

Lauren Linck Nilson Maldaner

**ENSINO DE CIÊNCIAS, ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA E SUSTENTABILIDADE NA  
COMPREENSÃO DE PROFESSORES QUE ATUAM  
NOS ANOS INICIAIS NO MUNICÍPIO DE TAPERA/RS**

Passo Fundo

2023

Lauren Linck Nilson Maldaner

ENSINO DE CIÊNCIAS, ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA E SUSTENTABILIDADE NA  
COMPREENSÃO DE PROFESSORES QUE ATUAM  
NOS ANOS INICIAIS NO MUNICÍPIO DE TAPERA/RS

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação, sob orientação da Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa e coorientação da Profa. Dra. Noemi Boer.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

---

- M244e Maldaner, Lauren Linck Nilson  
Ensino de ciências, alfabetização científica e sustentabilidade na compreensão de professores que atuam nos anos iniciais no município de Tapera/RS [recurso eletrônico] / Lauren Linck Nilson Maldaner. – 2023.  
4 MB ; PDF.
- Orientadora: Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa.  
Coorientadora: Profa. Dra. Noemi Boer.  
Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2023.
1. Alfabetização. 2. Ensino fundamental - Professores - Tapera (RS). 3. Ciência - Estudo e ensino. I. Rosa, Cleci Teresinha Werner da, orientadora. II. Boer, Noemi, coorientadora. III. Título.
- CDU: 37

Lauren Linck Nilson Maldaner

Ensino de ciências, alfabetização científica e sustentabilidade  
na compreensão de professores que atuam nos anos iniciais  
no município de Tapera/RS

A banca examinadora, abaixo indicada, APROVOU, em 6 de dezembro de 2023, a Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para a obtenção do grau de Doutor em Educação, na linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem.

Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa - Orientadora  
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Noemi Boer - Coorientadora  
Universidade Franciscana - UFN

Dr. Luiz Caldeira Brant de Tolentino  
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs  
Universidade Federal do Paraná - UFPR

Dra. Elisa Mainardi  
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Luiz Marcelo Darroz  
Universidade de Passo Fundo - UPF

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de conhecer pessoas tão preparadas e maravilhosas, que contribuíram para a minha aprendizagem e para o meu crescimento pessoal e profissional.

Escrever esta pesquisa foi um processo desafiador. Por isso, agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa, por toda a paciência, incentivo e troca acadêmica. Obrigada pelo incondicional apoio e pela oportunidade de aprendizagem, visto que a jornada de construção desta tese foi intensa, porém gratificante, e me possibilitou grande crescimento como pesquisadora. Aprendi que *só se aprende a escrever escrevendo*, pois o constante refazer agrega novas informações e aprendizagens ao que nos propomos em termos de pesquisa.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Noemi Boer, que me acompanhou desde o mestrado e que, com muita dedicação, auxiliou-me na construção deste estudo. O processo foi longo e trabalhoso, porém enormemente construtivo.

À Secretaria de Educação do município de Tapera, RS, pela anuência à realização das entrevistas, base para a construção das narrativas. Gratidão também ao grupo de professores dos Anos Iniciais por participarem desta proposta e por disponibilizarem seu tempo ao relato de suas práticas e memórias sobre Ciências.

Aos meus pais, Marilene e Paulo, pelo apoio e auxílio permanentes durante o processo de construção desta Tese. Deus lhes pague!

Ao meu companheiro, Marino, pelo estímulo diário, o que me deu forças para jamais desistir. Obrigada por cuidar para que eu tivesse tempo e espaço adequados ao constante estudo.

Ao Alisson, filho amado, que me faz olhar para tudo sob outra perspectiva. A cada dia, sua presença auxilia para que eu queira construir um futuro melhor.

Ao meu companheiro de vida e ao nosso amado  
filho, por estarem sempre comigo.

Não tenho a menor dúvida de que as crianças são líderes no que diz respeito a questões ambientais. Elas têm o poder de educar seus pais como tomadores de decisões e mudar o que está acontecendo em nível mundial.

Elizabeth Dowdeswell

## RESUMO

Neste estudo, inserido na linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo, objetivou-se compreender de que forma o ensino de Ciências, Alfabetização Científica e Sustentabilidade é contemplado no fazer pedagógico de professores que atuam nos Anos Iniciais do município de Tapera/RS. Parte-se da problemática em torno do ensino de Ciências nos Anos Iniciais, particularmente em relação aos objetos do conhecimento contemplados, trazendo-se, como questionamento central, a pergunta: O que revelam os professores dos Anos Iniciais do município de Tapera/RS, sobre o ensino de Ciências, em sua articulação com a Alfabetização Científica e a Sustentabilidade? No quadro teórico, recorre-se a autores contemporâneos vinculados à organização do ensino nesta etapa da Educação Básica, a Alfabetização Científica e a Sustentabilidade. Além disso, dialoga-se com a Base Nacional Comum Curricular e com os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, propostos pela Organização das Nações Unidas. Os participantes do estudo são professores dos Anos Iniciais da rede municipal de Educação de Tapera/RS e a secretária de Educação, Cultura, Desporto e Lazer do município. A metodologia adotada é de abordagem qualitativa, a partir de um estudo descritivo, do tipo estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio de: a) questionário disponibilizado na plataforma *Google Forms* e respondido por 11 dos 19 professores que atuam nos Anos Iniciais no município; b) entrevista semiestruturada com a secretária da Educação, Cultura, Desporto e Lazer do município; e c) narrativas temáticas de 14 dos 19 professores do quadro municipal de docentes que aceitaram participar desta etapa do estudo. Os dados produzidos foram analisados à luz da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), tomando como referência as três categorias estabelecidas *a priori*, denominadas do seguinte modo: 1) O aprender e o ensinar Ciências; 2) Análise de Conteúdo no ensino de Ciências; 3) Sustentabilidade nas aulas de Ciências. Os resultados obtidos, de acordo com a fala dos professores e da secretária de Educação, permitem inferir que os professores, apesar das dificuldades mencionadas para contemplar conhecimentos de Ciências nos Anos Iniciais, (a) trabalham os conhecimentos dentro de suas possibilidades e daquilo que o município consegue oportunizar; (b) demonstram interesse em aprender e ensinar sobre Ciências; (c) julgam que o conhecimento nesta área é uma possibilidade de formação científica que necessita ser fomentada na escola desde as mais tenras idades; (d) mostram-se preocupados em inserir, na prática pedagógica, conteúdos e ações que oportunizem a alfabetização científica e discussões sobre Sustentabilidade. Sobre esse aspecto, os professores participantes destacam a importância de projetos de ensino interdisciplinares, desenvolvidos na escola e que poderiam potencializar o ensino de Ciências a partir da perspectiva da alfabetização científica e da Sustentabilidade. Por fim, o estudo realça a importância desses conhecimentos nos Anos Iniciais e acena para a necessidade da promoção de cursos de formação continuada no ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Esses aspectos possibilitariam que a Alfabetização Científica e a Sustentabilidade Ambiental se constituam em fio condutor para a abordagem de temas do currículo escolar nessa etapa educativa.

**Palavras-chave:** Prática pedagógica. Ensino de Ciências. Alfabetização científica. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

This study is inserted in the line of research Educational Processes and Language of the Postgraduate Program in Education at the University of Passo Fundo and the objective is to understand how the teaching of Science, Scientific Literacy and Sustainability is included in the pedagogical practice of teachers who work in the Initial Years in the city of Tapera/RS. It starts from the problem surrounding the teaching of Science in the Initial Years, particularly in relation to the objects of knowledge covered, bringing up, as a central question, the question: What do the teachers of the Initial Years in the city of Tapera/RS reveal about Science teaching in its articulation with Scientific Literacy and Sustainability? In the theoretical framework, contemporary authors linked to the organization of teaching in this stage of Basic Education, Scientific Literacy and Sustainability are used. Furthermore, there is a dialogue with the Common National Curriculum Base and the Sustainable Development Goals proposed by the United Nations. The study participants are Initial Years teachers from the city of Tapera/RS city education network and the municipality's Secretary of Education, Culture, Sports and Leisure. The methodology adopted is a qualitative approach, based on a descriptive study, of the case study type. Data collection took place through (a) a questionnaire made available on the Google Forms platform and answered by 11 of the 19 teachers who work in the Initial Years in the city, (b) semi-structured interview with the Secretary of Education, Culture, Sports and Leisure of the city and, (c) thematic narratives of 14 of the 19 teachers from the city teaching staff who agreed to participate in this stage of the study. The data produced were analyzed in the light of Content Analysis (BARDIN, 2016), taking as reference the three categories established a priori, named as follows: 1) Learning and teaching Science; 2) Content Analysis in Science teaching; 3) Sustainability in Science classes. The results obtained, according to the speeches of the teachers and the Secretary of Education, allow us to infer that the teachers, despite the difficulties mentioned in contemplating Science knowledge in the Initial Years, (a) work on the knowledge within their possibilities and what the municipality can provide opportunities; (b) demonstrate interest in learning and teaching about Science; (c) believe that knowledge in this area is a possibility for scientific training that needs to be encouraged at school from a young age; d) are concerned about including, in pedagogical practice, content and actions that provide opportunities for scientific literacy and discussions about Sustainability. Regarding this aspect, the participating teachers highlight the importance of interdisciplinary teaching projects, developed at school and which could enhance Science teaching from the perspective of scientific literacy and Sustainability. Finally, the study highlights the importance of this knowledge in the Initial Years and highlights the need to promote continuing training courses in Science teaching in the Initial Years. These aspects would enable Scientific Literacy and Environmental Sustainability to become a guiding thread for addressing themes in the school curriculum at this educational stage.

**Keywords:** Pedagogical practice. Science teaching. Scientific Literacy. Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resumo do histórico acerca do ensino de Ciências, período 1920 – 2020.....	31
Figura 2 - Objetivos do Desenvolvimento do Milênio, 2000 .....	64
Figura 3 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Agenda 2030.....	68
Figura 4 - Representação dos eixos temáticos.....	69
Figura 5 - Elementos essenciais para o desenvolvimento sustentável.....	70
Figura 6 - Mapa do RS com localização do município de Tapera .....	77
Figura 7 - Localização das escolas municipais de Ensino Fundamental, Tapera, RS.....	78
Figura 8 - Nuvem de palavras sobre o aprender Ciências .....	87
Figura 9 - Participação dos professores em cursos de formação continuada, segundo a SMECDL de Tapera, RS .....	98
Figura 10 - Nuvem de palavras sobre ensinar Ciências.....	100
Figura 11 - Uso do livro didático para o ensino de Ciências.....	102
Figura 12 - Livro didático adotado pela Secretaria Municipal de Educação.....	103
Figura 13 - Nuvem de palavras sobre Alfabetização Científica.....	107
Figura 14 - Nuvem de palavras sobre Sustentabilidade .....	119

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesquisas relacionadas à Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, publicadas nos ENPECs, desde 1997 .....	51
Quadro 2 - Principais atividades das Sequências de Ensino Investigativas .....	60
Quadro 3 - Conferências sobre Meio Ambiente e Sustentabilidade, realizadas pela ONU .....	62
Quadro 4 - Conferências realizadas pela Unesco .....	65
Quadro 5 - Demonstrativo das escolas municipais de Tapera, RS .....	78
Quadro 6 - Caracterização dos participantes da pesquisa.....	79

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE	Associação Brasileira de Educação
ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Técnica ou Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CEP/UPF	Conselho de Ética e Pesquisa/Universidade de Passo Fundo
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNS/MS	Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde
Coprel	Cooperativa Regional de Eletrificação Rural Alto Jacuí
ECI	Espaço Ciência InterAtiva
Eco-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
EUA	Estados Unidos da América
EMEB	Escola Municipal de Educação Básica
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EMEI	Escola Municipal de Educação Infantil
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
GruPECT	Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IRR	Ilha Interdisciplinar de Racionalidade
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ODM	Objetivos do Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
POPS	Plano de Orientações Pedagógicas
RS	Rio Grande do Sul
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SMECDL	Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer

STS	<i>Science, Technology and Society</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UPF	Universidade de Passo Fundo
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1</b>	<b>Aspectos históricos acerca do ensino de Ciências .....</b>	<b>23</b>
2.1.1	<i>Leis, diretrizes e parâmetros da legislação brasileira para o ensino de Ciências .....</i>	<i>32</i>
2.1.2	<i>Importância das Ciências nos Anos Iniciais .....</i>	<i>39</i>
<b>2.2</b>	<b>Alfabetização Científica .....</b>	<b>42</b>
<b>2.3</b>	<b>Alfabetização Científica: o presente nos ENPECs.....</b>	<b>49</b>
<b>3</b>	<b>SUSTENTABILIDADE: PERSPECTIVAS HISTÓRICAS E DE ENSINO .....</b>	<b>61</b>
<b>3.1</b>	<b>Aspectos iniciais .....</b>	<b>61</b>
<b>3.2</b>	<b>Relato histórico sobre o desenvolvimento sustentável.....</b>	<b>62</b>
<b>3.3</b>	<b>Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) .....</b>	<b>68</b>
<b>3.4</b>	<b>Objetivos do desenvolvimento sustentável e o ensino de Ciências .....</b>	<b>71</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO .....</b>	<b>75</b>
<b>4.1</b>	<b>Delineamento da pesquisa .....</b>	<b>75</b>
<b>4.2</b>	<b><i>Locus</i> da pesquisa .....</b>	<b>77</b>
<b>4.3</b>	<b>Participantes da pesquisa.....</b>	<b>79</b>
<b>4.4</b>	<b>Instrumentos e procedimentos de coleta de dados.....</b>	<b>80</b>
<b>4.5</b>	<b>Procedimentos de análise dos dados .....</b>	<b>83</b>
<b>4.6</b>	<b>Critérios éticos .....</b>	<b>84</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>86</b>
<b>5.1</b>	<b>O aprender e o ensinar ciências.....</b>	<b>86</b>
<b>5.2</b>	<b>Alfabetização Científica no Ensino de Ciências.....</b>	<b>106</b>
<b>5.3</b>	<b>Presença de sustentabilidade nas aulas de Ciências .....</b>	<b>118</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>128</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>133</b>
	<b>APÊNDICE A - Questionário para os professores via <i>Google Forms</i> .....</b>	<b>148</b>
	<b>APÊNDICE B - Roteiro de narrativa temática para os professores dos Anos Iniciais .....</b>	<b>153</b>
	<b>APÊNDICE C - Roteiro de entrevista semiestruturada para a Secretária Municipal de Educação do município de Tapera, RS.....</b>	<b>154</b>

<b>APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer) .....</b>	<b>155</b>
<b>APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Professores participantes) .....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética.....</b>	<b>159</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Ciências, no Ensino Fundamental - Anos Iniciais, vem sendo discutido sob várias perspectivas, entre elas, a da formação docente. O professor desse nível de ensino, tradicionalmente, tem sua formação inicial no Curso de Magistério ou Curso Normal e/ou no Curso de Pedagogia<sup>1</sup>. Com isso, apresenta uma formação mais generalista e não específica em relação aos diferentes componentes curriculares, presentes nessa etapa escolar. Tal aspecto, como expresso por Rosa, Pérez e Drum (2007), tem favorecido para que os conteúdos e as discussões, no campo da educação em Ciências, sejam pouco explorados nessa etapa de escolarização.

O aspecto central, apontado pelos autores mencionados e, igualmente, destacado no estudo de Ovigli e Bertucci (2009), está em que, para a maioria dos cursos de formação inicial, há uma limitada presença de conteúdos relacionados a Ciências. Em vista disso, esses autores defendem a promoção de cursos de formação continuada como uma oportunidade, de forma que, a partir da própria vivência, os professores possam discutir e buscar caminhos para promover o ensino na área. Antes, porém, julgamos pertinente analisar o que, efetivamente, os professores compreendem sobre Ciências e o que, efetivamente, contemplam no seu fazer pedagógico em relação ao seu ensino. Esse aspecto se mostra relevante, à medida que o sentimento e o conhecimento dos professores, em relação a Ciências e ao seu ensino, têm se mostrado determinante para muitos deles, especialmente, no modo como os conteúdos são selecionados e abordados.

Pacheco (2022), em sua dissertação de mestrado, após ouvir um grupo de dez professores do Ensino Fundamental – Anos Finais, mostrou que os docentes, muitas vezes, selecionam os conteúdos de acordo com suas afinidades e crenças em relação ao que é mais importante para a formação dos estudantes. Essa situação foi revelada a partir da fala dos professores com formação em Ciências, o que nos leva a questionar como se revela essa escolha, quando se trata de professores que atuam nos Anos Iniciais – objeto desta tese, cuja formação inicial e, por vezes continuada, dá-se em contextos pouco favoráveis ao ensino de Ciências. Se a lógica persistir, considerando que, como revela Rosa, Pérez e Drum (2007), há pouca identificação desses professores com Ciências, como se daria essa seleção de conteúdo?

---

<sup>1</sup> Atualmente e de acordo com a LDB, n. 9394/96, Artigo 62, a formação de professores para atuar nos Anos Iniciais deve ser realizada em curso de licenciatura, graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação.

