que foi desenvolvido o processo de AC. Todos os alunos apresentaram crescimento considerável em sua aprendizagem.

O trabalho a partir da investigação científica foi também uma maneira de integrar a turma e permitir a participação ativa de todos; promoveu uma integração dos níveis, considerando as especificidades e necessidades de cada aluno, mas construindo aprendizagens de forma integrada. Podemos afirmar que a abordagem investigativa não foi a resolução de todos os problemas que precisavam ser enfrentados, mas foi uma grande aliada para superar algumas dessas dificuldades e obter melhores resultados. Os alunos não alfabetizados, por exemplo, estando em sala de aula com seus colegas, conseguiram ter uma participação maior nas atividades de Ciências e tiveram evoluções significativas em seu desenvolvimento, não somente nos conteúdos dessa disciplina: dos cinco estudantes que não sabiam ler e escrever, três já estavam alfabetizados ao final do ano. Assim, com esses alunos os esforços para realizar a alfabetização (aquisição da leitura e da escrita) ocorreram ao mesmo tempo em que se desenvolveu a Alfabetização Científica. Essa evolução exemplificada, dentre outras verificadas nas demais disciplinas, apontam que uma abordagem interdisciplinar é possível e pode qualificar as aprendizagens construídas.

Ao considerarmos todas as possibilidades de aprendizagem oferecidas pelo trabalho investigativo em Ciências e a forma dinâmica em que ocorre essa prática, é oportuno propor que nos Anos Iniciais essa disciplina tenha um destaque maior do que aquele que vem sendo dado, tanto pelos professores, quanto pelas políticas educacionais. Afinal, se a Ciência é a própria vida, nada mais natural do que reconhecer sua contribuição e importância para a formação dos sujeitos e utilizá-la como o eixo condutor do processo de ensino/aprendizagem, por meio da interdisciplinaridade. Esta foi privilegiada, uma vez que a pesquisa naturalmente envolveu as diferentes ciências trabalhadas em sala de aula. Com isso, é uma abordagem que contribui para superar a fragmentação dos conteúdos e das disciplinas, fortemente presentes no ensino escolar, mesmo na unicodência dos Anos Iniciais.

No decorrer do trabalho, pode-se verificar a promoção da Alfabetização Científica, por meio do reconhecimento da existência de uma linguagem da ciência que, quando apreendida, adquire significado, propicia o entendimento e a aplicação de conceitos que aumentam o conhecimento dos estudantes, colocando-os em contato com os saberes produzidos pelas ciências. Assim, tornou-se claro que não se tratava de algo distante ou desconectado do cotidiano, ao contrário, vivenciamos a ciência todos os dias, porque os fenômenos científicos estão em toda parte. Nessa perspectiva, a ciência passa a ter significado, fazer sentido, ter relevância para o aluno e ser vista como parte do seu mundo.

Além disso, ao adquirir novos conhecimentos e associar com os saberes prévios, surgiram outros questionamentos. Como consequência, o olhar fundamentado se tornou crítico, uma vez que os educandos passaram a ter consciência de que o conhecimento não é algo estático, está em constante mudança e que o erro é tão importante quanto o acerto – ambos fazem parte do processo de desvendar e interagir com o mundo a seu redor. É visto que o medo de errar, ainda está presente em alguns momentos e em alunos menos participativos (que precisam de maior estímulo). Mas já compreenderam que errar nessa prática não é sinônimo de fracasso, como tantas vezes é destacado na prática convencional, ao contrário, surge aí uma possibilidade de explorar novos caminhos, adquirir outros conhecimentos, além daquele que era o objeto inicial. Ao percorrem com sucesso esse caminho, poderemos dizer que juntos foram capazes de pôr em prática uma investigação científica.

Outro aspecto destacado é a importância de estar atento e usufruir daquilo que é inerente à criança: a curiosidade e a ludicidade. Também, que utilizar recursos diferenciados, atrativos e desafiadores, que estimulem a participação do estudante nas atividades é primordial, pois o ensino pode e deve ser divertido e prazeroso. Em um mundo globalizado, onde uma infinidade de informações está literalmente ao alcance das mãos, não há lugar para o ensino voltado a simples memorização de conceitos.

A SEI oportunizou aos alunos serem protagonistas e ativos nas atividades, sendo os alunos estimulados a não apenas copiar os conteúdos do quadro, ler (ou somente ouvir) e memorizar o que escreviam, mas incentivados a copiar textos relevantes para sua busca; ler e compreender para encontrar respostas; formular e testar hipóteses (sem saber inicialmente que seus “eu acho que [...]”, eram hipóteses). Possibilitou discutirem resultados, formularem suas próprias conclusões e à medida que novos fatos iam surgindo, eram desafiados a formular novas hipóteses (a essa altura já sabendo que era assim que se chamavam) e buscar explicações possíveis.

Foi possível visualizar no cotidiano escolar e nas discussões sobre diversas notícias a respeito do meio ambiente que foram veiculadas nesse período, que os estudantes desenvolveram uma preocupação maior com essas questões e um senso de responsabilidade. Da mesma forma, ampliaram sua crença na ciência, como em relação à vacinação, a importância de um ambiente arejado e do uso de máscara na escola. Além de emitirem um discurso fundamentado a esse respeito, inclusive em conversas com familiares.