Em outras palavras, a problemática levantada nesta tese, que se desenrola a partir desses levantamentos iniciais, toma como referência a presença dos conteúdos de Ciências na prática docente dos professores em atividade nos Anos Iniciais, de modo a investigar a realidade. O mencionado não representa uma novidade, uma vez que diversos estudos já apontaram a pouca presença desses conteúdos e as consequências disso no ensino. Todavia, a situação se agrava, quando se trata de temas emergentes, como a Alfabetização Científica (AC), e, em particular, a Sustentabilidade. O que os professores entendem por Alfabetização Científica? De que modo ela está presente em suas ações pedagógicas? Esses questionamentos recebem o incremento de aspectos como a Educação Ambiental e a Sustentabilidade, tônica dos estudos envolvendo o campo das Ciências e anunciado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), como necessário e fundamental à formação de jovens desde a tenra idade.

Para buscar respostas a esses questionamentos, neste estudo, ocupamo-nos em trazer à discussão a promoção de um ensino de Ciências capaz de contribuir com a AC dos jovens estudantes. Em outras palavras, na presente tese, promovemos a compreensão de como os professores dos Anos Iniciais contemplam, no ensino de Ciências, a AC e a Sustentabilidade. A Alfabetização Científica tem sido amplamente apontada pela literatura como um ensino de Ciências com objetivos voltados à formação cidadã dos estudantes (LORENZETTI, 2000; CHASSOT, 2000; BRANDI; GURGEL, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; GURGEL, 2002; SASSERON, 2008), o que tem sido anunciado, como fundamental, desde os primeiros anos de escolarização. Essa AC está relacionada ao mundo vivencial e circundante dos estudantes, buscando, por meio de abordagens metodológicas específicas, oportunizar que eles se sintam parte integrante, atuante e responsável da sociedade.

Essa compreensão de Alfabetização Científica está alicerçada na perspectiva de alfabetização, proposta por Paulo Freire (1987; 2001; 2020). O autor concebe a alfabetização como um instrumento de sensibilização para as transformações oriundas da ação dos seres humanos no meio ambiente. Essa perspectiva de alfabetização também foi adotada por Souza, Pedruzzi e Schmidt (2018), em estudo desenvolvido acerca da alfabetização e do letramento na dimensão da Educação Ambiental. Sasseron (2008), em sua tese de doutoramento, aponta indicadores de AC a partir de elementos alinhados ao pensamento freiriano de alfabetização, trazendo, para o contexto nacional, uma visão genuína desse processo no campo do ensino de Ciências.

Nesse recorte, anunciamos que não temos a intenção de adentrar no que se refere ao processo de formação inicial ou continuada docente, mas, sim, discorrer sobre o entendimento dos professores a respeito do ensino de Ciências, a AC e a Sustentabilidade, o que, inevitavelmente, traz aspectos desse processo formativo. Portanto, no presente estudo, o foco está na AC e na Sustentabilidade. Tal investigação, junto aos docentes que atuam nos Anos Iniciais, traz elementos que permitem anunciar os cursos de formação inicial e continuada como possibilidade de alterar o quadro, inicialmente, de desvalorização do ensino de Ciências. Nessa perspectiva, pretendemos enaltecer, de modo especial, os cursos de formação continuada, como um complemento à formação inicial e não apenas como um momento de “reciclagem docente” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011) ou uma atividade apenas com fins de certificação.

Reforçamos, assim, a ideia de que os professores participantes desse tipo de formação deveriam ter um acompanhamento no sentido de fornecer subsídios aos educadores durante e após as atividades de aprendizagem na sala de aula (KLIEMANN, 2020). Entendemos que é preciso oferecer ao docente espaço para discutir e compartilhar suas experiências, objetivando um enriquecimento do processo de formação continuada docente. Em conformidade com a valorização da experiência docente, Venturieri (2019) propõe, em sua tese de doutorado, que a formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental deve abranger suas vivências no universo escolar. Os saberes construídos, a partir dessas experiências, precisam ser igualmente considerados, incentivando essa apropriação pelos professores com o objetivo de desenvolver autonomia. Esse ideal é proposto sob a perspectiva de Paulo Freire (1987), quando o autor defende a autonomia como elemento fundamental, para que as vivências e trocas de conhecimento favoreçam práticas de ensino crítico-reflexivas durante as aulas.

Para analisar como a pesquisa tem se desenvolvido no contexto da concepção de ensino de Ciências pelos professores dos Anos Iniciais, realizamos uma pesquisa exploratória junto ao Catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)<sup>2</sup>. Essa busca decorre da necessidade de conhecermos o que já foi produzido neste campo do conhecimento para, na sequência, identificar e discutir aspectos que, ainda, não foram desenvolvidos por pesquisadores que nos antecederam (FERREIRA, 2002). Na busca, foram utilizados, como descritores, as expressões “concepção<sup>3</sup>”, “ensino de

---

<sup>2</sup> A Biblioteca Eletrônica e o Catálogo utilizados são plataformas de livre acesso.

<sup>3</sup> Na pesquisa do banco de teses, foram utilizados sinônimos para a expressão *concepção*, porém não foram encontrados resultados.

Ciências” e “professores Anos Iniciais”, e foi encontrada apenas uma pesquisa, intitulada Relação entre a formação docente para os anos iniciais e a concepção dos professores sobre o ensino de Ciências, de Maurílio Mendes da Silva (2013).

No estudo, o autor procurou estabelecer possíveis relações entre a formação docente em Pedagogia e a concepção dos professores sobre o ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Na pesquisa, o autor fez uso de entrevistas semiestruturadas e da aplicação da matriz de repertório, com a intenção de investigar as concepções dos professores participantes sobre o ensino de Ciências. Após, apontou algumas relações entre o processo formativo desses professores e as suas percepções sobre o que é ensinar Ciências cujos apontamentos consideram que, embora as instituições formadoras façam esforço, ainda existem lacunas formativas no que diz respeito à área de Ciências, principalmente, no que se refere aos conteúdos conceituais e às estratégias de ensino (SILVA, 2013).

Todavia, esse estudo, a exemplo dos demais, não se atém, especificamente, a questões vinculadas à AC e à Sustentabilidade, muito necessárias em se tratando do ensino de Ciências nos Anos Iniciais, como anunciado nos documentos legais brasileiros e apontado nas pesquisas acadêmicas. Além disso, esses temas que representam indagações pessoais, vinculadas aos aspectos da natureza, meio ambiente e sustentabilidade, estiveram presentes na dissertação de mestrado que desenvolvi<sup>4</sup> junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino Científico e Tecnológico, concluída em 2017. No desenvolvimento dessa etapa, propus uma sequência didática para o ensino de Ciências, de caráter interdisciplinar, englobando natureza, ambiente e sustentabilidade na qual utilizei, como elemento motivacional, a obra literária infanto-juvenil *A chave do Tamanho*, de Monteiro Lobato.

Desse livro, foram selecionados 39 excertos, que constituíram o corpus do estudo, interpretados com base no Sistema de Avaliatividade, proposto por Martin e White (2005). Essa proposta foi alimentada durante as atividades de Mestrado, porém, devido ao restrito tempo de duração, não foi possível aplicá-la. Esse fato foi motivador para, no período de transição entre o Mestrado e Doutorado, desenvolver um jogo educativo<sup>5</sup>, direcionado ao ensino dos conceitos de adaptação, camuflagem e mimetismo, baseado na sequência didática proposta na dissertação. Acompanhei a realização do jogo pela professora de Biologia, em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio.

---

<sup>4</sup> Faço uso da primeira pessoa do singular quando menciono passagens pessoais e relativas ao meu processo formativo ou profissional.

<sup>5</sup> O jogo educativo foi desenvolvido durante a realização de um curso Técnico em Informática, em 2017, e encontra-se publicado nas Atas do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, XII ENPEC, 2019. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/index.htm>.

Com o ingresso no doutorado, tive contato com narrativas de colegas e professores, leituras e ações que me fizeram repensar a formação continuada, não mais como um espaço de atualização de conhecimentos, permeado de receitas e direcionado a trazer novas metodologias, mas como um espaço oportuno para (re)significar a própria ação pedagógica, a partir de um processo que reconheça o contexto no qual o professor se encontra. Sobre a necessidade de desenvolver cursos de formação, voltados à reflexão da própria ação, Imbernón (2010, p. 40) mostra que a solução para os tradicionais espaços formativos “está em potencializar uma nova cultura formadora, que gere novos processos na teoria e na prática da formação, introduzindo-nos em novas perspectivas e metodologias”.

Além disso, o contato com as disciplinas, no decorrer do Mestrado e Doutorado, oportunizou o conhecimento de perspectivas teóricas que nem sempre são contempladas nos cursos de formação inicial de professores ou licenciaturas e que podem contribuir para qualificar o ensino de Ciências nos Anos Iniciais, particularmente, quanto às discussões sobre AC e às discussões sobre Sustentabilidade, como veremos na continuidade. Dessa forma, na presente pesquisa, buscamos argumentos para favorecer a inserção, no ensino de Ciências dos Anos Iniciais, das temáticas de AC e Sustentabilidade, como estilo de vida escolar, que se baseiam em aspectos como ensinar a pensar/refletir e ter consciência das ações e do local de inserção no planeta. Essa ideia vem ao encontro da temática Sustentabilidade, contemplada nas aulas de Mestrado, na perspectiva de documentos, oriundos das conferências realizadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) e pela Unesco.

Vale lembrar que essas instituições, nos últimos 50 anos, realizaram conferências com o objetivo de propor alternativas de preservação e manutenção dos recursos naturais. Por esse motivo, segue o vínculo à temática da Sustentabilidade. Desse modo, a proposição de pesquisa que desenvolvo desde o Mestrado está em concordância com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) que compõem a Agenda 2030, firmada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em 2015, que compreende 17 objetivos e 169 metas, com alternativas para auxiliar a busca por caminhos mais sustentáveis, envolvendo temáticas variadas (UNESCO, 2017). Ainda, no período de transição entre o Mestrado e Doutorado, tive a oportunidade de ingressar na Companhia Rio-grandense de Saneamento, fator que influenciou a minha opção pelo curso de Doutorado em Educação, na Universidade de Passo Fundo (UPF).

Na Companhia, dentre as atividades que desenvolvo, está a realização de palestras e visitas de estudo sobre o tratamento de água no município, bem como cuidados com os recursos hídricos. Em consonância com a temática sustentável, durante algumas atividades,

abordamos os ODS, que apresentam dois objetivos diretamente relacionados à água, como o número 6: assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento para todos; e número 14: conservar e usar sustentavelmente os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015), fato que reafirma a importância sobre questões vinculadas à sustentabilidade com professores e crianças em diversos e diferentes contextos possíveis.

Na sequência, durante as leituras realizadas para a seleção de Doutorado da UPF, conheci as obras e textos da pesquisadora Lucia Helena Sasseron, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), em particular, sobre a temática da AC. No decorrer do doutorado, ao participar de um congresso, tive a oportunidade de conhecê-la pessoalmente e dialogar com a pesquisadora, momento em que enfatizou a importância da AC nos Anos Iniciais, a partir de um ensino por investigação. Esse episódio reforçou a convicção sobre a necessidade de contemplar a AC desde a tenra idade, como tem sido a proposta da autora. Sasseron (2008) apresenta, em sua tese de doutoramento, uma proposta de indicadores para a AC, como já mencionado, dentre os quais, há três eixos estruturantes: os conhecimentos científicos, a tecnologia, a sociedade e o ambiente.

Especialmente, os eixos “sociedade e ambiente” estão em consonância com as metas dos ODS, números 4, 6, 13, 14 e 15, correspondentes à educação, manejo da água, mudanças climáticas, oceanos e mares e ecossistemas terrestres. Entendemos que esses ODS são possíveis no ensino de Ciências nos Anos Iniciais e na Alfabetização Científica. Reforçando a importância de contemplar a AC desde os Anos Iniciais de escolarização, encontramos autores, como Lorenzetti (2000), Chassot (2000), Ovigli e Bertucci (2009), entre outros, que evidenciam, em suas pesquisas, que ela representa um modo de pensamento vinculado à autonomia intelectual dos estudantes, por meio da construção de conhecimentos conceituais, do entendimento referente aos aspectos associados à natureza da ciência e aos fatores que influenciam sua ação quanto às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Tal perspectiva ganhou reforço, particularmente, pelo apontado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quando se refere ao fato de que aprender Ciência não é um ato que ocorre de forma isolada, mas que envolve o “desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2017, p. 321). Sasseron (2018), por defender a importância da AC desde os Anos Iniciais e, em consequência, ser tomada como referência na BNCC, tece críticas a esse documento, ao modo como ele foi concebido e ao direcionamento que dá à AC, inclusive por denominá-la de LC. Para a autora, devem-se considerar, durante o planejamento e organização curricular, aspectos

sociais e culturais, possibilitando, assim, que as aulas de Ciências sejam apresentadas na sala de aula, representando os entendimentos atualizados sobre a natureza das ciências.

Além disso, a AC, como expresso por Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 4), está relacionada às necessidades humanas básicas, como alimentação, saúde e habitação, pois, de acordo com os autores, “uma pessoa com conhecimentos mínimos sobre estes assuntos pode tomar decisões de forma consciente, mudando seus hábitos, preservando a sua saúde e exigindo condições dignas para sua vida e a dos demais seres humanos”. Nesse contexto, frente à problemática apresentada em relação aos objetos do conhecimento em Ciências, considerando a trajetória acadêmica da autora do presente estudo, a proposição da pergunta orientadora consiste no seguinte: O que revelam os professores dos Anos Iniciais do município de Tapera, RS, sobre o ensino de Ciências, em sua articulação com a Alfabetização Científica e a Sustentabilidade?

Para responder ao problema de pesquisa, propomos, como objetivo geral, compreender como os professores dos Anos Iniciais do município de Tapera, RS, articulam e contemplam conhecimentos científicos na perspectiva do desenvolvimento da Alfabetização Científica, com foco na Sustentabilidade, e no seu fazer pedagógico, relacionado ao ensino de Ciências.

De forma específica, buscamos:

- discorrer sobre aspectos históricos envolvendo o ensino de Ciências nos currículos do Ensino Fundamental;
- identificar as concepções de AC, presentes em trabalhos publicados nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC);
- descrever a abordagem e o enfoque dados ao ensino de Ciências nos Anos Iniciais e Sustentabilidade, a partir de autores e da BNCC;
- identificar como o ensino de Ciências, a Alfabetização Científica e a Sustentabilidade se inserem nos processos de escolarização e na atuação profissional dos participantes da pesquisa.

A partir dessas questões, propomos uma AC mais próxima aos Anos Iniciais, como apregoado pela BNCC<sup>6</sup>, a qual valorize situações lúdicas de aprendizagem. A proposta do documento, nessa etapa da Educação Básica, aponta para um ensino que valorize as experiências dos estudantes e o contexto no qual se inserem. O documento defende, ainda, um ensino de Ciências voltado à capacidade de atuação no universo em que cada estudante se insere. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p. 317, grifo do documento):

---

<sup>6</sup> Na BNCC, o termo utilizado é Letramento Científico cujas aproximações e distinções, em relação à Alfabetização Científica, serão tratadas no segundo capítulo.

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania.

Para tanto, o documento aponta oito competências específicas ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental, nas quais está nítida a defesa de um ensino de Ciências, desde as etapas iniciais de escolarização, e de um enfoque voltado à Alfabetização Científica, como destacamos nos próximos capítulos. Nesse mesmo documento, a Sustentabilidade aparece como decorrente desse processo de promoção da AC, por meio do qual “espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum” (BRASIL, 2017, p. 317).

Promover a AC e o papel cidadão de nossos estudantes na sociedade contemporânea nos leva a refletir sobre o ensino de Ciências desenvolvido nas escolas. Para tanto, no presente estudo, a partir de um recorte com professores do município de Tapera, RS, elaboramos o texto, em seis capítulos, a fim de trazer a problemática, aportes teóricos, aspectos metodológicos e resultados, apontando, ao final, alternativas para que o ensino de Ciências se concretize a partir da AC e da Sustentabilidade. Nas **Considerações Iniciais**, apresentamos a problemática do estudo, de modo amplo e com vistas à definição do problema e dos objetivos, incluindo, ainda, a motivação para o desenvolvimento da presente pesquisa.

No **segundo capítulo**, fazemos referência ao ensino de Ciências nos Anos Iniciais, apresentando estudos relacionados à temática por meio da elaboração de estado do conhecimento. Apresentamos, ainda, a concepção da legislação nacional, incluindo a BNCC, a qual propõe etapas para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais e sugestões de temáticas para os professores. Buscamos aporte na discussão sobre a AC, com destaque aos estudos de Sasseron (2008) e, no Ensino por Investigação, como tendência associada à AC. Apresentamos uma justificativa por conta da opção por AC e não pelo Letramento Científico, embora este seja mencionado na BNCC, utilizando, como aporte, as publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período correspondente a 1997-2019.

No **terceiro capítulo**, discorremos sobre Sustentabilidade, apresentando, inicialmente, a forma como a temática é abordada por documentos oficiais, propostos pela ONU e Unesco, nas conferências sobre o desenvolvimento humano e suas relações com o desenvolvimento

sustentável. Apresentamos, ainda, as proposições de autores que discutem a temática sustentável, como, por exemplo, Ignacy Sachs (2009), que propõe oito critérios para que o ideal de sustentabilidade seja compreendido e sua busca facilitada. No **quarto capítulo**, abordamos o percurso metodológico da presente pesquisa, apresentamos o contexto da pesquisa e caracterizamos os instrumentos utilizados para a realização da entrevista e narrativas temáticas. Descrevemos, ainda, como ocorreu a construção dos elementos que fazem parte da análise dos resultados e interpretação dos dados.

No **quinto capítulo**, apresentamos os resultados e discussões nos quais estão presentes os excertos, extraídos das entrevistas e narrativas temáticas, juntamente com as diversas interpretações acerca da concepção dos professores sobre o ensino de Ciências, AC e Sustentabilidade. Finalmente, no **sexto capítulo**, as considerações finais retomam o questionamento inicial da pesquisa, bem como o objetivo geral e os objetivos específicos.

## **2 ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS**

No presente capítulo, apresentamos uma contextualização histórica do ensino de Ciências na Educação Básica brasileira, discutindo como ocorreu a sua inserção no sistema educacional brasileiro, particularmente, em relação à obrigatoriedade nas etapas iniciais de escolarização. A abordagem parte da conceituação de educação, como reflexo da sociedade e de suas demandas, elencando, assim, argumentos que favoreçam essa obrigatoriedade do ensino de Ciências, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental à etapa final do Ensino Médio. No capítulo, englobamos os aspectos da legislação educacional brasileira e, na sequência, buscamos elencar argumentos que favoreçam o ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

### **2.1 Aspectos históricos acerca do ensino de Ciências**

O ensino de Ciências foi incorporado à Educação Básica brasileira sob a denominação de “Ciências Fundamentais” e abrangia Matemática, Astronomia, Física, Química, Biologia e Sociologia. A inserção desse ensino, no sistema educacional brasileiro, data de 1890, mediante influência do movimento positivista, especialmente, pelas ideias do filósofo francês Augusto Comte (1798-1857), embora, como lembra Rosa e Rosa (2012), com ênfase às humanidades, durante o período anterior à Proclamação da República (1989). Nessa época, de acordo com Lorenzetti (2000, p. 53), “as disciplinas científicas não eram ofertadas tampouco procuradas pelos alunos, que mostravam maior interesse por outras áreas de ensino”.

A educação, ao ser influenciada pelos ideais positivistas, necessitou que o pensamento crítico tivesse seu desenvolvimento estimulado, pois, de acordo com Iskandar e Leal (2002, p. 5), “[...] aceitar a ciência como o único conhecimento, como queria o positivismo, é algo reducionista que perde uma considerável parcela de conhecimento que não estão no dado; fica prejudicada tanto a criação como a dedução”. Em 1903, o ensino de Ciências passou por mudanças e evoluções, como, por exemplo, quando foi instituída a obrigatoriedade de laboratórios para desenvolver os conteúdos de Física e Química, utilizados para demonstrações práticas, mas acabaram exercendo pouca influência sobre o ensino dessas disciplinas curriculares (ROSA; ROSA, 2012).

Em 1920, segundo Rosa e Rosa (2012), o ensino de Ciências foi “incorporado efetivamente aos currículos escolares e, ainda, não de forma obrigatória” (p. 5), pois, apesar de haver um movimento na academia internacional sobre a importância da ciência para o

desenvolvimento econômico dos países, ela ainda se revelava como algo desinteressante para os jovens (MOREIRA; MASSARANI, 2001), visto que não tinham uma participação ativa durante o desenvolvimento de atividades práticas, assumindo papel de, apenas, observadores. Nos anos seguintes, especificamente em 1924, foi criada a Associação Brasileira de Educação<sup>7</sup> (ABE) que desempenhou papel importante na defesa da educação pública no Brasil, promovendo cursos e conferências para a divulgação da Ciência, realizados tanto por professores e pesquisadores brasileiros quanto por estrangeiros (MOREIRA; MASSARANI, 2001).

Na década de 1930, ocorreu um período de transição entre a economia essencialmente agrária e artesanal para uma economia urbana e industrial, sendo atribuída à educação a “alternativa para o desenvolvimento social e econômico do país, estendida às classes menos favorecidas que, até então, não tinham acesso à escolarização” (ROSA; ROSA, 2012, p. 4). Na sequência, em 1932, novas propostas educacionais foram defendidas no Manifesto dos Pioneiros<sup>8</sup> da Escola Nova<sup>9</sup>, o qual apresentava, no seu texto, argumentos em defesa da escola pública, obrigatória, laica e gratuita, tendo, como base, a perspectiva da racionalidade científica (MÉLO, 2015). Seus objetivos foram incorporados ao texto constitucional, de 1934, por afirmar que “o acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo” (BRASIL, 2017, p. 151).

A relação entre a educação e os processos sociais foram movimentos influenciados pela Escola Nova, incluindo, ainda, a proposta de um ensino capaz de atender a demandas sociais, ou seja, uma educação crítica e dialogada. Também, nesse período, o estudante foi centro do processo educativo, concepção influenciada pelas ideias do pedagogo americano John Dewey (1859-1952), das quais o jurista e intelectual brasileiro, Anísio Teixeira (1900-1971), um dos personagens mais marcantes da história da educação brasileira e figura central no movimento da Escola Nova, era defensor. No período que corresponde à transição, entre a década de 1930 a 1940, existia um certo anseio em buscar uma educação que fosse renovadora e que almejasse o progresso e a Ciência, situação decorrente do alvoroço

---

<sup>7</sup> A Associação Brasileira de Educação, fundada em 1924, até o momento, promove atividades como, por exemplo, Conferências Nacionais de Educação acerca de questões educacionais (Disponível em: <http://www.abe1924.org.br/quem-somos>).

<sup>8</sup> Manifesto assinado por 25 intelectuais do país, constituindo-se um marco para a educação brasileira, redigido por Fernando de Azevedo (ROSA; ROSA, 2012).

<sup>9</sup> Escola Nova foi um movimento do início do século XX de renovação do ensino e buscava uma educação diferenciada, a fim de desenvolver a formação da personalidade integral do aluno e o desenvolvimento de sua faculdade produtora e de seu poder criador, por meio do desenvolvimento dos mesmos métodos (observação, pesquisa e experiência), com vistas à aquisição ativa de conhecimentos, o que segue o espírito das investigações científicas.

vivenciado no mundo, especialmente, na Europa, em torno da qual a Ciência estava diretamente ligada.

Sobre essa influência, Tonobohn (2010, p. 89) menciona que o entendimento, na época, era que “o progresso do conhecimento científico se dá sempre por meio do conhecimento do seu tempo”. No final desse decurso temporal, o aluno deixou de ser entendido como aquele que apenas recebia conhecimento, passando a um sujeito que participa, ativamente, do processo de ensino, ideia associada à pedagogia de Dewey e que demarca o que compreendemos como metodologias ativas<sup>10</sup>. Porém, é preciso registrar que, nesse período, vivíamos um entusiasmo em relação à ciência e, por consequente, ao ensino de Ciências. Todavia, como indicam Delizoicov e Angotti (1991), as características positivas da ciência eram enaltecidas fortemente neste período, e as negativas, por sua vez, eram simplesmente ignoradas, havendo falta de discussão bem como de contextualização dos conhecimentos, particularmente, em relação ao ensino de Ciências.

O Brasil, nesse período, viveu uma época de grandes investimentos na região Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), especificamente, na área agrária, por isso as Ciências Naturais passaram a ganhar destaque nos currículos, atribuindo, inclusive, ênfase à disciplina de Ciências, devido à sua importância na formação dos jovens, integrando o currículo de ensino ginásial<sup>11</sup> (LANGARO, 2018). Apesar dessa valorização, poucos tinham contato com esses conteúdos desde a etapa inicial de escolarização, uma vez que ele estava limitado e direcionado à formação profissional. O modelo de ensino dessa época, como anunciado por Rosa (2001), apresentava pouca relação com o mundo vivencial dos estudantes e estava centrado na reprodução mecânica dos conteúdos, dependente do livro didático e de raras atividades experimentais.

Esse ensino, portanto, baseava-se na demonstração e sem participação direta dos alunos, ou seja, um modelo tradicional que admitia a possibilidade de os estudantes aprenderem, por meio da imitação, memorização e repetição, o que foi criticado mais tarde. Na busca pela melhoria do ensino de Ciências no Brasil, na década de 1950, o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura<sup>12</sup> (IBECC), associado à Unesco, instituiu um

---

<sup>10</sup> “Nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida profissional, de forma antecipada”, no decorrer da etapa de educação em que cada estudante está inserido (MORAN, 2015, p. 19).

<sup>11</sup> O ensino ginásial corresponde aos anos finais do Ensino Fundamental.

<sup>12</sup> O IBECC foi criado com o intuito de gerenciar os projetos da UNESCO no Brasil e de obter da Organização o apoio a seus projetos nas áreas de educação, ciência e cultura. Foi criado no Rio de Janeiro, com sede no Palácio do Itamaraty, pelo Decreto 9.355, de 13 de junho de 1946, vinculado ao Ministério das Relações Exteriores, com a finalidade de melhorar a qualidade do ensino das ciências experimentais e de se constituir como Comissão Nacional da UNESCO no Brasil (ABRANTES, 2008, p. 75).

movimento de renovação desse ensino e se associou à proposta dos EUA, em 1956, como decorrência do interesse americano em incentivar a escolha dos jovens por carreiras científicas. Os programas e projetos, instituídos nos EUA, tiveram reflexos significativos no Brasil, trazendo para o ensino de Ciências uma nova perspectiva, sobretudo, metodológica (AZEVEDO et al., 2005). Nesse período, após o lançamento do primeiro satélite artificial, o *sputnik*, pela União Soviética, em 1956, ocorreu um movimento de reforma no ensino de Ciências, nos Estados Unidos, porque temiam ficar para trás no desenvolvimento tecnológico, militar e industrial (HAMBURGER, 2007).

Assim, as ideias trazidas dos Estados Unidos para o Brasil, em um primeiro momento, tiveram dificuldades de adaptação ao contexto brasileiro, levando à necessidade de modificações e reestruturações. Essa adequação deve-se ao fato de as ideias serem oriundas de traduções de pesquisas desenvolvidas em um contexto diferente do brasileiro, por isso a necessidade de ajuste à realidade. Nesses anos pós-guerra, o ensino de Ciências passou a ser visto como elemento importante para o desenvolvimento de tecnologia, o que levou a ser objeto de interesse das políticas públicas, com financiamentos e incentivos de diversas naturezas. No contexto educacional, foram importados e desenvolvidos os projetos<sup>13</sup> que buscavam qualificação do ensino de Ciências e de Matemática, ou seja, buscavam uma renovação no ensino.

A metodologia que passou a ser adotada, nesse período, foi muito influenciada por esses projetos, os quais, de acordo com Krasilchik (1987), representavam a transmissão de informações atualizadas e a predominância de atividades práticas de laboratório, com ênfase na formação de cientistas. Esse fato justificou a ocorrência de diversos avanços no ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), dentre os quais, o uso do laboratório, como recurso didático, considerado parte integrante das aulas de Ciências. Embora houvesse necessidade de adaptação à realidade brasileira, é uma inovação que permanece até os dias atuais, pois é significativa, principalmente, por trazer ao ensino de Ciências a concepção de que todos podem percorrer os passos dos cientistas, aproximando os estudantes das Ciências e do gosto por carreiras científicas.

Na década de 1960, o objetivo do ensino de Ciências estava relacionado à vivência do Método Científico, envolvendo atividades de laboratório e discussões sobre pesquisas (KRASILCHIK, 1987). O método da redescoberta predominou, como elemento central, ao caracterizar o ensino de Ciências, na época, à busca por caminhos científicos. Nesse mesmo

---

<sup>13</sup> Muitos projetos foram trazidos dos Estados Unidos para o Brasil pela Universidade de São Paulo, divulgados entre os professores da Educação Básica e Ensino Superior.

período, foram criados Centros de Ciências para desenvolver materiais didáticos e realizar treinamento de professores nas cidades de Recife, Salvador, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, São Paulo e Porto Alegre (AZEVEDO et al., 2005). A experimentação<sup>14</sup>, vinculada a processos de investigação científica, nos quais o conhecimento científico é construído pelos estudantes, de forma autônoma, faz com que o aluno planeje e realize sua trajetória, e o professor estimule e oriente o processo (AMARAL, 1997).

No entanto, as aulas de Ciências ainda mantiveram algumas características restritivas, apesar de as práticas envolverem as Feiras de Ciências, como o fato de ser baseada na assimilação, transmissão e reprodução de conteúdo, fato que, segundo Rosa e Rosa (2012), reforçava uma concepção empirista-indutivista<sup>15</sup>. Dentre os elementos discutidos até o presente momento, percebemos que o ensino de Ciências esteve presente nas etapas finais da Educação Básica, mas praticamente nula em sua etapa inicial, especialmente, nos Anos Iniciais. Isso foi alterado a partir da legislação nacional que trouxe, gradativamente, a obrigatoriedade do ensino de Ciências às etapas iniciais de escolarização, como abordaremos na próxima seção<sup>16</sup>.

No espaço temporal de transição, entre as décadas de 1960 e 1970, o destaque atribuído ao ensino de Ciências envolvia a produção de conhecimento científico e o uso do modelo de atividade experimental, como norteador das propostas, e ainda utilizado. Rosa (2001) destaca que os projetos, envolvendo atividades experimentais, desenvolvidas pelos alunos em pequenos grupos, é uma característica positiva que, ainda, persiste no atual modelo de ensino de Ciências, tanto em universidades como em escolas. Em meados de 1969, novos currículos de Ciências para o ensino médio foram desenvolvidos por professores brasileiros, mais adequados às condições do país (AZEVEDO et al., 2005). Os anos 70 foram marcados por revoluções acadêmicas nacionais<sup>17</sup> do ensino de Ciências, pois professores-pesquisadores de universidades instalaram grupos de pesquisa e iniciaram um movimento que questionou o

---

<sup>14</sup> Azevedo et al. (2005) exemplifica a experimentação ao citar que, em 1963, por meio de parcerias entre a UNESCO, IBECC e Universidade de São Paulo, foi iniciado o projeto piloto de Ensino de Física para produzir um novo curso para o Ensino Médio, com tecnologia educacional moderna e ênfase experimental.

<sup>15</sup> A concepção empirista-indutivista enfatiza que a construção do conhecimento se dá por meio de rigorosas observações cujas teorias científicas são construídas via indução.

<sup>16</sup> A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, número 40224/61, anuncia a obrigatoriedade do ensino de Ciências desde o primeiro ano do ensino ginasial, o que, na época, equivalia ao sexto ano do Ensino Fundamental; anteriormente, o ensino de Ciências era presente apenas nas duas últimas etapas do curso ginasial.

<sup>17</sup> As revoluções têm origem, principalmente, na Universidade de São Paulo e Universidade do Rio Grande do Sul, locais onde os professores que faziam cursos de pós-graduação fora do país e no campo da educação em ciências instalaram grupos de pesquisa e iniciaram um movimento de discussão (ROSA; ROSA, 2012).

modo como o ensino de Ciências estava sendo praticado no país, estimulando discussões referentes a novas concepções educacionais, como é o caso do Construtivismo.

Nesse período, o ensino de Ciências objetivou o desenvolvimento da capacidade de pensar lógica e criticamente, envolvendo metodologias, como jogos, simulações e a resolução de problemas (KRASILCHIK, 1987). No período entre 1970-1980, o professor ainda estava enraizado à concepção do ensino de Ciências como algo pronto e acabado, reforçando a ideia de método científico, ou seja, algo descoberto pelo aluno e regido por um conjunto de etapas identificadas, previamente, pelo professor. Essa caracterização do ensino de Ciências recebeu e, ainda recebe, críticas nas pesquisas em Educação em Ciências, as quais propõem alternativas, como, por exemplo, o desenvolvimento da Ciência dentro da perspectiva de formação para a cidadania.

De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), na década de 1980, teve início uma produção acadêmica que foi sendo acumulada ao longo dos anos e que suscitou a necessidade de uma aproximação entre o ensino de Ciências da Natureza e as Ciências Humanas e Sociais, objetivando uma construção humana mais ampla. Todavia, essas discussões, retomadas no final dos anos 90, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)<sup>18</sup>, mantiveram-se distantes do professor e da sala de aula. Dessa forma, a década de 1980 foi marcada por um momento de transição, no qual tivemos movimentos como o de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que buscou um diálogo mais amplo das Ciências da Natureza com as demais Ciências. Esse movimento trouxe a importância e a necessidade de a sociedade participar das tomadas de decisão em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, inserindo aspectos vinculados às implicações e impactos sociais dessa produção do conhecimento.

A abordagem CTS passou a ser discutida no contexto educacional, apontando para a possibilidade de que os conhecimentos, em Ciências, fossem contemplados a partir desse viés de implicações sociais. Na década de 1980, foram discutidas questões referentes à neutralidade da Ciência e de seus interesses, o que levou a uma nova forma de ensinar Ciências, isto é, ensinar para a cidadania, por meio de reflexões críticas e debates com exposição de opiniões. Com esses objetivos de ensino, buscavam refletir sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, utilizando uma metodologia baseada na resolução de problemas e uso de jogos e simulações (KRASILCHIK, 1987). Na transição

---

<sup>18</sup> Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o país. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente, aqueles que se encontram mais isolados, mais distantes da produção pedagógica atualizada (BRASIL, 1997, p. 13).

entre os anos 1980 e 1990, o ensino de Ciências assumia a importância de estar baseado na criticidade, na cidadania, ultrapassando a simples ideia de memorização.

Nesse período, de acordo com Azevedo et al. (2005), houve esforço pela melhoria desse ensino, concentrando-se, inicialmente, no Ensino Médio e, gradualmente, estendendo-se aos níveis anteriores. Nesse intervalo de tempo, entre 1990 e 2000, diversos documentos marcaram o ensino de Ciências, estabelecendo objetivos e modalidades para a Educação Básica. Dentre eles, está a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, promulgada em 1996, estabelecendo que a educação deveria abranger os processos formativos que se desenvolvem nos diversos locais de convivência dos estudantes, tais como a vida em família, o convívio humano, o trabalho, as instituições de ensino e pesquisa, os diversos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e suas manifestações culturais (BRASIL, 1996).