Nesse sentido, o trabalho realizado cumpriu as etapas necessárias para a investigação científica, promoveu o desenvolvimento da AC e proporcionou a construção de aprendizagens

significativas. Em vista disso, o Módulo 1 buscou ancorar os novos conhecimentos a serem apreendidos às ideias já presentes na estrutura cognitiva dos estudantes, o tema Festa Junina cumpriu esse papel, uma vez que abriu as portas para o diálogo entre a cultura científica e a dos indivíduos. Ainda, fez uso de organizadores prévios diversificados com o intuito de estimular a participação e o interesse dos alunos.

No Módulo 2, o destaque dado ao alimento pinhão na Festa Junina, procurou contextualizar o conteúdo numa realidade mais próxima, valorizando nossa cultura e as riquezas regionais. Novas informações foram apresentadas, discutidas e a autonomia dos alunos foi estimulada por meio da pesquisa. Assim, os educandos puderam conhecer e explorar outras formas de busca pelo conhecimento. Além disso, o trabalho com o lúdico e o desafio estiveram sempre presentes em todo o processo.

O Módulo 3 buscou explorar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do plantio, do cultivo do pinhão e dos recursos que uma planta precisa para se desenvolver. Foi também o momento de elaborar e registrar hipóteses, argumentar de maneira fundamentada, desenvolver a experimentação científica, observar, comparar e inserir novas informações relevantes para a atividade proposta. A presença dos fenômenos científicos no dia a dia se tornou evidente e, esses eventos cotidianos, passaram a ser visto com outros olhos – através de um olhar investigativo.

Ao desenvolvermos o Módulo 4, realizamos a sistematização dos conhecimentos construídos. Os textos com conceitos científicos sobre o solo, os exercícios de fixação, os jogos, o uso de imagens (fotos e desenhos) para comparação permitiram a interação entre o processo manipulativo e o intelectual, relacionando o cotidiano com o ensino. No processo de assimilação, os novos conhecimentos se relacionaram com os saberes construídos anteriormente, formando conexões que promoveram um maior entendimento dos resultados obtidos naquela fase do experimento, potencializando a elaboração de novas hipóteses e a capacidade de argumentação dos alunos.

Por fim, no Módulo 5 foi possível observar uma maior apropriação dos saberes da Ciência por parte dos estudantes. Houve também, a mudança significativa na postura dos alunos em relação ao erro, visto agora como oportunidade para realizar novas pesquisas, com o objetivo de adquirir conhecimentos que fundamentassem a resolução dos outros problemas apresentados. Através dos relatos, das discussões, das associações com suas vivências e da leitura crítica da realidade, os educandos demonstraram compreender as aplicações dos saberes construídos e suas consequências, bem como a responsabilidade que têm frente ao

panorama atual. Nessa perspectiva, mesmo diante das adversidades, continuaram firmes no propósito de realizar o plantio das araucárias, cientes da importância e da necessidade de contribuir e participar ativamente na construção de um mundo mais sustentável.

Destacamos que esse não é um fim e sim um começo, o início de uma forma diferenciada de trabalho em Ciências – a investigação científica. Um meio de aproximar os conteúdos dessa disciplina ao cotidiano dos alunos, evidenciando que eles também estão lá. É uma contribuição, indicando ser possível realizar um trabalho interdisciplinar e significativo para os educandos. Também, é o início da Alfabetização Científica desses alunos, uma primeira etapa de muitas que esperamos que venham a seguir e que contribuam para evoluções no presente e para a construção de um futuro melhor.

A partir dos resultados obtidos e da postura dos próprios alunos foi possível perceber que a continuidade do trabalho em Ciências, por meio da investigação científica, é uma realidade desejável e necessária. Sendo assim, poderá ser uma oportunidade de desenvolver uma maior autonomia, organização, paciência e responsabilidade pelo trabalho. Expandir ainda mais suas produções, discussões, levar para além da sala de aula, da escola, continuar fazendo inserções investigativas na realidade em que estão inseridos, interligar conteúdos e disciplinas, evoluindo e significando suas aprendizagens.

REFERÊNCIAS

ABREU, Manuel Amancio Viegas. Cinco Ensaio sobre Motivação. 2ª Ed. Coimbra: Almedina, 1998. ANTUNES, Celso. In: **Disciplina e (Des) Motivação**. v. 3. São Paulo: Paulos, 2012.

ACUNDA, Vitor Hugo Araujo. O ensino de ciências : novo paradigma. In: LEHENBAUER, Silvana; PICAWY, Maria Maira; STEYER, Vivian Edite; WANDSCHEER, Maria Sirlei Xavier. (org.). **O ensino fundamental no século XXI Questões e desafios**. Canoas: Editora ULBRA, 2005.

ALMEIDA, Luana da Silva. **Família – escola: a importância dessa relação para o processo de aprendizagem e os desafios diante da pandemia**. Universidade São Francisco, 2021. Disponível em: <<https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/768/116000776743136.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2022.

ALVES, Igor. *et al.* Significado de Biodiversidade. **Significados**, 2021. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/biodiversidade/>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

ALVES, Igor. *et al.* Significado de Bioma. **Significados**, 2021. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/bioma/>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

ARCE, Alessandra; SILVA, Débora A. S. M.; VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na Educação Infantil**. 1. ed. Campinas, São Paulo: Alínea, 2011.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, junho, 2001.