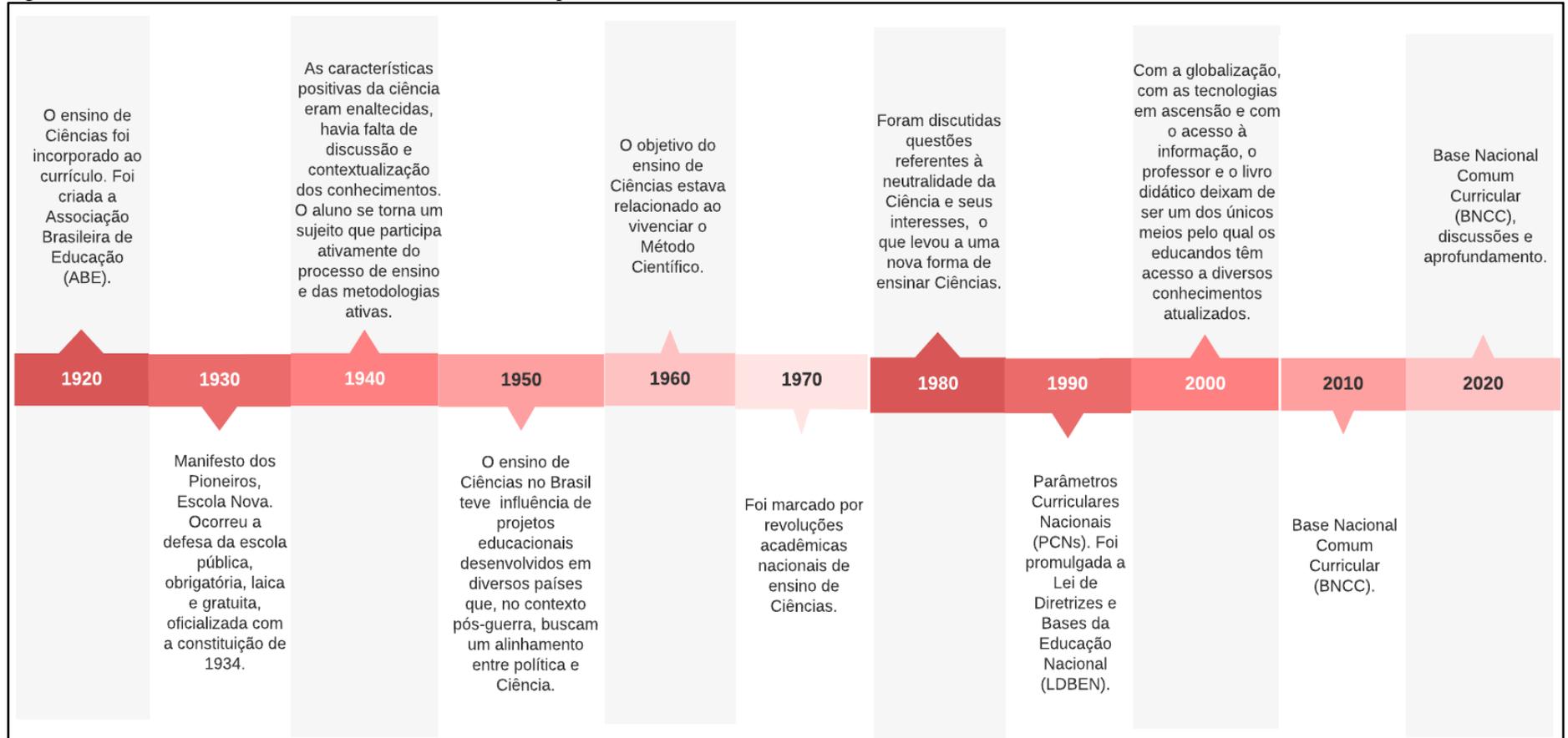
Em meados de 2000, Gérard Fourez apresentou elementos e discussões sobre uma crise no ensino de Ciências, diretamente ligada ao interesse dos jovens por essa área. Segundo o autor, os estudantes sabem qual a importância e valor das Ciências, porém não percebem motivos para se engajarem nos estudos dessa área. Nesse período, os jovens não aceitavam mais participar de processos e atividades por meio da imposição, pois necessitavam compreender o quão interessante é aprender Ciências para si próprio e/ou para a sociedade (FOUREZ, 2003). Nesse período, com a globalização, as tecnologias em ascensão e o acesso à informação, cada vez mais difundidas entre os estudantes, o professor e o livro didático deixam de ser um dos únicos meios pelos quais os educandos têm acesso a diversos conhecimentos atualizados, pois grande parte da informação está disponível na rede.

A grande meta da educação, então, passa a ser a construção de conhecimentos a partir das informações trazidas pelos alunos, cabendo ao ensino de Ciências ressignificar essas informações para construir, com os estudantes, um novo conhecimento, concepção reforçada, em 2017, no cenário brasileiro, quando foi aprovada a BNCC. Seu caráter normativo estabeleceu uma estrutura para “explicitar as competências que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes” (BRASIL, 2017, p. 23), objetivando uma formação humana, integral, por meio da construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Especificamente, na área de Ciências da Natureza, o documento propõe ao ensino um compromisso com o desenvolvimento de diversas capacidades dos estudantes, dentre as quais, a sua forma de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológica), incluindo ainda a possibilidade de “transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das

ciências” (BRASIL, 2017, p. 321). De maneira breve, apresentaremos, a seguir, os principais marcos históricos que marcaram o ensino de Ciências no Brasil, a partir de 1920. Cabe ressaltar que levamos um século para que a educação brasileira tivesse uma Base Nacional de Orientação Curricular. Na Figura 1, detalhamos, década a década, os principais eventos relacionados ao ensino de Ciências no país.

Figura 1 - Resumo do histórico acerca do ensino de Ciências, período 1920 – 2020



Fonte: Autora, 2021.

Nesse contexto, Lorenzetti (2000) e Fumagalli (1998) concordam que o elemento central do conhecimento científico das Ciências Naturais é constituinte da cultura à qual pertence cada estudante. Por isso, também nos Anos Iniciais, devem ser trabalhados conceitos de forma significativa, para que a criança seja capaz de aprender a respeito do ambiente no qual se insere, por meio da apropriação dos conhecimentos, atribuindo significados ao que aprendeu em sala de aula. Dos fatos mencionados, foi possível perceber que a história da educação brasileira está diretamente ligada à legislação da publicação de documentos oficiais, relacionados à educação. Dessa forma, na sequência, será feita uma discussão sobre três documentos, vinculados à educação e ao ensino de Ciências - Anos Iniciais, com o intuito de reforçar sua importância em todas as etapas da Educação Básica, especialmente, no início do Ensino Fundamental, período em que os estudantes estão se desenvolvendo como cidadãos e já inseridos num contexto social cuja compreensão o ensino de Ciências deve ajudar a promover.

### *2.1.1 Leis, diretrizes e parâmetros da legislação brasileira para o ensino de Ciências*

Em 1961, foi promulgada e publicada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961, na qual estava especificado que o ensino de Ciências era obrigatório nas duas últimas séries do antigo curso ginásial<sup>19</sup> (BRASIL, 1997).

Em 1971, foi promulgada a segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971, que fixava as diretrizes e bases referentes ao ensino de 1º e 2º graus. O ensino de Ciências passou, então, a ser devidamente valorizado desde as etapas iniciais do processo de escolarização cujo texto da Lei aponta para um ensino de 1º grau em oito anos, obrigatório dos 7 aos 14 anos. É a primeira vez que o ensino de Ciências é trazido como obrigatório para as Séries Iniciais, hoje, Anos Iniciais. Como complemento a essa Lei, temos a Resolução n.º 8/71, de 1º de dezembro de 1971, que fixa o “núcleo comum obrigatório” onde encontramos a disciplina de Ciências: “O núcleo-comum a ser incluído, obrigatoriamente, nos currículos plenos do ensino de 1º e 2º graus abrangerá as seguintes matérias: a) Comunicação e Expressão; b) Estudos Sociais; e c) **Ciências**” (BRASIL, 1971, grifo nosso).

---

<sup>19</sup> O ginásial correspondia aos anos finais do Ensino Fundamental.

No ano de 1996, uma nova Lei fixou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) - Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, enfatizando que a educação escolar devia buscar meios de estabelecer vínculos “ao mundo do trabalho e à prática social” (BRASIL, 1996, p. 7), defendendo um ensino obrigatório, gratuito e laico, um marco para a educação brasileira. Essa busca por um ensino de qualidade vem ao encontro do que propõe a lei ao expressar a busca pelo “pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996, p. 7). Nesse sentido, a escola, por meio da Educação Básica, deve buscar o desenvolvimento dos educandos, de modo a garantir uma “formação comum indispensável para o exercício da cidadania”, incluindo, na sequência, “meios para que possam progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996, p. 14). O Ensino Fundamental apresenta, como objetivo, a formação básica do cidadão, propondo elementos que possam facilitá-la:

- I – O desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo.
- II – A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.
- III – O desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores.
- IV – O fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (BRASIL, 1996, p. 17).

Nesse sentido, na presente pesquisa, estabelecemos vínculos com a legislação, quando esta menciona a compreensão do ambiente natural e social, pois, dessa forma, é possível atribuir valores e significados ao seu objetivo de formar cidadãos aptos para o convívio em sociedade, valorizando o ambiente de forma abrangente, mas, principalmente, aquele no qual cada estudante se insere. Na sequência da publicação da LDBEN, foram publicados, em 1997, os PCNs, que propuseram metas para auxiliar o aluno a enfrentar o mundo atual, como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres (BRASIL, 1997). Para tanto, buscaram assegurar que o ensino de Ciências, no nível fundamental, proporcionasse ao aluno uma visão integrada desses conteúdos e suas relações com a tecnologia e com a sociedade, bem como um ensino de Ciências que oportunizasse o questionamento da realidade, por meio da formulação de problemas, buscando resolvê-los com base no uso do pensamento lógico, da criatividade, da intuição, da capacidade de análise crítica, da seleção de procedimentos e verificação de sua adequação.

Com a finalidade de organização curricular, os PCNs propuseram quatro temas transversais, os quais deveriam ser contemplados ao longo da Educação Básica: Meio

ambiente, Ser humano e saúde, Recursos tecnológicos e, por fim, Terra e universo. Para tanto, os PCNs apresentaram, no decorrer do texto, sugestões e conceitos sobre os temas, com o objetivo de facilitar a sua contemplação, em sala de aula, pelo professor dos Anos Iniciais. No texto, é considerado que, durante o processo inicial de escolarização e alfabetização, temas de natureza científica e técnica são de grande valia no contexto educacional, pois permitem diversas formas de expressão. Portanto, nos Anos Iniciais, “não se trata somente de ensinar a ler e a escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer uso das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever” (BRASIL, 1997, p. 45).

Após a publicação da LDBEN, de 1996, e dos PCNs, foi publicada, em 2017, a BNCC com o objetivo de garantir aos estudantes brasileiros das diferentes regiões do país, nas escolas públicas e privadas, urbanas e rurais, o direito de aprender um conjunto fundamental de conhecimentos e habilidades comuns, considerada uma “política de Estado desde a Constituição Nacional, de 1988, passando pela LDBEN, de 1996, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e pelo Plano Nacional de Educação e, de certa forma, precedida há duas décadas pelos PCNs” (MENEZES, 2018, p. 9). Dessa forma, seu objetivo está alinhado à proposta já prevista pela LDBEN, que apresentava elementos favoráveis à elaboração de uma base curricular, que deve servir de orientação às instituições escolares, conforme o artigo 26.

Art. 26. Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser contemplada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 1996, p. 16).

Essa orientação deve ser interpretada pelo conjunto educacional, escola, professores e estudantes, como elemento central, capaz de estabelecer uma orientação de sua função social, preservando suas particularidades e adequando-as às aprendizagens estabelecidas no documento, como essenciais, para que, dessa forma, cada escola não perca sua identidade própria. Nesse sentido, a BNCC representa um documento que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem contempladas na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, estipulando um currículo básico e único para cada uma das etapas de escolarização. Para tanto, toma, como referência, dez competências que servirão de base para todas as etapas da Educação Básica, assim especificadas no documento:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. 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.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017, p. 09-10).

Nesses termos, chamamos atenção para a competência número 7, que vem ao encontro do anunciado no presente trabalho e vinculado à defesa e importância da presença da AC e da Sustentabilidade na ação pedagógica dos professores. O documento propõe, ainda, que os campos de experiência da Educação Infantil dialoguem com os objetivos de conhecimento ou com as unidades temáticas do Ensino Fundamental, ou seja, é preciso atribuir atenção à Progressão, em termos da crescente autonomia dos estudantes e da complexidade das Habilidades previstas em cada Competência. E, embora o Ensino Fundamental seja tratado como uma etapa, ele se apresenta em duas fases, Ensino Fundamental - Anos Iniciais e Ensino

Fundamental - Anos Finais. Por isso, é importante estabelecer vínculos entre uma etapa e outra, principalmente, naquelas em que o professor é polivalente (MENEZES, 2018).

Para tanto, especialmente, nos Anos Iniciais, é significativo que seja reforçada a relação entre as áreas, almejando uma articulação interdisciplinar. Assim, as situações lúdicas de aprendizagem são valorizadas, como, por exemplo, as experiências vivenciadas. Essa articulação deve antecipar situações, como a sistematização ou o desenvolvimento dos alunos, propondo “novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos” (BRASIL, 2017, p. 57-58). Nesse sentido, é preciso considerar que os alunos estabelecem relações e vivências em meio às mais diversas situações no seu local de inserção, visto que possibilitam a abordagem de conceitos e fazeres científicos, o desenvolvimento de observações, análises, argumentações, fatos que acabam sendo agentes potencializadores de descobertas (BRASIL, 2017).

Por isso, “as experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação” (BRASIL, 2017, p. 58) são elementos cruciais no desenvolvimento de aspectos, como a curiosidade e a formulação de perguntas dos estudantes nos Anos Iniciais.

Nessa etapa da educação, existe espaço para que seja desenvolvido um trabalho no ambiente escolar, organizado a partir dos interesses manifestados pelos estudantes cuja origem está nas próprias vivências. Por isso, é fundamental que, na sala de aula, exista a ampliação dessa compreensão que ocorre por meio da “mobilização de operações cognitivas, cada vez mais complexas, e pela sensibilidade para aprender o mundo, expressar-se sobre ele e nele atuar” (BRASIL, 2017, p. 59).

Sobre o ensino de Ciências nos Anos Iniciais, é salientada, no documento, a necessidade de ampliar a autonomia dos estudantes dessa etapa da Educação Básica, a sua compreensão de normas e o interesse pela vida social, o que lhe possibilita lidar com sistemas mais amplos que dizem respeito às relações dos sujeitos entre si, com a natureza, com a história, com a cultura, com as tecnologias e com o ambiente. A BNCC propôs que aprender Ciências envolve elementos fundamentais para a formação cidadã dos estudantes, tais como o desenvolvimento da capacidade de atuação sobre o mundo. Por isso, é significativo proporcionar novas interpretações sobre o mundo que os cerca, facilitando que os jovens façam suas escolhas e intervenções conscientes, pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

Nesses termos, o documento propõe três unidades temáticas, como elementos essenciais nos currículos escolares: Matéria e Energia; Vida e Evolução; e Terra e Universo. Na sequência, propõe diversas expectativas para o desenvolvimento dos estudantes para o Ensino Fundamental, Anos Iniciais e Anos Finais. Outro aspecto interessante é o fato de reforçar o quanto é fundamental que as unidades não sejam desenvolvidas de forma isolada, mas integradas aos objetivos e conhecimentos propostos ao longo do processo de escolarização. Essas propostas, portanto, são feitas com base na valorização de vivências diárias e numa construção coletiva de elementos associados à aprendizagem, tais como propostas, hábitos, cuidados e representações. Bizzo (2009) reforça que os conteúdos selecionados pela escola têm grande importância e devem ser ressignificados e percebidos em seu contexto educacional específico.

Por esse motivo, organizar as situações de aprendizagem, partindo de questões desafiadoras, e reconhecer a diversidade cultural são fatos que estimulam o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitam que sejam definidas estratégias de aprendizagem, como a sugestão apresentada pela BNCC: quanto ao problema, levantar hipóteses, analisar e representar resultados e, por fim, comunicar e propor intervenções (BRASIL, 2017). A sugestão apresentada pelo documento permite reforçar a ideia de que os objetivos da disciplina<sup>20</sup> escolar Ciências são conhecidos, porém existem diversas opções e discussões de como proceder para alcançá-los, dependendo do contexto cultural no qual cada estudante se insere (BIZZO, 2009).

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, ou seja, deve facilitar aos estudantes o acesso a conhecimentos e informações obtidos ao longo de sua vida escolar, fato que possibilita a eles a experiência de revisitar, de forma reflexiva, seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017). Em ambas as unidades temáticas, os temas sustentabilidade socioambiental, ambiente, saúde e tecnologia estão presentes, o que reforça a importância do trabalho com essas temáticas em sala de aula, estabelecendo vínculos com a realidade de cada estudante. No que se refere ao Ensino Fundamental - Anos Iniciais, a BNCC propõe, para cada uma das três unidades temáticas, uma série de objetivos de conhecimento e habilidades.

Assim, quando iniciam o Ensino Fundamental, “os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico os quais devem ser valorizados e mobilizados” (BRASIL, 2017, p. 331). A BNCC aborda aspectos acerca do letramento

---

<sup>20</sup> A obra de Bizzo foi escrita em 2009, período no qual era utilizada a expressão *disciplina* ao se referir às ciências. Porém, em 2017, a partir da BNCC, convencionou-se utilizar a expressão *componente curricular*.

científico, o qual compreende elementos, como o desenvolvimento da “capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico)”, incluindo ainda a busca por transformações, baseadas nos conhecimentos, discussões e argumentações oriundos das Ciências (BRASIL, 2017, p. 321), visto que as ações de cada estudante, no seu local de inserção social, e suas reações perante acontecimentos locais e globais são elementos fundamentais para o que a BNCC define como exercício pleno do social.

O processo de investigação é mencionado na perspectiva da organização de situações de aprendizagem, as quais têm origem em desafios e/ou no reconhecimento da realidade de cada estudante (diversidade cultural). Dessa forma, seu interesse e curiosidade são estimulados e passam a realizar atividades como planejamento, realização cooperativa de atividades e compartilhamento dos resultados, incluindo, ainda, uma proposta de intervenção (BRASIL, 2017). Reforça que o processo investigativo é composto pelos elementos citados, porém não aplicados com extremo rigor, podendo se adaptar a diferentes realidades. De acordo com a BNCC, é elemento central na formação de estudantes, ao passo que o professor elabora situações didáticas planejadas, fato que permite aos estudantes recorrerem “de forma reflexiva a seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem” (BRASIL, 2017, p. 322). Nessa perspectiva, o Letramento Científico<sup>21</sup> e o processo investigativo são anunciados pelo documento para a área de Ciências da Natureza, juntamente com um conjunto de competências específicas para essa área, assim mencionadas:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
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.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
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

---

<sup>21</sup> A BNCC utiliza a nomenclatura Letramento Científico para caracterizar um ensino investigativo e participativo. Na sequência, consta justificativa sobre a escolha de Alfabetização Científica e não a denominação citada no documento.

- diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
  7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
  8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017, p. 324).

Em concordância com as competências propostas e com base nas unidades temáticas, são feitas descrições para cada área e sugestões de elementos os quais servirão de base para que as escolas possam organizar seu próprio currículo, com base na sua realidade. O documento atribui, como sugestão, a valorização de elementos e práticas, tais como a vivência diária dos estudantes, sua relação com o entorno, construção coletiva de propostas, construção de hábitos saudáveis e sustentáveis e observações orientadas. Em conjunto com outros, são capazes de despertar a “curiosidade das crianças pelos fenômenos naturais”, incluindo, ainda, o desenvolvimento de atitudes de respeito com seu próprio corpo e para com os demais seres humanos (BRASIL, 2017, p. 328).

Com base no que foi discutido nesta seção, em que apresentamos a forma como o ensino de Ciências - Anos Iniciais está presente na legislação brasileira, a próxima seção caracteriza-se pela busca de elementos que atribuem importância ao ensino de Ciências, nessa etapa da Educação Básica, cuja característica é a centralização acerca das áreas do conhecimento na figura de um único professor.

### *2.1.2 Importância das Ciências nos Anos Iniciais*

O ensino de Ciências, nos Anos Iniciais, deve ser visto como um período de inserção inicial das crianças na área, por isso precisa ser estimulante e prazeroso, além de adequado às suas capacidades, necessidades e interesses (LIMA; CARVALHO, 2002). Sasseron (2008, p. 6), compartilhando desse entendimento, ressalta que a ideia é “de um ensino que não tenha preocupações somente com a compreensão pelos alunos de conceitos, noções, termos e ideias de ciências”. Nessa etapa, é importante que se estabeleçam diálogos entre os campos de experiência vivenciados na Educação Infantil e na etapa inicial do Ensino Fundamental,

considerando também que essa é a última na qual os estudantes têm um professor polivalente (MENEZES, 2018).

Nessa perspectiva, o ensino de Ciências deve ultrapassar a simples transmissão de conhecimentos e/ou a observação de experimentos, possibilitando que a criança/jovem faça uso de conhecimentos sobre Ciências, como expresso por Sammartí Puig (1997). Para tanto, é preciso ser capaz de levar para a sala de aula discussões que prestigiem o fazer científico e a relação dos saberes construídos pelos cientistas com a vida em sociedade (SASSERON, 2008). Essa necessidade é defendida por autores como Rosa, Perez e Drum (2007) e Bizzo (2009), quando mencionam a importância de incorporar a prática pedagógica do ensino de Ciências a atividades que permitam explorar conhecimentos, com base nas situações cotidianas dos estudantes, e que os estimulem a buscar e discutir conhecimentos científicos do mundo no seu dia a dia.

Nesses termos, Sasseron (2008) defende um ensino de Ciências por meio de propostas nas quais os alunos investiguem problemas e fenômenos que tenham vínculo com o seu cotidiano. Em concordância, Bizzo (2009) reforça a importância de observarmos em que etapa escolar o estudante se insere, adequando o ensino de Ciências. Dessa forma, os estudantes poderão compreender a afirmação e relacioná-la a alguma situação do seu dia a dia. Não há dúvida de que o ensino de Ciências apresenta dificuldades e desafios tanto para o professor como para o aluno, porém é de consenso que este pode contribuir, efetivamente, para a ampliação de sua capacidade de compreensão e atuação no mundo no qual cada estudante se insere (BIZZO, 2009). Com base nessa contribuição, percebemos que “apresentar as ciências como uma construção humana em que debates e controvérsias são condições para o estabelecimento de um novo conhecimento” (SASSERON, 2008, p. 6) tem se mostrado elemento motivacional positivo durante as aulas de Ciências.

Nesse sentido, quando a criança percebe que a ciência não é um conhecimento pronto, finalizado, mas um produto de uma série de discussões e construções ao longo dos anos, ela desenvolve capacidade de questionar e buscar novas informações. De acordo com Bizzo (2009), a perspectiva ideológica da ação docente não pode se dissociar da expectativa social que recai sobre a escola, reforçando o princípio de que ensinar Ciências deve se constituir como uma das prioridades para todas as escolas e não deve se limitar a transmitir aos alunos notícias sobre os produtos da ciência, mas oportunizar uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação frente ao desconhecido. Esse ensino deve, ainda, proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolverem capacidades de interesse diante do

desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos explorados em sala de aula (BIZZO, 2009).

Nesse sentido, Sasseron (2008) reforça que as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) fazem parte, mais ou menos intensamente, do cotidiano de todas as pessoas do mundo. Essas discussões, que emanam dos anos 80 e 90, como já mencionado neste texto, mostram que o

enfoque CTS busca oferecer uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia em seu contexto social, abordando suas implicações sociais, éticas, econômicas, políticas e ambientais. A compreensão da ciência, como atividade humana, historicamente contextualizada, não linear e intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais, constitui o eixo norteador de propostas curriculares interdisciplinares. Nesse contexto, o ensino de ciências com enfoque CTS possibilitaria aos estudantes a aquisição de conhecimentos e habilidades fundamentais para o exercício da cidadania (RICHETTI, 2018, p. 32).

O exercício para a cidadania é o foco do ensino de Ciências desde os PCNs e, na BNCC, particularmente em relação aos Anos Iniciais, ganha reforço por meio das discussões envolvendo o Letramento Científico (ou Alfabetização Científica) e o ensino por investigação, como será abordado na sequência do texto. A BNCC, alinhada às questões de preservação da natureza, está de acordo com os princípios da Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU). Outro aspecto acerca do ensino de Ciências refere-se às formações cognitivas e às socioemocionais, sendo necessário, de acordo com Menezes (2018), o desenvolvimento estudantil, ancorado na qualificação intelectual que não deve se separar, por exemplo, da promoção de autoestima, do respeito recíproco e da responsabilidade social. Ao se referir às competências gerais, estabelecidas pela BNCC, como qualificações, o autor menciona que elas se completam ao longo do percurso escolar de cada estudante, superando a ideia de que se desenvolveria em cada período, ciclo ou etapa.

Assim, o ensino de Ciências deve ser capaz de ligar os conteúdos conceituais à realidade na qual cada escola se insere, buscar compreensão e aprendizagem de conhecimentos científicos e valorizar a vivência de todos os que compõem o universo escolar. De acordo com Araman e Batista (2005), apesar de as crianças já nascerem imersas em um universo tecnológico, convivendo com produtos oriundos do conhecimento científico, é preciso que tenham, desde o início de sua formação, nos Anos Iniciais, conhecimentos para refletir a respeito dos processos envolvidos na sua produção. Nesse sentido, o ensino de Ciências deve almejar a participação social dos estudantes desde a etapa da Educação Básica,

para desenvolver autonomia e consciência, ultrapassando os aspectos tecnológicos e consequências para alcançar diversas instâncias do exercício da cidadania.

## 2.2 Alfabetização Científica

Nesta seção, apresenta-se uma discussão acerca de aspectos históricos sobre a AC, tomando, como referência, as reflexões da pesquisadora Lucia Helena Sasseron que, alicerçada em Paulo Freire, inclui o ensino por investigação como parte desse processo de AC. Porém, apesar de não ser foco da presente pesquisa, é necessário, em um primeiro momento, justificar a escolha da nomenclatura Alfabetização Científica ao invés de Letramento Científico, embora este último seja utilizado, na BNCC, para caracterizar um ensino “que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p. 321).

A AC tem sua definição apoiada em Paulo Freire e na perspectiva de domínio da linguagem científica e dos processos tecnológicos para uso crítico, consciente, ético e transformador na sua vivência cotidiana em sociedade, ou seja, na capacidade de exercer cidadania (ROSA; TERRAZZAN, 2001). A busca pela compreensão e diferenciação das expressões Alfabetização Científica e Letramento Científico<sup>22</sup> não é objetivo do presente estudo, porém percebemos a necessidade de compreender a sua origem etimológica, bem como suas respectivas traduções. Essa investigação é detalhada por Teixeira (2011, p. 3), quando a autora expressa um alerta sobre o uso de expressões e suas traduções.

Em agosto de 2005, a França adotou o termo *littérisme*, para se referir à habilidade de ler e entender um texto simples ou usar a escrita para receber ou transmitir informação. Um conceito equivalente ao que na língua inglesa é denominado por ‘literacy’, quando este é usado para descrever a condição daqueles indivíduos que efetivamente podem fazer uso das habilidades de leitura e escrita. É válido destacar que, na língua inglesa, o termo ‘literacy’ tanto pode ser usado em referência ao aprendizado do código escrito, quanto em relação à possibilidade efetiva de uso das habilidades de leitura e escrita. Portanto, um termo que, em princípio, ao ser traduzido para o português, tanto pode ser nomeada por alfabetização, quanto por letramento. Todavia, é preciso estar em alerta ao optar por um dos dois termos, pois, no Brasil, a semelhança da língua francesa, alfabetização e letramento têm sentidos diferentes.

<sup>22</sup> Nos anos 2000, Fourez (2005) escreveu sobre a diferenciação entre alfabetização científica e alfabetização tecnológica, propondo uma análise profunda sobre o uso de ambas as expressões. Destaca a necessidade de compreendermos aspectos comuns, suas finalidades e interesses que devem privilegiar as semelhanças e destacar as diferenças. Nesse sentido, na presente pesquisa, pretendemos enaltecer as semelhanças entre a alfabetização científica e o letramento científico, baseadas na similaridade de seus objetivos.

Na literatura nacional, existe, de acordo com Sasseron (2008), uma diversidade semântica para referir-se à alfabetização científica aplicada ao ensino de Ciências. A autora menciona o uso da expressão *letramento científico*, adotado por pesquisadores como Mamede e Zimmerman (2005), Santos e Mortimer (2001); *alfabetização científica*, defendida pela própria autora, por Brandi e Gurgel (2002), Auler e Delizoicov (2001), Chassot (2000) e Lorenzetti e Delizoicov (2001) e, por fim, *enculturação científica*, apoiada por Carvalho e Tinoco (2006) e Mortimer e Machado (1996). Apesar de existirem várias denominações e perspectivas de entendimento, segundo Sasseron e Carvalho (2011), há uma convergência entre elas ao expressarem, como objetivo do ensino de Ciências, a formação cidadã dos estudantes.

A temática AC começou a ser discutida por Shen (1975) e Hurd (1998) devido ao *status* social da Ciência, que atribuía conhecimento científico ao poder econômico. Existia a necessidade de pessoas para o consumo de produtos, e a ideia de adquirir conhecimento fazia com que pessoas, no caso os estudantes, tomassem decisões mais conscientes. Shen aborda três aspectos para a alfabetização científica: algo prático, algo cívico (tomada de decisões) e algo cultural (paixão pela ciência). O autor menciona, ainda, a importância de o ensino de Ciências incentivar os estudantes a buscarem sempre mais conhecimento, ou seja, buscar algo mais, pois sempre existe esse algo mais. Só precisa ser encontrado.

A *Alfabetização Científica Prática* envolve necessidades humanas básicas, tais como alimentação, saúde e habitação, disponível a todos os cidadãos. A *Alfabetização Científica Cívica* torna os cidadãos atentos à Ciência e a seus possíveis problemas, mas exige um maior esforço em comparação à prática. Por fim, a *Alfabetização Científica Cultural* envolve um aprofundamento quanto às Ciências, um desejo por saber mais (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). No contexto atual, existe uma grande quantidade de informações, principalmente, na *internet*, fato que, entre os anos 1975 e 1995, era disponibilizado em forma de vídeos, documentários, entre outros, capazes de contribuir para uma alfabetização científico-cultural, na perspectiva de Shen (1975), e multidimensional, de acordo com Bybee (1995).

Dessa forma, hoje, o mais significativo não é ter acesso às informações, pois estas se encontram disponíveis em grande volume e de fácil acesso, mas a forma como seu uso é planejado, estruturado pelos professores, para que os estudantes consigam ampliar a sua cultura e seus conhecimentos, refletindo acerca do que é veiculado sobre alfabetização científica. No século XX, o Brasil sofreu influências internacionais com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino das Ciências experimentais e de se constituir como Comissão

Nacional da Unesco no Brasil. Assim, foi criado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC). No decorrer do século, ocorreu uma mudança que Hurd (1998) chamou de transição da ciência do laboratório para o “mundo real” e “vida real”, bem como uma busca pelo reconhecimento da socialização da ciência, o que avançou significativamente com a evolução acelerada da tecnologia.

Hurd (1998) aborda também aspectos relacionados à Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)<sup>23</sup>, imersos na era da informação, considerando que a compreensão pública da ciência apresenta diferenças conceituais na forma tradicional de ensinar Ciências. Por isso, o autor concebe a alfabetização científica como um ensino de Ciências que ultrapassa essas fronteiras, inserido em um contexto capaz de promover cidadãos socialmente ativos, responsáveis e competentes. No século XXI, o ensino de Ciências sofre influências da publicação de documentos internacionais, oriundos da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20, realizada em 2012. O documento final denomina-se “Objetivos do Desenvolvimento Sustentável” (ODS), propondo 17 objetivos e 169 metas, as quais envolvem diversas temáticas e questões relativas à educação.

Nesse sentido, é importante considerar que o desenvolvimento sustentável tem sua concepção baseada na interação de três pilares: o social, o econômico e o ambiental (NILSON, 2016). O documento, nesses termos, propõe, dentre os 17 objetivos, um bem específico para a educação, o objetivo 4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover aprendizagem ao longo da vida para todos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015), incluindo, na meta 4.7, garantias de que, até 2030, os estudantes tenham adquirido conhecimentos e habilidades necessárias para promoverem o desenvolvimento sustentável.

Educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global, e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015, p. 13).

Essa meta para a educação está alinhada aos três pilares do desenvolvimento sustentável e à concepção de AC, quando almeja uma formação cidadã e sustentável. Por isso, na sequência, a Alfabetização Científica será caracterizada, segundo Hurd, em 1958, como uma ciência para o progresso, carregando um ideal positivista, ou seja, o futuro do progresso em ciência e tecnologia seria dependente de uma educação voltada à revolução científica

---

<sup>23</sup> Science–Technology–Society (STS).

emergente, na década de 1960. Dessa forma, a AC envolvia uma apreciação das Ciências, caracterizando aspectos, como conquista intelectual e procedimento para exploração e descobertas, com base em esforços científicos (HURD, 1958).

Paul Hurd iniciou, em 1958, discussões sobre AC, defendendo que o ato de alfabetizar cientificamente as crianças pode auxiliar a busca por um futuro e oferecer meios para desenvolverem a capacidade de refletir e agir sobre o meio ambiente, a partir do conhecimento científico (HURD, 1958). Em 1995, Gerard Fourez propôs que a educação em Ciências se dê por meio do que chama AC, baseada na formação cidadã do jovem, também por meio do ensino de Ciências. O autor aborda a Alfabetização Científica como Alfabetização Científica e Técnica ou Tecnológica (ACT), interpretando-a como uma ferramenta por meio da qual os indivíduos são capazes de articular conhecimentos disciplinares, almejando um enfoque interdisciplinar.