AUSUBEL, David. *et al.* **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1968.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. K.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2.ed, Rio de Janeiro: Interamerica Ltda, 1980.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. p. 19-33. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

AZEVEDO, M. C. P. S de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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

BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico]. e-PUB. Porto Alegre: Penso, 2018.

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na Escola o que é como se faz**. 21 ed. São Paulo: Loyola, 2007.

BARROS, Jussara. Símbolos Juninos. **Mundo Educação**, 2021. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

BEE, Helen. **A criança em desenvolvimento**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

BEVILACQUA, Martha. Você sabe a origem da festa junina?. **Smart Kids**, 2016. Disponível em: <http://www.superkid.com.br/pergunta/festa_junina/index.php>. Acesso em: 01 jun. 2016.

BIRON, Geovana; FERNANDES, Raquel. Hoje é dia de São João. **AN Amambai Notícias**, 2011. Disponível em: < <https://www.amambainoticias.com.br/2011/06/24/hoje-e-dia-de-sao-joao/>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

BIZZO, Nelio. **Ciências: Fácil ou difícil?** 2ª ed. 10ª impressão. São Paulo: Ed. Ática, 2008.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Ed., 1994.

BORGES, Regina M. Rabello e MORAES, Roque. **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

BRANDI, Arlete Terezinha Esteves; GURGEL, Celia Margutti do Amaral. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1. p.113-125. Brasília, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 de agosto de 2018.

BREUNIG, Eduarda Tais; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. Animais estereotipados em contos infantis: concepções de crianças acerca dos personagens lobo e porco presentes no conto dos três porquinhos. **Revista Humanidades & Inovação**. v. 8 n. 56. Unitins, 2021.

BRINA, Silvia; SETTI, Elenice Josefa Kolancko. Aprendizagem significativa e sua relação com as metodologias de ensino de matemática – um olhar para o XII ENEM. **XIII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula. Cuiabá – MT. Jul, 2019.

BRUSCO, Daniela Tartari. **Os guardiões das Araucárias** [livro eletrônico]: caderno de atividades. [ilustração Letícia Losso]. 1. ed. Obixo Produção Cultural. Sananduva - RS: Editora Bichinho, 2021.

BUENO, J. B. M.; SCHEIN, Z. P. Educar pela Pesquisa: prática de construção e reconstrução do conhecimento científico. In: Seminário **Internacional de Educação, I, Seminário Nacional de Educação, III, Seminário PIBID/FACCAT, I**, 2016, Taquara. Anais . p. 1-12. Taquara: FACCAT, 2016.

BUJES, Maria Isabel Edelweiss. Descaminhos. In: COSTA, Marisa Vorraber (org.). **Caminhos investigativos II. Outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

BZUNECK, José Aloyseo. Como motivar os alunos: sugestões práticas. In: BUROCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo; GUIMARÃES, Sueli Édi Rufino. **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. 2ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CACHAPUZ, António. et al. **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**. p. 35-48. São Paulo, 2003.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org). **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *et al.* **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. (org.). In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. p. 02-10. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - SEI. In: Marcos Daniel Longhini. (Org.) **O Uno e o Diverso na Educação**. 1.ed. p. 253-266. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; TINOCO, Sandra Carpinetti. O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: Catani, D.B. e Vicentini, P.P., (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. (p. 1-20). São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Elen. Milho, o rei das festas juninas. **Brasil de fato**, 2016. Disponível em: <<https://www.brasildefatoe.com.br/2016/07/01/milho-o-rei-das-festas-juninas>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

CASTRO, Darcy Ribeiro de. **Estudo de conceitos de seres vivos nas Séries Iniciais**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia (UFBA)/ Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Salvador, BA, 2010.

CASTRO, Juliano. G1 - RBS TV Santa Maria. **Número de turmas formadas por alunos de séries diferentes cresce no RS, aponta Seduc**. Maio/2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2019/05/27/numero-de-turmas-formadas-por-alunos-de-series-diferentes-cresce-no-rs-aponta-seduc.ghtml>>. Acesso em: 17 mai. 2023.

CHASSOT, Attico. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí, Rio Grande do Sul: Unijuí, 1990.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22. Jan/Fev/Mar/Abr, 2003.

CEAGESP. Símbolo do sul do país, pinhão é alimento presente nas festas juninas brasileiras. **Blog da CEAGESP**, 2016. Disponível em: <<http://ceagespoficial.blogspot.com/2016/06/simbolo-do-sul-do-pais-pinhao>>. Acesso em: 08 jun. 2021.

CORNIERI, Marina Gonzalbo; FRACALANZA, Ana Paula. Desafios do lixo em nossa sociedade. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. n. 16. jun. 2010.

COSTA, Diego. Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul. **Começa implantação das Aulas Remotas na Rede Estadual de Ensino**: Professores e alunos serão capacitados para uso da plataforma Google Classroom. 02/06/2020. Disponível em: <<https://educacao.rs.gov.br/comeca-implantacao-das-aulas-remotas-na-rede-estadual-de-ensino>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CRISOSTOMO, Ana Lucia; KIEL, Cristiane Aparecida (org.). **O lúdico e o ensino de ciências**: saberes do cotidiano. Guarapuava: Ed. da Unicentro, 2017.

DAVIS, Cláudia; OLIVEIRA, Zilma de. **Psicologia na Educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, Nadir; Castilho SLONGO, Iône Inês Pinsson. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, n. 32, p. 205-221, jul./dez. Campo Grande - MS, 2011.