Fourez (1995) propõe três atributos para um processo de ACT: autonomia, comunicação e domínio. A *autonomia* estaria relacionada às características pessoais, na busca por informações sobre assuntos e/ou situações antes de tomar decisões, ou seja, que os estudantes desenvolvam sua capacidade de argumentação e exposição de suas ideias. A *comunicação* refere-se à capacidade de os estudantes estabelecerem diálogo com seus semelhantes, bem como com aqueles que divergem de suas ideias, sendo capazes de argumentar com base em seus próprios ideais. Finalmente, o *domínio* diz respeito ao saber fazer para, na sequência, tomar conhecimento de determinados assuntos e, assim, tomar decisões. Nesse contexto, o autor compreende a ACT como um dos objetivos do ensino de Ciências, representando uma estratégia para facilitar a aprendizagem.

O ato de ensinar, com base nesses três atributos, almeja fazer com que os alunos se tornem indivíduos alfabetizados científica e tecnicamente, desenvolvendo sua capacidade de negociar, de forma consciente, situações-problema, vivenciadas em seu cotidiano. Para alcançar esse ideal, Fourez (2003) propõe, como metodologia, o que chama de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IRR)<sup>24</sup>. Em seu entendimento, a ACT deve buscar a formação, a inserção e a estimulação da capacidade criativa dos estudantes no local em que cada um está. Para o autor, alfabetizar cientificamente envolve aspectos de natureza humanista, social, econômica e política, em acordo com o tripé do desenvolvimento

---

<sup>24</sup> A Ilha Interdisciplinar de Racionalidade permite ao aluno produzir uma representação teórica em uma situação precisa e em função de um projeto determinado, permitindo/facilitando a comunicação e o desenvolvimento de ações sobre o assunto. A construção de uma Ilha de Racionalidade vai além de encontrar simples respostas, deve buscar esclarecer todo o conjunto na forma como se apresenta. Sua construção parte de uma situação-problema que envolve aspectos do cotidiano do aluno e tem, como objetivo, dar significado ao ensino escolar (BETTANIN; ALVES FILHO, 2003).

sustentável, proposto pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991), reforçando o quão é importante ter um olhar mais criterioso em relação à produção científica e a seus impactos na sociedade.

Além do anunciado, temos outras possibilidades de entendimento sobre a AC, como as que estão alicerçadas na concepção de alfabetização, propostas por Paulo Freire. Leonir Lorenzetti (2000), Lucia Helena Sasseron (2008), Auler e Delizoicov (2001) adotam a concepção freiriana de que a alfabetização envolve o desenvolvimento da capacidade de pensar, discutir, refletir acerca dos conhecimentos. Santos-Goedert e Rocha (2017, p. 2), igualmente fundamentando-se em Freire, mencionam a necessidade de uma alfabetização científica capaz de se fundir ao “processo de aprendizagem da leitura e escrita de códigos, como uma forma de unir a leitura da palavra à leitura do mundo, expressando e expandindo a visão das crianças sobre a realidade concreta”.

Na perspectiva freiriana, Hilário e Souza (2017) defendem uma AC que possibilite aos estudantes o desenvolvimento da sua capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, auxiliando-os na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo no qual se inserem. Para Lorenzetti (2000), Lorenzetti e Delizoicov (2001), a AC tem papel fundamental na constituição da cidadania dos estudantes. Para os autores, a definição de AC envolve o desenvolvimento da capacidade de leitura, a compreensão da expressão dos estudantes com relação a assuntos que envolvam Ciências, o que pressupõe que os estudantes tenham interação com a educação escolar, dominando, em consequência, o código escrito. Em contraponto, os autores defendem que “é possível desenvolver uma alfabetização científica nas séries iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito”, auxiliando, também, no “processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 47).

A AC, nos Anos Iniciais, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), almeja tornar os indivíduos alfabetizados cientificamente em assuntos relacionados a Ciências e tecnologia, transpondo a ideia de ser um mero reprodutor de conhecimentos científicos sem significado, sentido e aplicação. Auler e Delizoicov (2001) defendem uma AC a partir de uma abordagem problematizadora e dialógica, fundamentada em Freire, afirmando que, para promovê-la, é necessário um ambiente escolar no qual o ensino de Ciências almeje a compreensão das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, com base em uma concepção detalhada, envolvendo a problematização de discursos ideológicos, relacionados à ciência e tecnologia.

Dessa forma, é necessário que o contexto de ensino superficial e descontextualizado seja superado e que sejam colocadas, em prática, ações pedagógicas que tenham a capacidade

de mobilizar e propiciar a construção de conhecimento, mediante a participação ativa do aluno. Lucia Helena Sasseron (2008) aborda a AC como um auxiliar, para que o ensino de Ciências se preocupe, de fato, com a “formação cidadã dos alunos para ação e atuação na sociedade” (p. 9). A autora discorre sobre semelhanças entre letramento e alfabetização científica, como já foi mencionado neste texto, chegando a um denominador comum quanto aos objetivos do ensino de Ciências, quando este almeja uma formação cidadã, o que deve incluir o domínio e o uso de conhecimentos e suas possibilidades nos locais onde cada estudante se insere.

Existe também preocupação com os benefícios do ensino de Ciências para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. Dessa forma, a alfabetização deve “desenvolver nos estudantes a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, auxiliando na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (SASSERON, 2008, p. 11). A autora compreende a escola como um local onde é possível planejar um ensino que incentive e facilite a interação dos estudantes com diferentes culturas, como uma forma de ver o mundo e seus acontecimentos. As diferentes possibilidades de interação com o mundo envolvem o desenvolvimento da capacidade de modificar a si próprio e o contexto, por meio de práticas conscientes no ambiente escolar, repleto de saberes, noções e conhecimentos científicos.

A AC, na perspectiva de Sasseron (2008, p. 64), tem por objetivo a formação de cidadãos críticos para a sua atuação na sociedade. A autora propõe que todos os elementos descritos, para definir e caracterizar a AC, sejam agrupados de acordo com suas semelhanças, formando o que denomina de “Eixos estruturantes da alfabetização científica”. São anunciados três eixos “capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aula” e que almejam a alfabetização científica. O primeiro eixo corresponde à *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*, referindo-se ao trabalho com os alunos por meio da construção de conhecimentos científicos necessários, para que consigam aplicá-los em diversas situações, inclusive na realidade onde se inserem. Para Sasseron (2008), a importância de compreender conceitos-chave está na forma como os estudantes entendem desde pequenas informações a situações complexas no dia a dia.

O segundo eixo estruturante aborda a *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*, ou seja, interpreta a ciência como um conjunto de conhecimentos que sofre constantes transformações por meio da aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes.

Especificamente, nos Anos Iniciais, este eixo fornece “subsídios para que o caráter humano e social, inerente às investigações científicas”, seja colocado em discussão durante o ensino de Ciências (SASSERON, 2008, p. 65). O terceiro eixo menciona o *entendimento das relações existentes entre ciências, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*, como meio para identificar os pontos em que esses elementos convergem entre si, fato que pode auxiliar na solução de problemas específicos de cada um deles. Este eixo está diretamente relacionado à promoção de um futuro sustentável, tendo em vista que aborda o tripé do desenvolvimento sustentável, devendo, de acordo com Sasseron (2008), ser garantido na escola desde os Anos Iniciais.

Nesse sentido, as propostas didáticas que almejam promover uma AC devem seguir os três eixos, criando oportunidades de aprendizagem para que estudantes dos Anos Iniciais possam trabalhar problemas, envolvendo, principalmente, sociedade e ambiente. Sasseron (2008) defende a existência de indicadores da AC, isto é, meios para que haja compreensão sobre como ocorre o engajamento e a forma de trabalho de professores e estudantes “durante a investigação de um problema e a discussão de temas das Ciências, fornecendo elementos para se dizer que a alfabetização científica está se desenvolvendo com significado durante as aulas de Ciências nos anos iniciais” (p. 66).

Nesses termos, os indicadores objetivam mostrar a forma como as habilidades estão sendo trabalhadas com os alunos, permitindo identificar se esse trabalho realmente ocorre. A autora agrupa os indicadores em dois blocos, o primeiro corresponde a dados empíricos, ou seja, como são compreendidos determinados assuntos e/ou situações. Dessa forma, no primeiro eixo, a

**seriação de informações** está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.

A **organização de informações** surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.

A **classificação de informações** aparece quando se busca estabelecer para os dados obtidos. Por vezes, ao se classificar as informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição *sine qua non* para a classificação de informações. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha (SASSERON, 2008, p. 67).

Com base nas características elencadas durante a elaboração dos indicadores, esperamos que os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental desenvolvam o

raciocínio lógico<sup>25</sup> e o raciocínio proporcional<sup>26</sup>. Por fim, no segundo bloco, proposto por Sasseron (2008, p. 68), evidenciamos que:

O **levantamento de hipóteses** é outro indicador da alfabetização científica e aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).

O **teste de hipóteses** trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamentos baseadas em conhecimentos anteriores.

A **justificativa** aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando-se mais segura.

O indicador da **previsão** é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.

A **explicação** surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

É possível inferir, portanto, que esses indicadores possuem relação de dependência entre si, processo que valoriza a elaboração de ideias e a busca pela resolução de problemas. Por isso, é preciso que a prática da AC, em sala de aula, seja bem estruturada, de modo a permitir que os estudantes percebam as relações entre os fenômenos do mundo natural e as ações humanas sobre ele. Isso favorece o processo de “construção de modelo explicativo com a finalidade de tornar clara a compreensão que se tem de um problema qualquer e as relações que se pode construir entre este conhecimento e outras esferas da ação humana” (SASSERON, 2008, p. 69).

### 2.3 Alfabetização Científica: o presente nos ENPECs

A AC, no ambiente escolar, especificamente nos Anos Iniciais, é abordada por Bybee (1995), Lorenzetti e Delizoicov (2001), quando discutem as formas como o conhecimento científico é incluso no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, a forma como os alunos compreendem Ciências. A AC, nos Anos Iniciais, funciona como um facilitador das interações entre as crianças e o conhecimento de mundo, e o professor dessa etapa polivalente

<sup>25</sup> O raciocínio lógico compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas, relacionando-se, de forma direta, ao jeito como o pensamento é exposto (SASSERON, 2008).

<sup>26</sup> O raciocínio proporcional mostra a maneira como se estrutura o pensamento, referindo-se à forma como variáveis têm relação entre si, podendo existir interdependência entre elas (SASSERON, 2008).

é responsável por trabalhar as diferentes áreas do conhecimento. É necessário reforçar que a educação em Ciências não se dissocia das capacidades de ler, escrever e fazer cálculos. Ao contrário, seu ensino agrega valor a essas capacidades, incluindo desenvolvimento da capacidade de se expressar e estabelecer relações entre fatos (ROSA; TERRAZZAN, 2001).

Dessa forma, a AC acaba se constituindo em um aliado, para que o aluno possa ler e compreender o seu universo, desenvolvendo sua capacidade de pensar e transformar o mundo no qual todos se inserem. Para tanto, é fundamental compreender as contribuições científicas e tecnológicas bem como a realidade social e política. Com base nesse contexto, a AC, inserida no ensino de Ciências nos Anos Iniciais, é “compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 53). Nos Anos Iniciais, por ser um dos primeiros contatos das crianças com o universo escolar, o ensino de Ciências deve funcionar como um alicerce para realizar descobertas, reelaborações, compreensão de fenômenos de sua própria vivência, algo realizado com satisfação pelas crianças, caracterizando uma alfabetização científica que oportuniza ir além do aprender a ler e escrever, embora esses sejam fundamentais nessa etapa de escolarização.

Na busca por compreender aspectos da AC, particularmente em sua associação com os Anos Iniciais, recorreremos a uma investigação junto aos anais das edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), evento bienal, promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). O encontro, considerado o maior evento no campo da Educação em Ciências no Brasil, ocorre desde 1997, apresentando temáticas específicas para cada edição. Dentre seus objetivos, está o de favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC<sup>27</sup>.

Para essa busca, nos anais das edições do ENPEC, utilizamos, como descritores, as expressões “Alfabetização Científica”, “Letramento Científico” e “Ensino Fundamental Anos Iniciais”, realizando uma busca nos títulos e/ou palavras-chave dos resumos apresentados durante os eventos. Consideramos, para fins deste estudo, todas as edições do evento, o que possibilitou mapear, de antemão, a identificação de que o termo passou a fazer parte do evento, em 2001, ganhando expressão em 2005, o que se acentuou a partir de 2017, como

---

<sup>27</sup> <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/>.

veremos nas discussões que seguem. A busca possibilitou localizar 30 trabalhos, como indicado no Quadro 1.

Quadro 1 - Pesquisas relacionadas à Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, publicadas nos ENPECs, desde 1997

Ano	Título	Autores
2001	Ensinando ciências naturais numa perspectiva de Alfabetização Científico-tecnológica	Daniela Corrêa da Rosa Eduardo Adolfo Terrazzan
2005	Uma discussão histórica sobre o arco-íris e o ensino de ciências nas séries iniciais	Eliane Maria de Oliveira Araman Irinéa de Lourdes Batista
2005	Ciências naturais nas séries iniciais do ensino fundamental: características e demandas no ensino de ciências	Nadir Castilho Delizoicov Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes Eliane Bonatto Dembinski Alves
2005	Alfabetização científica e um grupo de professores em formação continuada	Rogério Gonçalves Nigro Maria Nizete Azevedo Jorge Luiz Narciso Junior
2005	A formação de professores de ciências para as séries iniciais: uma integração de referenciais	Eliane Maria de Oliveira Araman Irinéa de Lourdes Batista
2007	Ensino por CTSA: almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental	Lúcia Helena Sasseron Anna Maria Pessoa de Carvalho
2007	O que se tem e o que se pode fazer com relação à Alfabetização científica e tecnológica nos Anos Iniciais	Francine Pavan Josiely Niederauer Brasil Eduardo Adolfo Terrazzan
2011	A identificação de indicadores de alfabetização científica e a formação inicial de professores	Jair Lopes Junior Fabiana Maris Versuti-Stoque
2011	Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí	Juliana Pinto Viecheneski Marcia Regina Carletto
2011	Matrizes curriculares de referência e alfabetização científica nos anos iniciais da Educação Básica	Jair Lopes Junior Mariana Vaitiekunas Pizarro Deise Aparecida Peralta Caio Samuel Fanciscati da Silva Carolina de Santi Antonelli
2011	Alfabetização Científica dos alunos e a importância do papel do professor nesse processo	Amanda Mendes Afonso Lucia Helena Sasseron
2011	Discussões sobre a seleção de lixo reciclável nos anos iniciais: uma proposta em alfabetização científica a partir do trabalho com histórias em quadrinhos no 2º ano do ensino fundamental	Mariana Vaitiekunas Pizarro Gustavo Iachel Ivania Aparecida Sanches Sanches
2013	Desenvolvimento de habilidades de investigação em crianças pequenas: um caminho para a promoção da alfabetização científica	Tatiana Schneider Vieira de Moraes Anna Maria Pessoa de Carvalho
2013	Alfabetização científica nas séries iniciais em comunidades do baixo amazonas, a partir da utilização de espaços não formais amazônicos	João Marinho da Rocha Augusto Fatín Terán Davi Xavier Silva
2013	Necessidades formativas dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental para o ensino de Ciências no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala	Mariana Vaitiekunas Pizarro Jair Lopes Junior
2013	Ensino por Investigação no Primeiro Ano do Ensino Fundamental: Análise Pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos de Ciências para Alfabetização Científica de Crianças	Patrícia Bastos Leonor Sidnei Quezada Meireles Leite Manuella Villar Amado
2013	A caracterização do uso de narrativas quadrinizadas nos livros didáticos de Ciências do PNLND 2013 no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Regina Célia dos Santos Nunes Barros Mariana Vaitiekunas Pizarro Jair Lopes Junior
2015	Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades	Mariana Vaitiekunas Pizarro

	formativas, aprendizagens profissionais da docência e a Teoria do Agir Comunicativo como proposta de formação	Jair Lopes Junior
2015	A produção acadêmica acerca do ensino de ciências nos anos iniciais nas revistas ensaio e RBPEC: o lugar da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade	Ethel Silva de Oliveira Denise de Freitas
2015	Alfabetização Científica nos anos iniciais: novas linguagens e possibilidades para o Ensino de Ciências	Roziane Aguiar dos Santos Edcleide da Silva Pereira Novais Adriane Lizbehd Halmann
2015	A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs	Juliana Pinto Viecheneski Leonir Lorenzetti Marcia Regina Carletto
2015	Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC	Juliana Carvalho Pereira Maria do Rocio Fontoura Teixeira
2017	A Alfabetização Científica e os anos iniciais: um olhar sobre as teses e dissertações da Educação em Ciências dos anos de 2013 a 2015	Juliana Carvalho Pereira Maria do Rocio Fontoura Teixeira
2017	Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino fundamental: uma revisão nos últimos ENPEC	Thiago Wedson Hilário Ruberley Rodrigues de Souza
2017	Da leitura da palavra à leitura de mundo: uma possibilidade poética entre alfabetizações nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Gisele Santos-Goedert André Luís Franco da Rocha Universidade Federal de Santa Catarina
2017	Formação continuada em Ciências Exatas e prática docente: problematizando a cultura escolar	Sônia Elisa Marchi Gonzatti Marli Teresinha Quartieri Ieda Maria Giongo Alessandra Corbellini Karina Taís Krein
2017	O Processo de Ferrugem Como Tema de Investigação na Formação de Professores para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Thais Priscila Bahia dos Santos Wilton Rabelo Pessoa
2019	Análise de indicadores de alfabetização científica em uma sequência didática investigativa sobre Educação Ambiental	Fernanda Tedeschi Andreia de Freitas Zompero
2019	Uma investigação sobre as concepções de um grupo de professoras sobre a Alfabetização Científica nos Anos Iniciais	Carolina Puras Rocha Amorim João Batista Santos Junior
2019	Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental	Solange Aparecida Bolsanelo Merlo Renata Resstel Danielli Veiga Carneiro Sondermann

Fonte: Autora, 2021.