DENZI, Norman. K; LINCOLN, Yvonna. S. (org.) **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIAS, Genebaldo Freire. **Queimadas e incêndios florestais – Cenários e desafios**. Subsídios para a Educação Ambiental. MMA, IBAMA: Brasília, 2009.

DI MARTINO, E. R. O ciclo básico e o ensino de ciências: uma tomada de consciência. In: São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **A criança e o conhecimento: retomando a proposta pedagógica do ciclo básico**. p. 37-48. São Paulo: SE/CENP, 1990.

DONATELLI, Caroline. Bolo de milho de lata com fubá. **Receita Toda Hora**, 2016. Disponível em: < <https://receitatodahora.com.br/bolo-de-milho-em-lata-de-liquidificador/>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

DOOLEY, L. M. **Case Study Research and Theory Building**. Advances in Developing Human Resources v.4. p. 335-354. Sage, 2002.

DORAZIO, Bia. Benefícios do pinhão. G1 – **Blog Nutrição Prática da Rede Globo**, 2016. Disponível em: < [DUFFLES Marli; MOREIRA; Donato. Ciências com sabor: uma experiência pedagógica de inovação e interdisciplinaridade. **Revista Ponto de Vista**. n.10. v. 2. Viçosa, 2021.](https://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/blog/nutricao-pratica/15.html#:~:text=BENEF%C3%8DCIOS%20DO%20PINH%C3%83O&text=%C3%89%20um%20alimento%20bastante%20energ%C3%A9tico,para%20o%20bom%20funcionamento%20intestinal.>. Acesso em: 06 jun. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

FERNANDES, Márcia. Festas juninas. **Toda Matéria**, 2021. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/festas-juninas/>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

FERREIRA, Osvaldo; FEITOSA, Erick. Mês de junho em Sergipe: 10 coisas que você não pode deixar de fazer. **Expressão Sergipana**, 2017. Disponível em: < <https://expressaosergipana.com.br/mes-de-junho-em-sergipe-10-coisas-que-voce-nao-pode-deixar-de-fazer/>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

FERREIRA, Patrícia Tocha. Uma Realidade das Escolas Particulares Perante a Pandemia da COVID-19. **Revista Gestão & Tecnologia**, Goiânia, v. 1, n. 30. jan./jun. 2020. p. 38-40.

FONSECA, Elba Siqueira Gomes da. A aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental e a influência da motivação nesse processo. **Revista Entre Saberes, Práticas e Ações**, Palmeira dos Índios, AL, v.1 n.1, p.1-180, mar./jun. 2021.

FOUREZ, Gerard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2. UFRGS, 2003.

FERRARI, Márcio. Célestin Freinet, o mestre do trabalho e do bom senso. **Nova escola**, São Paulo, edição especial, out.2008. Disponível em: < [FERREIRA, S. M. S. e TRIBECK, P. M. A. A tecitura unidocente na construção do conhecimento científico nos anos iniciais. In: **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba/PR: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná/ UTFPR, 2010.](https://novaescola.org.br/conteudo/1754/celestin-freinet-o-mestre-do-trabalho-e-do-bom-senso#>. Acesso em: abr. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. F. **O ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRANCO, Luis Gustavo. (Org.) **Ensinando Biologia por investigação**: propostas para inovar a ciência na escola. São Paulo: Na Raiz, 2021.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler** – em três artigos que se completam, São Paulo: Cortez, 2005.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 31. ed. Coleção Leitura. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUMAGALLI, Laura. O Ensino das ciências naturais no nível da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H.(org.) **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GAIATO, Kris; SALUTES, Bruno. Canaltech. **O que é e como criar uma conta no Google Classroom**. 01 de Julho de 2021. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/apps/o-que-e-e-como-criar-conta-google-classroom/>>. Acesso em: 19 mai. de 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. RAE Artigos. / EAESP / FGV. São Paulo - Brasil, 1995.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. v. 35, n.3. p. 20-29. mai./jun. São Paulo, Brasil. EAESP/FGV, 1995.

GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. **Ensino por investigação: Professores e Alunos – oportunidades e desafios em se encantar e aprender**. [S.I.]. Projeto Ciências na Escola da UFFS, 24 set. 2021. 1 vídeo (76:36). [Live]. Disponível em: Facebook. <<https://www.facebook.com/projetocienciaaescoladauffs/videos/283001516995936/>>. Acesso em: 24 set. 2021.

GOMES, Gabriela Ribeiro; PAIVA, Lismara Bastos; SAMPAIO, Nandyara Souza Santos. Alfabetização em tempos de pandemia: desafios enfrentados pelos/as professores/as para ensinar as crianças a ler e escrever por meio da abordagem pedagógica remota. **V CONBALF**. Florianópolis: Associação Brasileira de Alfabetização, 2021.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Grupo Ânima Educação. Belo Horizonte, 2014.

HAI, Alessandra Arce; SILVA, Debora A.S. M; VAROTTO, Michele; MIGUEL, Carolina Costa. **Ensinando Ciências na Educação Infantil**. 2 ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2020.

HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. 2a ed., Madrid: Morata, 1994.

JANATAI, Natacha Eugênia; ANHAI, Edson Marcos de. Escolas/Classes Multisseriadas do Campo: reflexões para a formação docente. **Educação & Realidade**. v. 40. n. 3. p. 685-704. Porto Alegre, jul./set. 2015.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

KRASILCHIK, Myriam. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, v. 7, n. 40, Brasília, out./dez.1988.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna: 2007.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da USP, 2008.

LAZARETTI, Lauana Rosseto; FRANÇA, Marco Túlio Aniceto. “Em terra de cego quem tem olho é rei”: uma análise das escolas multisseriadas no Brasil. **ANPEC**. 48.ed. (Economia Social e Demografia Econômica). dez. 2020.

LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.), **Argumentação na escola: O conhecimento em construção**. Campinas: Pontes Editores, 2011.

LEITE, R. C.M. A formação do professor de biologia e os significados da vida humana. In: MORAES, S.E. **Currículo e formação docente: um diálogo interdisciplinar**. Campinas: mercado de Letras, 2008.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**. v.08. n.02. Belo Horizonte. p.184-198. jul-dez, 2006.

LIMA, V. M. M. A complexidade da docência nos anos iniciais na escola pública. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, SP, v. 22, n. 23, p. 148-166, maio/ago. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/1767-5247-3-PB.pdf> Acesso em: 07 de jun. 2021.

LONGHINI, Marcos Daniel. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2. p.241-253, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 03 n. 01, p. 45-61, jan/jun, 2001.

LOUREDO, Paula. Trabalhando o conceito de ecossistema. **Brasil Escola**, 2021. Disponível em: < <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/trabalhando-conceito-ecossistema.htm>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos**. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MACEDO, R.M. **A família diante das dificuldades escolares dos filhos**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MAGALHÃES, Lana. Musgos. **Toda Matéria**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/musgos/>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias**, Número extra. VII CONGRESO, 2005.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física, trabalho apresentado no XVI SNEF – **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, São Luís, 2007.

MARAFON, M. R. C. **Pedagogia crítica: uma metodologia na construção do conhecimento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MARANHÃO, Lícia. O doce São João da Lila Brigadeiro. **Fazendo Sala**, 2018. Disponível em: <<http://fazendosala.com.br/>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

MARANHÃO, Magno de Aguiar. **Educação brasileira: resgate, universalização e revolução**. Brasília: Plano, 2004.

MARASCIULO, Marília. Araucária pode ser extinta nas próximas décadas por conta de desmatamento. **Revista Galileu**. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2020/09/araucaria-pode-ser-extinta-nas-proximas-decadas-por-conta-de-desmatamento.html>>. Acesso em: 30 de novembro de 2021.

MARQUES, Amanda Cristina Teagno Lopes; MARANDINO, Martha. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v.44, 1-19, 2018.

MARQUES, Ronualdo; XAVIER, Claudia Regina. Análise da aplicação de um recurso educacional sobre a pegada ecológica do lixo na educação ambiental. p. 87-134. In: **Apoema Cultura Ambiental**. Destaques do I Prêmio Nacional Educação Ambiental em Ação. Berenice Gehlen Adams; Julio Trevisan; Sandra Barbosa (Orgs.). Novo Hamburgo, 2018.

MARTINS, Jorge Santos. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio**. 5 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011.

MELO, Marcia de Castro; FARIA, Graça; CARICATT, José Moscolliatto. (org.). O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise. **Academia Brasileira de Ciências**. – Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008.

MENDONÇA, Luci. Origem da Festa Junina. **Gazeta São Mateus**. São Paulo, 2016.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 12. ed. São Paulo: Hated-Abrasco, 2010.

MOREIRA, Marcos; MASINI, Antonio. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. **Actas del PIDEC: textos de apoio do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos**. v. 5, p. 101-136. Porto Alegre, 2003.

MOREIRA, Marco Antonio. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. A teoria da Aprendizagem Significativa. Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre - Brasil, 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. 3.ed. São Paulo: LTC, 2021.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MORTIMER, E.F. E MACHADO, A.H. A Linguagem em uma Aula de Ciências. **Presença Pedagógica**. v.2. n.11. p. 49-57, 1996.

MOTA, Creso Meneses Vieira da; CAVALCANTI, Glória Maria Duarte O papel das atividades experimentais no ensino de ciências. **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**. São Cristóvão – SE, set./2012.

NASCIMENTO, C.; BARBOSA-LIMA, M. C. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: lendo e escrevendo histórias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 6, n. 3, 2006.

NIGRO, Rogério G. **Ápis ciências, 4º ano: ensino fundamental, anos iniciais**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2017.

NOGUEIRA FILHO, Olavo. **Análise: ensino a distância na educação básica frente à pandemia da Covid-19**. TODOS PELA EDUCAÇÃO. abril. 2020. Disponível em: < https://www.todospelaeducacao.org.br/_uploads/_posts/425.pdf>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

OLIVEIRA, Iury de. *et al.* Como nasceu a tradição da fogueira da festa junina?. **A crítica**, 2016. Disponível em: < <https://www.acritica.net/editorias/geral/como-nasceu-a-tradicao-da-fogueira-da-festa-junina/169300/>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

OSBORNE, J. **Defining a knowledge base for reasoning in science: the role of procedural and epistemic knowledge**. In: DUSCHL, R. A.; BISMARCK, A. S. (Ed.) *Reconceptualizing STEM Education: the central role of practice*. New York: Routledge, 2016. p.215-31.

PÁDUA Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da pesquisa**: Abordagem teóricoprática. Campinas: Papirus, 1996.