As pesquisas apontaram que o primeiro trabalho foi o de Rosa e Terazzan (2001) e que, juntamente com os estudos de Araman e Batista (2005a; 2005b) e Lopes Junior e Versuti-Stoque (2011), contemplam uma perspectiva de alfabetização científico-tecnológica, envolvendo o movimento CTS. Rosa e Terazzan (2001) abordam a divulgação científica como uma possível alternativa aos professores dos Anos Iniciais, com a intenção de modificar práticas pedagógicas tradicionais nas quais, nesse período, o livro didático era um dos únicos materiais para leitura. Segundo Rosa e Terazzan (2001), a utilização dos textos de divulgação científica, como recurso didático, traz referencial teórico ao professor e ao aluno, e o ensino de Ciências, na perspectiva de alfabetização científico-tecnológica, é capaz de promover, por

meio de situações-problema, um pensamento crítico, autônomo, determinando o desenvolvimento científico e tecnológico.

Por isso, a alfabetização científico-tecnológica é uma alternativa que enriquece as experiências dos estudantes, em termos de criatividade e liberdade, preparando-os para examinar e questionar assuntos sociais relacionados à Ciência e à Tecnologia (ROSA; TERAZZAN, 2001). Uma pessoa pode, então, considerar-se alfabetizada, quando consegue ter a compreensão de notícias de cunho científico, desenvolvendo sua capacidade de compreensão e emissão de opiniões sobre informações científicas. Nessa expectativa, a alfabetização científico-tecnológica proporciona aos alunos o aprendizado dos conceitos científicos que condicionam o exercício de sua cidadania numa sociedade tecnológica. Araman e Batista (2005a; 2005b) expressam preocupação com um ensino de Ciências que possibilite uma maior integração entre CTS e a implementação de um discurso científico escolar mais coerente e relevante para a vida diária, o que ocasionou uma busca pela relação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos, pela forma como esses conhecimentos interagem cotidianamente na vida das pessoas e pela possibilidade de como tornar a AC uma realidade escolar.

Nesses termos, a AC é interpretada como um facilitador, para que os estudantes exerçam sua cidadania, segundo autores como Rosa e Terazzan (2001), Araman e Batista (2005) e Merlo et al. (2019), considerando que o ensino de Ciências, na Educação Básica, faculta a formação de cidadãos críticos, com propósitos de mudança, de forma responsável. Para tanto, a AC, nos Anos Iniciais, tem a intenção de colaborar para a construção dessa cidadania e, uma vez introduzida desde a etapa inicial, poderá colaborar na atribuição de sentido às palavras, aos discursos, ampliando o conhecimento e a cultura. Sasseron e Carvalho (2007) abordam um ensino de Ciências que leve os alunos a trabalharem e a discutirem problemas, envolvendo fenômenos naturais e implicações que o conhecimento poderá acarretar à sociedade e ao ambiente.

As autoras supracitadas concordam com o pensamento de Fourez (2003), quando define a AC como quem almeja a formação cidadã do jovem também por meio do ensino das Ciências da Natureza. Nesse sentido, para alfabetizar cientificamente, necessita que seja fornecido aos estudantes algo que ultrapasse simples noções e conceitos científicos, mas que envolva a possibilidade de fazer ciência, que sejam confrontados com problemas autênticos cuja investigação seja condição para resolvê-los (SASSERON; CARVALHO, 2007). Dessa forma, as aulas de Ciências - Anos Iniciais podem proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um

entendimento público da ciência, sendo 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 (SASSERON; CARVALHO, 2007, p. 4).

Essa concepção apresenta pontos em comum com a proposta de sustentabilidade, de acordo com as proposições das Conferências realizadas pela ONU, quando, em 1972, a *Declaração da Conferência da ONU no meio ambiente* estabeleceu que o homem deve aplicar os conhecimentos para criar um meio ambiente melhor, incluindo a defesa e o melhoramento do meio ambiente humano para as gerações presentes e futuras. Já, em 1992, na *Agenda 21* e nos *Objetivos do Desenvolvimento do Milênio*, foi proposta a preservação e manutenção dos elementos que caracterizam natureza e meio ambiente, envolvendo os aspectos econômico, social e ambiental. E, por fim, em 2012, o documento *O futuro que queremos* e os *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável* estabeleceu a busca pela promoção da conservação e do uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas, a regeneração dos recursos naturais, buscando promover um crescimento global sustentável, inclusivo e justo (NILSON, 2016).

Nesses termos, documentos reforçam a necessidade de um ensino de Ciências que possibilite a discussão de problemas sobre fenômenos naturais e sobre a forma como o estudo e o conhecimento permitiram avanços tecnológicos à sociedade, “além de abordar temas que procurem relacionar estas duas entidades: ciência e sociedade, e os impactos que as tecnologias desenvolvidas possam representar para ambas, bem como para o ambiente” (SASSERON; CARVALHO, 2007, p. 4). Por isso, sem dúvida, é necessário que o processo de AC tenha início desde as primeiras séries da escolarização, permitindo que os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e no debate de ideias que afligem sua realidade. Após sua participação no evento, a autora Lúcia Helena Sasseron foi citada em 16 das 30 pesquisas encontradas na busca.

Pavan et al. (2007) caracterizam a alfabetização científica e tecnológica como um meio para que mudanças sociais ocorram a longo prazo, sendo o universo escolar o local onde a alfabetização auxilia nas transformações sociais dos indivíduos, oportunizando, desde os Anos Iniciais, uma relação entre o saber prático e conceitos das Ciências da Natureza, ou seja, facilitar aos estudantes o entendimento de como a ciência acontece, valorizando o ato de aprender de acordo com suas vivências e para o seu desenvolvimento, tanto social como intelectual.

Essas intenções da educação científica, na dimensão escolar, são sintetizadas por Lopes Junior e Versuti-Stoque (2011), Lopes Junior et al. (2011) e Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015) na expressão de AC. Em consonância com o desenvolvimento sustentável, Lopes Junior et al. (2011) propõem três domínios para a natureza da educação científica: a natureza da ciência e os respectivos atributos de desenvolvimento, o pessoal e o social. Lopes Junior et al. (2011) argumentam, ainda, que os processos educativos, mediados pela ciência, estão vinculados à aprendizagem do conhecimento científico e de conceitos que exercem a função de facilitadores da compreensão de questões sociocientíficas, inseridas no contexto social do aluno.

Assim, a aquisição de conhecimentos favorece a formação de sujeitos capazes de resolver desafios sobre temas científico-tecnológicos do seu contexto social. Essa é uma compreensão de educação científica “contextualizada, interdisciplinar e, sobretudo, comprometida não somente com o acesso ao conhecimento científico, mas, principalmente, com seu entendimento, questionamento e posicionamento crítico” (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2015, p. 7). Sobre a abordagem interdisciplinar, Lopes Junior e Versuti-Stoque (2011) compreendem que a ciência é estudada de maneira inter-relacionada à tecnologia e à sociedade, pois, para alfabetizar cientificamente os sujeitos, com base no ensino de Ciências, essa relação é fundamental.

Nos Anos Iniciais, a escola possui um papel importante no sentido de instrumentalizar os estudantes com conhecimentos científicos, e a AC é uma excelente opção para tal fim, pois se manifesta, quando os estudantes fazem uso de conhecimentos científicos para resolução de problemas do cotidiano e tomada de decisões (individuais e coletivas) responsáveis, percebendo que a produção e o uso da ciência tanto podem contribuir para a melhoria das condições de vida da população, quanto podem trazer implicações e consequências negativas para o ser humano e o seu contexto (LOPES JUNIOR; VERSUTI-STOQUE, 2011).

A valorização, por meio da abordagem de temáticas correspondentes à realidade, na qual cada estudante se insere, é contemplada por Lorenzetti e Delizoicov (2001), Rocha, Terán e Silva (2013), Pizzaro e Lopes Junior (2013), Santos e Pessoa (2017) e incentivada desde os Anos Iniciais, auxiliando para que os estudantes consigam se enxergar como sujeitos históricos e capazes, com base em ações que melhorem a vida a partir de elementos de sua realidade cotidiana (ROCHA; TÉRAN; SILVA, 2013). Seguindo essa mesma interpretação, Pizzaro e Lopes Junior (2013) abordam sobre a importância de os estudantes construírem conhecimentos e debaterem ideias que possam melhorar os locais onde vivem. De outro modo, Lopes Junior e Versuti-Stoque (2011), Barros, Pizzaro e Lopes Junior (2013), Santos,

Novais e Halmann (2015), Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015), Pereira e Teixeira (2017), Hilário e Souza (2017), Santos-Goedert e Rocha (2017) e Bolsanelo, Resstel e Sondermann (2019) têm uma visão crítica da AC.

Por conta de questões assim, é preciso que exista harmonia entre os procedimentos de ensino, aptos e capazes para uma atuação fundamentada, consciente, responsável, crítica e cidadã nos alunos “desde o início da Educação Básica, particularmente em uma sociedade que se mostra a cada dia mais em interação constante com produtos disseminados da ciência e da tecnologia” (BARROS; PIZZARO; LOPES JUNIOR, 2013, p. 07). Esse processo de formação envolve cidadãos que saibam se posicionar diante de questões sociocientíficas e de problematizações existentes em seu cotidiano. Nesse sentido, Hilário e Souza (2017) abordam que a AC deve auxiliar os estudantes no desenvolvimento da sua capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, auxiliando no processo de construção da consciência crítica em relação ao local onde se inserem.

O desenvolvimento de opiniões críticas, com base nas conclusões próprias, é descrito por Santos-Goedert e Rocha (2017) como um dos objetivos da AC, ou seja, ensinar os estudantes a resolverem problemas por meio dos conhecimentos aprendidos na escola, almejando melhorias na realidade em que cada estudante se insere. A participação ativa, crítica, participativa e responsável favorece o processo formativo dos estudantes (MERLO; RESSTEL; SONDERMANN, 2019) desde os Anos Iniciais, sendo o ensino de Ciências um meio capaz de facilitar esse processo. Barros, Pizzaro e Lopes Junior (2013) defendem a AC, no ensino de Ciências nos Anos Iniciais, como meio de o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, a vida social, considerando os aspectos políticos, sociais e econômicos envolvidos, em concordância com a ideia de desenvolvimento sustentável, proposta por Sachs (2011).

Para Amorim e Santos Junior (2019), a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente deve relacionar-se ao aprendizado dos conceitos básicos do ensino de Ciências, incluindo o domínio da linguagem científica. A AC, por meio da interdisciplinaridade, é abordada por Viecheneski e Carletto, (2011) e Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015) cuja aquisição de conhecimentos, segundo apregoam, é capaz de favorecer a formação de sujeitos aptos a utilizarem sua aprendizagem na resolução de desafios científico-tecnológicos em seu contexto social. Na análise dos trabalhos, apresentados nas edições dos ENPEC, encontramos aqueles que associam a AC ao ensino por investigação. O entendimento parte do pressuposto de que o ensino de Ciências é influenciado por diversos fatores externos ao cotidiano da escola, principalmente, quando entramos na era da informação. Isso leva a um

entendimento de que a escola não tem função de ensinar tudo a todos, mas, sim, valorizar a qualidade do conhecimento ensinado, sem preocupação com quantidade.

Dessa forma, de acordo com Carvalho (2013), foi atribuída importância a um ensino capaz de proporcionar condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento, o que é possível por meio de um ensino por investigação. Assim, quando direcionar questionamentos ou quando propuser problemas aos estudantes, “o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento” (CARVALHO, 2013, p. 2). Para Lopes Junior et al. (2011), a realização de atividades investigativas de resolução de problemas científicos envolve a participação ativa dos alunos nas etapas de observação, descrição do problema, formulação e teste de hipóteses, bem como defesa e discussão de modelos explicativos para as evidências registradas durante o processo investigativo.

Nessa proposta, os autores indicam duas dimensões para a AC, a escolar e a acadêmica. A dimensão *acadêmica* salienta que a AC seja fomentada pelas evidências da pesquisa sobre ensino, mostrando-se subordinada à ocorrência de aprendizagens adicionais. Na dimensão *escolar*, segundo Lopes Junior e Versuti-Stoque (2011), a AC se fará presente, quando a escola, em todos os níveis de ensino, cumprir seu papel de instrumentalizar os indivíduos para que saibam utilizar os conhecimentos científicos adquiridos para resolução de problemas do cotidiano e tomada de decisões (individuais e coletivas) responsáveis, percebendo que a produção e o uso da ciência tanto podem contribuir para a melhoria das condições de vida da população, quanto podem trazer implicações e consequências negativas para o ser humano e o seu meio.

Para que seja efetivo esse processo de ensino-aprendizagem, é fundamental que o educador seja capaz de assumir o compromisso com a formação do cidadão. Afonso e Sasseron (2011) discutem sobre a importância do caráter investigativo dos alunos, do seu interesse por problemas sociais, ambientais e naturais. O ensino das Ciências é indispensável para tanto, pois fornece ao aluno subsídios para compreender melhor o mundo em que vive e, mesmo não conhecendo profundamente os fenômenos que acontecem na natureza, que ele tenha condições de refletir sobre algumas questões existentes. Formar alunos cidadãos, atuantes na sociedade em que vivem, aptos a tomarem decisões importantes, considerando todos os avanços tecnológicos e sociais que acontecem, em ritmo cada vez mais acelerado, é urgente no atual cenário. Nesse contexto, é preciso esclarecer que:

A linguagem das Ciências não é só uma linguagem verbal. As Ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções. Portanto, temos de prestar atenção nas outras linguagens, uma vez que somente as linguagens verbais – oral e escrita - não são suficientes para comunicar o conhecimento científico. Temos de integrar, de maneira coerente, todas as linguagens, introduzindo os alunos nos diferentes modos de comunicação que cada disciplina utiliza, além da linguagem verbal, para a construção de seus conhecimentos (CARVALHO, 2013, p. 8).

Os autores Tedeschi e Zompero (2019) caracterizam o ensino de Ciências sob uma perspectiva de construção e apropriação do conhecimento pelos estudantes, desenvolvido por meio de atividades de investigação, como a prática pedagógica, capaz de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, incentivando os alunos a compreenderem os conteúdos e relacioná-los ao seu cotidiano. Dessa forma, a AC é compreendida, pelos autores, como o processo pelo qual a linguagem das Ciências adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

Para Pizarro et al. (2011), na sociedade contemporânea, devemos formar cidadãos capazes de opinar e reconhecer a ciência que os cerca em seu cotidiano, bem como gerar ciência de forma coerente no futuro, se assim o desejar. Nesse contexto, Moraes e Carvalho (2013) perceberam, em sua pesquisa, que as crianças pequenas participam de discussões associadas a temas científicos e apresentam entendimento sobre as investigações que realizam, pois conseguem explorar, fazer questões e predições, manusear equipamentos e materiais, registrar suas observações e usá-las como evidências. Essas são habilidades que ocorrem, de forma concomitante, ao processo de AC e possuem uma implicação direta para o ensino de Ciências.

De acordo com Pizarro e Lopes Junior (2013), desde o início, os alunos são levados à investigação científica em busca da resolução de problemas, bem como à busca de conhecimentos relacionados ao trabalho do cientista, como, por exemplo, o levantamento e teste de hipóteses na tentativa de resolução de um problema qualquer sobre o mundo natural; o uso do raciocínio lógico, como forma de articular ideias e explicações; e a linguagem em suas diversas modalidades (escrita, gráfica, oral e gestual), como requisito para a argumentação e justificativa de ideias sobre o mundo natural. Nesse contexto, Leonor, Leite e Amado (2013) mostram que as atividades lúdicas, encadeadas com o tema de seres microscópicos, promoveram AC.

Para Pereira e Teixeira (2015), é fundamental que a AC ocorra nos Anos Iniciais desde a entrada da criança no espaço escolar, ou seja, como salientado por Viecheneski, Lorenzetti e

Carletto (2012, p. 859): “[...] o importante é que a criança tenha oportunidades de envolver-se em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros”. Pereira e Teixeira (2017) abordam sobre a importância da atividade investigativa, porque permite ao aluno a oportunidade de interagir com o objeto de estudo, expor suas ideias, refletir sobre um problema, buscar meios de solucionar e argumentar no momento em que sua investigação apresente resultados. Para Bolsanelo, Reetel e Sondermann (2019), a AC colabora para a construção da cidadania, sendo que esse processo deve ser introduzido desde os Anos Iniciais, contribuindo para que seja atribuído sentido e significado às palavras, aos discursos, aos aspectos do conhecimento e da cultura, desenvolvendo atitudes investigativas em busca de soluções sobre temas que envolvam Ciências e tecnologias, e como essas influenciam o estilo de vida.