PÁDUA, Maria Tereza Jorge. *et al.* O que é uma Espécie Endêmica. **O eco**, 2015. Disponível em: < <https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28867-o-que-e-uma-especie-endemica/>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

PAVÃO, A. C. Ensinar Ciências fazendo ciências. In: PAVÃO, A. C., FREITAS, D. **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências?** 1ª edição. Editora EdUFSCar: São Carlos, 2011.

PELLEGRINO-ROSA, Ivete; LAPORTA, Marcia Zorello; GOUVÊA, Maria Elena De. Aprendizagem significativa, sob o enfoque da psicologia humanista, no ensino de ciências do 2º ciclo do Ensino Fundamental. set. 2014. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/264851046_Aprendizagem_significativa_sob_o_enfoque_da_psicologia_humanista_no_ensino_de_ciencias_do_2_ciclo_do_Ensino_Fundamenta >. Acesso em: nov. 2022.

PELIZARI, Adriana. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. In: **Revista PEC**. v. 2, n.1 p. 37-42. Curitiba, 2002.

PEREIRA, Rosimere de Souza. Atividades para festa junina para 2º ano Tião e seu balão. **Ler e aprender**, 2021. Disponível em: <<https://lereaprender.com.br/atividades-para-festa-junina-para-o-2o-ano/atividades-de-festa-junina-para-2-ano-tiao-e-seu-balao/>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

PERIPATO, Sandra Regina. Festas juninas. **Recanto Caipira**, 2008. Disponível em: < https://www.recantocaipira.com.br/festas_ritmos_dancas/festas_juninas/festas_juninas.html>. Acesso em: 10 jun. 2017.

PESCE, Lucila; ABREU, Claudia Barcelos de Moura; Pesquisa qualitativa: considerações sobre as bases filosóficas e os princípios norteadores. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 19-29, jul./dez. Salvador, 2013.

PORTAL EDUCA+. Calendário Junino. **Portal Educa Mais Brasil**, 2020. Disponível em: <<https://portaleducamais.com/calendario-junino/>>. Acesso em: 01 jun. 2020.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

PRASSETYA, Aridha. Milho bonitinho com desenho personalizado rei. Disponível em: < <https://pt.dreamstime.com/milho-bonitinho-com-desenho-personalizado-rei-bonito-ilustra%C3%A7%C3%A3o-do-vetor-de-animado-image163952758>>. **Dreamstime**, 2021. Acesso em: 07 jun. 2021.

RAMOS, Daniela. Meio ambiente: solo. **Blog Educação e Transformação**, 2019. Disponível em: <<https://educacaoetransformacaooficial.blogspot.com/2019/05/meio-ambiente-solo.html>>. Acesso em: out. 2021.

RAMOS, Jeferson Evandro Machado. História da Festa Junina e tradições. **Sua Pesquisa**, 2017. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/musicacultura/historia_festa_junina.htm>. Acesso em: 10 jun. 2017.

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3. p. 299-331, 2008.

REIS, Pedro. **Investigar e Descobrir Atividades para a Educação em Ciências nas Primeiras Idades**. Chamusca: Cosmos, 2008.

RICCI, Dolores I. Comceição Chiroso. **Apostila de Ciências**. 1ª parte-do-livro-do-prof-ciências-1-ao-12. Scribd Company – São Paulo: Slideshare, 2016. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/DICCR/1-partedolivrodoprofcincias1ao12>>. Acesso em: out. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Orientações à rede pública estadual de educação do Rio Grande do Sul para o modelo híbrido de ensino**. Portaria SEDUC/RS Nº 163/2021. Porto Alegre: mar. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Referencial Curricular Gaúcho: Ciências da natureza**. Porto Alegre, 2018.

ROCHA, Alessandra Leles. A autonomia discente à luz da dinâmica socioeducativa imposta pela pandemia. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**. v. 11, n. 2. p. 26-41. Sinop – MT. jul./dez.2021.

ROCHA, Daniel dos Santos. Readequação do Contexto Escolar para o Formato Remoto Em Meio à Pandemia de COVID-19. **Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1. p. 263-274, jul. 2020.

RODRIGUES, Ellen Nogueira. As percepções dos professores e alunos no contexto da pandemia de covid-19: uma revisão de literatura. In: **Educação remota em tempos de pandemia: ensinar, aprender e ressignificar a educação**. Tiago Eurico de Lacerda, Raul Greco Junior (org.). p.24-37. 1.ed. Curitiba-PR: Editora Bagai, 2021.

ROSA, Ana Cristina Silva da. Classes multisseriadas: desafios e possibilidades. **Educação & Linguagem**. Ano 11. n. 18. p. 222-237, jul-dez, 2008.

ROSA, Cleci Werner da; PEREZ, Carlos Ariel Samudio; DRUM, Carla. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

ROSA, Ivete Pellegrino; LAPORTA, Marcia Zorello; GOUVÊA, Maria Elena. Aprendizagem significativa, sob o enfoque da psicologia humanista, no ensino de ciências do 2º ciclo do Ensino Fundamental. **ResearchGate**. Berlim, 2015.

ROSA, Russel Teresinha Dutra da. Ensino de Ciências e Educação Infantil. *In*: CRAIDY, Carmem Maria; KAERCHER, Gládis Elise P. da Silva. **Educação infantil: pra que te quero?** p. 153-164. Porto Alegre: Artemed, 2001.

ROSITO, Berenice Álvares. O ensino de Ciências e a experimentação. *In*: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

ROSSINI, Maria Augusta Sanches. **Pedagogia afetiva**. 7. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

SALOMÃO, Simone Rocha; AMARAL, Marise Basso; SOARES, Karla Diamantina de Araújo. **Ciências na educação infantil artigo e anos iniciais: experimentando a vida com quem leva a vida ensinando**. Programa de Alfabetização e Leitura. Faculdade de Educação. Universidade Federal Fluminense. PROALE. v. 5 n. 1. Sede de ler. set.,2018.

SALVADOR, Cristina Maria. Interdisciplinaridade no ensino fundamental. *In*: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. (org.). **Interdisciplinaridade na formação de professores: da teoria à prática**. Canoas: Editora ULBRA, 2006.

SANTOS, Gisele do Rocio Cordeiro Mugnol Santos; MOLINA, Nilcemara Leal; DIAS, Vanda Fattori. **Orientações e dicas práticas para trabalhos acadêmicos**. Curitiba: Ibpex, 2007.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SANTOS JÚNIOR, José Ferreira dos; BARBOZA, Pedro Lucio. Como o professor de Matemática percebe o erro do aluno resolvendo atividades matemáticas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

SANTOS, Roziane Aguiar; EDECLEIDE, Silva Pereira Novais; HALMANN, Adriane Lizbehd. Alfabetização Científica nos anos iniciais: novas linguagens e possibilidades para o Ensino de Ciências. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. , 2015. Disponível em: **Anais eletrônicos ...** Águas de Lindóia, SP, 2015.

SANTOS, Santa Marli Pires. **A ludicidade como ciência**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-12. 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12 n. 36 set./dez. 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**. v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v.17 n. especial, p. 49-67, novembro, 2015.

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

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333- 352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. RBPEC 18(3), 1061–1085. Dezembro, 2018.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica**. São Paulo: Cortez / Autores Associados, 2003.

SFORNI, Marta Sueli de Faria; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar em Revista**. v.22. n. 28. p. 217-229. Curitiba: Editora UFPR, 2006.

SILVA, Bruno Rogério Duarte da. **A alfabetização científica dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa**. Dissertação (mestrado em Educação Brasileira) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira. Maceió, 2008.

SILVA, Cacilda Gonçalves da; SOUZA, Marta Suely Leal de. **SALAS MULTISSERIADAS: um olhar sobre as práticas educativas construídas na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Ovídio Tavares de Moraes**. Universidade Federal da Paraíba Centro de Educação Departamento de Habilitações Pedagógicas Curso de Pedagogia - Área de aprofundamento em Educação do Campo. João Pessoa – PB, 2014.

SILVA, Daniel Neves. Origem da festa junina. **Brasil Escola**, 2017. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

SILVA, Jonathan Zotti da. **Contribuições dos estudos brasileiros de letramento científico para as práticas de pesquisa na Educação Básica**. Dissertação (Mestrado). Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2020.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. p. 120-153. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora, 2000.

SILVA, Peterson Fernando Kepps da; SCHWANTES, Lavínia. Ensino de ciências e os seres vivos: análises da BNCC e de livros didáticos. **Educação em Revista**, Marília, v.23, n. 01. p. 163-180, 2022.

SILVA, Priscila da. Mofo e bolor. **Info Escola**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/biologia/mofo-e-bolor/>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A.: (Org.). **Ensino de Química em foco**. p. 231-261. Ijuí (RS): Unijuí, 2010.

SOARES, Luís Felipe. Por que o milho é um dos símbolos da festa junina?. **Diário do Grande ABC**, 2019. Disponível em: < <https://www.dgabc.com.br/Noticia/3069796/por-que-o-milho-e-um-dos-simbolos-da-festa-junina>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2008.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**. N. 25. Jan.- Abr., 2004.

SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002.

SOUSA, Reginaldo Cerqueira. Vulnerabilidade, vida precária e luto: os impactos da pandemia da Covid-19 no Brasil. **Unifesspa**, jun. 2020. disponível em: <https://acoescovid19.unifesspa.edu.br/images/Vulnerabilidade_vida_prec%C3%A1ria_e_luto_os_impactos_da_pandemia_da_Covid-19_no_Brasil_-_25_de_maio.pdf>. Acesso em: 28 dez.2022.

SOUZA, Arimateia. A tradição das comidas de milho no período junino em meio à pandemia. **Paraíba online**, 2020. Disponível em: < <https://paraibaonline.com.br/paraiba/2020/06/24/atradicao-das-comidas-de-milho-no-periodo-junino-em-meio-a-pandemia/>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SOUZA, Nadia Aparecida de; SIBILA, Miriam Cristina Cavenaghi; CORREIA, Larissa Costa. Do erro como fracasso ao erro como possibilidade de superação de dificuldades. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 3, p. 51-61, 2013.

SPINDOLA, Marilda Machado; CUNHA, Gladis Franck da. Reflexões sobre o consumismo e a política dos 5 Rs. In: MACHADO, Cláudia Pinto; CUNHA, Gladis Franck da. (org.). **Caminhos sustentáveis e a educação científica no ensino fundamental**. p. 31-43. Caxias do Sul, RS: Educs, 2019.

TIBA, Içami. **Ensinar aprendendo**: como superar os desafios do relacionamento professor-aluno em tempos de globalização. São Paulo: Gente, 1998.

UNESCO BRASIL. **Ensino de Ciências**: o futuro em risco. 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

UNICAMP. Pinhão nas festas juninas. **Portal Clickideia**, 2009. Disponível em: < <http://www.clickideia.com.br/portal/conteudos/c/24/20326>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: MORAN, José; BACICH, Lilian. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. p. 26-44. Porto Alegre: Penso, 2018.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 16 ed. São Paulo: Libertad, 2005.

VASCONCELOS, S. D. O livro didático de ciências inserindo critérios bioéticos na análise do conteúdo biológico. In: PAVÃO, A. C., FREITAS, D. **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências?** Capítulo 4, Editora EdUFSCar: São Carlos, 2011.

VAZ, Leandro. Fogueira, mastro e uma explicação religiosa. **GCN**, 2013. Disponível em: <<https://sampi.net.br/franca/noticias/1496360/criancas/2013/06/fogueira-mastro-e-uma-explicacao-religiosa>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

VELOSO, Nanci Tereza Félix; SANTOS, Silvia Maria Barreto dos. Descubra o mundo, pesquise. In: LEHENBAUER, Silvana; PICAWEY, Maria Maira; STEYER, Vivian Edite; WANDSCHEER, Maria Sirlei Xavier. (org.). **O ensino fundamental no século XXI Questões e desafios**. Canoas: Editora ULBRA, 2005.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. (3). p. 525-543, 2013.

VIECHENESKI Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **R. B. E. C. T.**, v. 6, n. 2, mai-ago, 2013.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

VIEIRA, Israel Gomes; FERNADES, Gelson Dias. Métodos de Quebra de Dormência de Sementes. **Acervo Histórico IPEF: Informações Técnicas**. Informativo Sementes IPEF - nov. 1997. IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais: Piracicaba, SP, 1997.

VIEIRA, Letícia e RICCI, Maíke. A educação em tempos de pandemia: soluções emergenciais pelo mundo. **Observatório do Ensino Médio de Santa Catarina- OEMESC**. abril, 2020.

WENDLING, Ivar; DELGADO, Maykon Emanuel. **Produção de Mudas de Araucária em Tubetes**. Comunicado Técnico 201. ISSN 1517 – 5030. Colombo, PR, 2008.

WENDLING, Ivar; STUEPP, Carlos André; ZANETTE, Flávio. **Produção de mudas de araucária por semente**. Capítulo 2. In: **Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios**. Ivar Wendling; Flávio Zanette (editores técnicos). Brasília, DF : Embrapa, p. 43-62. 2017.

WENDLING, Ivar; ZANETTE, Flávio. **Araucária**: particularidades, propagação e manejo de plantios. Editores técnicos. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

XIAO, Chunchen; LI, Yi. Analysis on the influence of epidemic on education in China. In: DAS, Veena; KHAN, Naveeda (ed.). Covid-19 and Student Focused Concerns: threats and possibilities. **American Ethnologist**. mai. 2020. Disponível em: <https://americanethnologist.org/features/colections/covid-19-and-student-focused-conerns-threats-and-possibilities/analysis--on-the-influence-of-epidemic-on-education-in-china>. Acesso em: 30 de jan. de 2023.

YIN, R. K. **Estudo de caso. Planejamento e Métodos**. Bookman Companhia Ed. 3ª ed. 2005.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no ensino Fundamental de ciências. **Química Nova**, n. 2. p. 15-18, nov. 1995.

ZANON, L. B. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

ZABALA, Antoni. **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ZATTI, Vicente. **Autonomia e educação em Immanuel Kant e Paulo Freire**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

ZULIANI, Silvia Regina Quijadas Aro. **Prática de ensino de química e metodologia investigativa**: por uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social. 2006. 380 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos: São Carlos, 2006.

ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Cíntia Daniele Silva dos Santos, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria- UFSM, venho por meio deste convidá-lo a participar como voluntário do meu projeto de pesquisa intitulado: **“A Ciência em toda parte: um olhar investigativo sobre o mundo que nos cerca”**, orientado pela Professora Doutora Andréa Inês Goldschmidt.

A pesquisa não possui ameaça de desconfortos ou riscos, os benefícios que esperamos do estudo são: investigar estratégias para aprimorar o ensino por investigação para os anos iniciais no ensino de ciência e ampliar a capacidade de argumentação dos alunos.

Durante todo o processo, você irá ter a oportunidade de tirar qualquer dúvida que vier a ter, tendo que somente se dirigir ao pesquisador. Você tem a possibilidade de não participar do projeto ou retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e poderão ser divulgadas apenas em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários. Os gastos necessários para sua participação na pesquisa serão assumidos pelo pesquisador.

Após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, estou suficiente informado, deixando claro que minha participação é voluntária, estou ciente dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos dos quais serei submetido e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar da pesquisa.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do responsável pelo participante

Assinatura do participante

ANEXO B – FOTOS DAS ATIVIDADES

Imagem 1: Bolo de milho feito por aluna.

Fonte: Arquivo pessoal.



Imagem 2: Confeção de fogueira junina.

Fonte: Arquivo pessoal.



Imagem 3: Plantio de pinhões.

Fonte: Arquivo pessoal.



Imagem 4: Observações e manuseio dos experimentos.

Fonte: Arquivo pessoal.



Imagem 5: Mimo para os alunos X e Y, que realizaram todas as etapas solicitadas no cultivo das araucárias.



Imagem 6: Observações e manuseio dos experimentos.

Fonte: Arquivo pessoal.