Para Sasseron (2015), o ensino por investigação e argumentação representa as modalidades de interação trabalhadas para o desenvolvimento da AC em sala de aula. É preciso considerar que o mundo está em constante modificação, por isso, justamente, é tão importante e necessária a permanente busca pela construção de entendimento acerca de novas formas de conceber os fenômenos naturais e os impactos sobre a nossa vida. Na perspectiva de Rosa e Terrazzan (2001), a aquisição de conhecimentos depende da interação entre sujeito e objeto do conhecimento, e isso ocorre sob a mediação do professor. A escola é a instituição que detém o poder de instrumentalizar os estudantes, para que possam produzir, fazer uso e se apropriar dos avanços proporcionados pelas Ciências. Para alcançar esse ideal, escola e professores precisam trabalhar juntos em uma perspectiva democrática e autônoma. Nesse contexto, a AC tem, como significado, a busca por conhecimento para compreender os debates públicos sobre questões da ciência e tecnologia, e a escola, nessa interação, deve estar preparada, para que os estudantes possam interagir com a sociedade contemporânea.

Carvalho (2013) propõe Sequências de Ensino Investigativas, com a intenção de criar um ambiente propício para os alunos construírem seus próprios conhecimentos, com base em três atividades-chave: inicialmente, um problema; após sua resolução, na sequência, uma atividade de sistematização do conhecimento, construída pelos alunos, e, por fim, a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, conforme atividades no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 - Principais atividades das Sequências de Ensino Investigativas

<b>Etapas</b>	<b>Classificação</b>	<b>Caracterização</b>
Problema	Problema experimental	Os alunos entram em ação na busca pela resolução de problemas, seguindo diversas etapas organizadas pelo professor.
	Demonstrações investigativas	Desenvolvimento de atividades experimentais, desenvolvidas pelo professor.
	Problemas não experimentais	Problemas propostos por meio da internet, figuras de jornal ou ideias que os alunos dominam.
Sistematização do conhecimento	Representa as estratégias utilizadas pelo professor para organizar os conhecimentos e compreender se os estudantes obtiveram entendimento das atividades anteriores. Resgata e auxilia a organização do que foi abordado durante a etapa de criação e solução do problema.	
Contextualização do conhecimento	Refere-se ao estabelecimento de relações sobre as questões abordadas com o contexto social. É preciso compreender como os conhecimentos aprendidos em sala de aula se aplicam à resolução/compreensão de fenômenos presentes no cotidiano.	

Fonte: Carvalho, 2013.

A autora explica que os conceitos cotidianos ou espontâneos são elaborados a partir dos conhecimentos que o estudante traz para a sala de aula e, por meio dos quais, procura compreender o que o professor está explicando ou perguntando. Dessa forma, é função do professor conduzir os alunos à linguagem científica, por meio de cooperações e especializações.

Para finalizar a sequência, Carvalho (2013) mostra que é preciso desenvolver um sistema de avaliação das atividades, um sistema de avaliação do comportamento dos estudantes e um sistema de avaliação compatível ao que foi desenvolvido durante as etapas propostas.

No próximo capítulo, ocupamo-nos com o terceiro eixo desta tese, a Sustentabilidade, em uma perspectiva direcionada à educação, especificamente, ao ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

### **3 SUSTENTABILIDADE: PERSPECTIVAS HISTÓRICAS E DE ENSINO**

No presente capítulo, apresentamos a discussão referente à Sustentabilidade na perspectiva ambiental, tomando, como eixo central, a sua relação com o ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Para isso, recorreremos à leitura e à apresentação dos documentos propostos pela ONU e Unesco acerca dos diversos aspectos que compõem a sustentabilidade ambiental, bem como ao diálogo com autores e referenciais que discutem sua presença nos processos educativos.

#### **3.1 Aspectos iniciais**

Inicialmente, cabe esclarecer que, nos documentos oficiais da ONU, a denominação utilizada é desenvolvimento sustentável. Essa opção conceitual foi definida na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, no Rio de Janeiro, conhecida também como a Eco-92. A partir de então, foi atribuída à Educação Ambiental a responsabilidade de trabalhar também as dimensões do desenvolvimento sustentável. Sauv  (2005, p. 37) diz que “a ideologia do desenvolvimento sustentável, que conheceu sua expans o nos anos de 1980, penetrou pouco a pouco o movimento da educa o ambiental e se impôs como uma perspectiva dominante”. Em outra passagem, a autora explica que, desde 1992, os promotores do desenvolvimento sustentável, incluindo a posi o da Unesco, defendem que a educa o deve responder  s necessidades e apelos do desenvolvimento sustentável.

Entretanto, pelas incongru ncias do bin mio desenvolvimento sustentável, gradativamente, houve uma substitui o do termo pelo conceito de sustentabilidade, com apropria es distintas, mas com preserva o do sentido original (LIMA, 2008). Com isso, diferentes significados de sustentabilidade coexistem em diferentes espa os sociais, entre eles, a escola (BOER; SCREMIN; SCHEID, 2019). Nas palavras de Sauv  (2005, p. 38), “a ‘sustentabilidade’ est  geralmente associada a uma vis o enriquecida do desenvolvimento sustentável, menos economicista, na qual a preocupa o com a sustentabilidade da vida n o est  relegada a um segundo plano”.

A partir dessas considera es iniciais, a op o conceitual adotada, neste estudo,   prioritariamente o termo Sustentabilidade, na perspectiva ambiental. Mesmo assim, foi necess rio manter a express o desenvolvimento sustentável, porque, historicamente, este conceito antecede o que se convencionou chamar de sustentabilidade. Portanto, para manter a

coerência com os documentos consultados, principalmente da ONU e Unesco, com destaque para a Agenda 2030, relativa aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), as três seções deste capítulo referem-se ao desenvolvimento sustentável e não ao termo sustentabilidade.

### 3.2 Relato histórico sobre o desenvolvimento sustentável

No decorrer dos anos, a ONU realizou diversas conferências para discutir questões relativas ao desenvolvimento mundial e à cooperação entre os países. Desde 1972, tem promovido conferências para debater questões relacionadas ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, conforme explicitadas no Quadro 3. Dessa forma, cada evento realizado tem, como ponto de culminância, a construção de um documento oficial que contém diversas proposições apresentadas na forma de objetivos e metas, com os quais os países participantes se comprometem quanto ao seu cumprimento em um período pré-estabelecido.

Quadro 3 - Conferências sobre Meio Ambiente e Sustentabilidade, realizadas pela ONU

Conferências realizadas pela ONU			
Ano	1972 – Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano	1992 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento	2012 – Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Conferência Rio+20)
Local	Estocolmo (Suécia)	Rio de Janeiro (Brasil)	Rio de Janeiro (Brasil)
Documento	Declaração da Conferência da ONU no meio ambiente humano	Agenda 21 Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM)	O futuro que queremos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Fonte: Nilson, 2016.

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, realizada em Estocolmo, Suécia, foi demonstrado que os principais problemas ambientais dos países industrializados são diferentes dos que ocorrem nos países em desenvolvimento (BARBIERI, 2020). A partir dessa conferência, de acordo com o autor, foram firmadas “as bases de um novo entendimento a respeito das relações entre o meio ambiente e o desenvolvimento e que, posteriormente, viria a ser denominado desenvolvimento sustentável” (p. 22). Nessa conferência, foi publicada uma declaração que atribui importância à necessidade de um currículo e de princípios comuns que ofereçam aos povos do mundo

inspiração e guia para preservar e melhorar o meio ambiente, envolvendo todos os seres humanos.

A definição de sustentabilidade surgiu no documento como uma busca pela “defesa e melhoramento do meio ambiente humano para as gerações presentes e futuras” a qual “se converteu na meta imperiosa da humanidade, que se deve perseguir, ao mesmo tempo em que se mantém as metas fundamentais já estabelecidas, da paz e do desenvolvimento econômico e social em todo o mundo, e em conformidade com elas” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972, p. 2). Durante a Conferência, foram expressos critérios e princípios comuns sob a forma de sete proclames e 26 princípios como auxílio aos países na proteção e melhoramento do meio ambiente humano. Esses elementos foram tratados, conforme o documento, como um dever de todos os governos e uma questão fundamental capaz de afetar “o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972, p. 1).

Para alcançar esse ideal, é necessário que exista uma harmonia entre o desenvolvimento e a necessidade de proteção e melhorias para o meio ambiente humano, buscando benefícios para a população. Uma alternativa, para avançar nessa busca pelo desenvolvimento dos aspectos já mencionados, é a educação, ou seja, educação em questões ambientais, atribuída às gerações jovens e aos adultos e capaz de prestar atenção especial à parte menos privilegiada da população, pois, por meio do acesso a esse tipo de educação, a população terá acesso a uma opinião pública cuja conduta é inspirada na responsabilidade coletiva e individual sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a dimensão humana. Isso ocorre por meio do acesso e disponibilização da informação, de caráter educativo, sobre a necessidade de protegê-lo e melhorá-lo, com o objetivo de que o homem se desenvolva em todos os aspectos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972).

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, o movimento pelo desenvolvimento sustentável ganhou maior popularidade e deixou de ser relacionado apenas aos pequenos círculos de especialistas e/ou ambientalistas (BARBIERI, 2020). Esse encontro entre os países reuniu representantes de 178 países, fato inédito em conferências realizadas pela ONU, por isso conhecido como Cúpula da Terra (*Earth Summit*), fato atribuído à crescente preocupação dos países com questões relacionadas ao meio ambiente, sua manutenção e preservação. Nesse mesmo período, com ingresso em um novo milênio, a Assembleia Geral da ONU propôs a criação de um projeto comum para a nova era: por meio da Cúpula do Milênio, foi aprovada a Declaração do

Milênio<sup>28</sup> que elencou cinco questões fundamentais para a promoção do desenvolvimento: “(1) paz, segurança e desarmamento; (2) desenvolvimento e erradicação da pobreza; (3) proteção ao meio ambiente comum; (4) direitos humanos, democracia e bom governo; e (5) necessidades especiais para a África e fortalecimento das Nações Unidas” (BARBIERI, 2020, p. 102), base para a elaboração dos oito Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (Figura 2).

Figura 2 - Objetivos do Desenvolvimento do Milênio, 2000



Fonte: <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>.

Após 20 anos da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no ano de 2012, foi realizada uma nova conferência mundial, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, cujo foco incluiu as temáticas acerca da economia verde, erradicação da pobreza e o marco institucional para o desenvolvimento sustentável. O documento “O futuro que queremos” foi publicado no final do evento, contendo recomendações aos governos, às organizações das Nações Unidas, à sociedade sobre diversos temas de interesse, buscando favorecer o desenvolvimento sustentável (BARBIERI, 2020). A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) é uma agência especializada da ONU, com sede em Paris, para garantir a paz por meio da cooperação intelectual entre as nações, do desenvolvimento mundial e do auxílio aos Estados-Membros<sup>29</sup>, na busca de soluções para os problemas que desafiam a sociedade.

A Unesco realiza, ao longo dos anos, conferências (Quadro 4) que, em consonância com a proposta da ONU, buscam discutir questões acerca do meio ambiente e do

<sup>28</sup> No ano 2000, na sede da ONU, em Nova York, foi realizada a Cúpula do Milênio (BARBIERI, 2020).

<sup>29</sup> Hoje, são 193 membros, incluindo o Brasil.

desenvolvimento sustentável, por meio de encontros e pela elaboração de documentos oficiais que apresentam metas e discussões sobre conceitos atribuídos ao desenvolvimento do meio ambiente humano.

Quadro 4 - Conferências realizadas pela Unesco

Conferência/Ano	Local	Documento
Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1975	Belgrado (Iugoslávia)	Carta de Belgrado
Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros – 1977	Tbilisi (Geórgia)	Recomendações da conferência intergovernamental sobre educação ambiental dos países membros
Conferência de Moscou sobre o Ambiente Humano das Nações Unidas – 1987	Moscou (Rússia)	Relatório Nosso Futuro Comum – Relatório Brundtland
Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade – 1997	Thessaloniki (Grécia)	Declaração de Thessaloniki
Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável – 2002	Joanesburgo (África do Sul)	Declaração de Joanesburgo e Plano de Implementação

Fonte: Nilson, 2016, com base nos documentos oficiais da Unesco

Dessa forma, a publicação do Relatório da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecido como Relatório da Comissão Brundtland, foi o primeiro documento oficial a utilizar a expressão desenvolvimento sustentável, aquele que “busca garantir que as necessidades do presente sejam atendidas sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem também às suas” (CMMAD, 1991, p. 09). Essa conceituação de desenvolvimento sustentável evoluiu ao longo de cada conferência, sofreu alterações e propôs metas para alcançar o ideal indicado pelo referido Relatório. Na sequência, apresentamos a definição proposta pelas conferências para a respectiva expressão.

- 1975: Desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades, de valores e atitudes, enfim, um esforço direcionado a uma melhor qualidade do ambiente e, de fato, para uma melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.
- 1977: Busca por melhorias na defesa do ambiente para as gerações presentes e futuras.
- 1987: Desenvolvimento que atenda às necessidades das gerações presentes sem comprometer a habilidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades.
- 1997: Compreende não somente o ambiente, mas também a pobreza, a população, a saúde, a segurança alimentar, a democracia, os direitos humanos e a paz. É um imperativo moral e ético em que a diversidade cultural e o conhecimento tradicional precisam ser respeitados.

- 2002: Envolve a responsabilidade coletiva de fazer avançar e fortalecer os pilares interdependentes e que se sustentam mutuamente do desenvolvimento sustentável - desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental - nos âmbitos local, nacional, regional e global.

Com base na comparação das definições, percebemos que a proposta na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em 2002, amplia a visão de desenvolvimento, para que este seja promovido em todas as esferas, sem se afastar de seus pilares. Aspectos relativos à educação são mencionados no princípio 19, da Declaração da Conferência da ONU, no Ambiente Humano, publicada em 1972.

É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiado, para fundamentar as bases de uma opinião pública bem informada, e de uma conduta dos indivíduos das empresas e das coletividades, inspirada no sentido de sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda sua dimensão humana (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972, p. 5).

Em 1975, com a publicação da Carta de Belgrado, foram propostas metas ambientais que fazem referência à busca por “melhorar todas as relações ecológicas, incluindo a relação da humanidade com a natureza das pessoas entre si” (UNESCO, 1975, p. 2). O documento aborda ainda a importância de esclarecer significados relacionados a conceitos básicos, inseridos no contexto global, incluso também o local. Essa ideia recebeu reforço, quando afirma que o principal destinatário da educação ambiental é o público em geral e que isso só é possível por meio dos setores da educação formal e não formal. Na sequência, em 1977, em Tbilisi, foram publicadas as Recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos países membros, documento que ficou conhecido como marco mundial da educação ambiental devido às diversas estratégias e proposições acerca da temática.

Assim, dentre os princípios básicos propostos pela conferência, destacamos a necessidade de desenvolver senso crítico e habilidades para resolver problemas. Como alternativa, propõe o uso do ambiente educativo juntamente com diversos métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, ressaltando atividades práticas e as experiências pessoais (UNESCO, 1977). Para atingir as proposições, o documento enfatiza a importância de que o meio ambiente seja considerado na sua totalidade, envolvendo os aspectos naturais e aqueles criados pelo homem. Dessa forma, é fundamental que seja constituído um processo interdisciplinar, contínuo e permanente, ao longo de todos os

estágios escolares, construído com base nas questões ambientais e na perspectiva histórica para compreensão de problemas ambientais e de habilidades necessárias à resolução de possíveis conflitos (UNESCO, 1977).

Durante a assinatura da Agenda 21, uma agenda para o século, aprovada pelos governos ao longo da Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro, pela primeira vez, um compromisso comum foi assumido por 179 países. Esse comprometimento aborda o papel fundamental do ensino na promoção do desenvolvimento sustentável, buscando aumentar a capacidade de as pessoas compreenderem questões sobre meio ambiente e desenvolvimento. O documento propôs uma reorientação do ensino quanto ao desenvolvimento sustentável, considerando que o ensino tem fundamental importância na sua promoção e no aumento da capacidade de o povo abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento.

Ainda que o ensino básico sirva de fundamento para o ensino em matéria de ambiente e desenvolvimento, este último deve ser incorporado como parte essencial do aprendizado. Tanto o ensino formal como o informal são indispensáveis para modificar a atitude das pessoas, para que estas tenham capacidade de avaliar os problemas do desenvolvimento sustentável e abordá-los (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992, p. 429).

Dessa forma, o ensino é primordial para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos, em consonância com o desenvolvimento sustentável, para favorecer a participação pública efetiva nas tomadas de decisão. Nessa perspectiva, o ensino sobre meio ambiente e desenvolvimento deve buscar eficiência com base em abordagens dinâmicas do desenvolvimento físico-biológico, socioeconômico e do desenvolvimento humano, integrando todas as disciplinas a partir de metodologias formais, informais e de comunicação efetiva (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992).

Seguindo essa mesma linha de pensamento, Vega e Boer (2020, p. 245) discutem, em *Educação para a sustentabilidade: identidade e perspectivas*, diversos aspectos sobre a Sustentabilidade na perspectiva educacional, entre os quais, destacamos o compromisso com as gerações futuras, incluindo todo o processo de reflexão sobre a forma como as ações humanas hoje irão reverberar no futuro, ou seja, as ações do presente não podem, nas palavras dos autores, “deixar para o futuro um ambiente degradado”. Na sequência, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável estão descritos e exemplificados de acordo com as proposições da Organização das Nações Unidas. A seção apresenta, ainda, as interpretações e discussões de autores sobre a forma como os ODS aproximam a Sustentabilidade das nossas relações sociais, econômicas, ambientais e institucionais.

### 3.3 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Durante a realização da Rio+20, os ODS começaram a ser constituídos, com base nas dimensões econômicas, sociais e ambientais do desenvolvimento sustentável, buscando relacioná-las de forma equilibrada. Assim, no ano de 2015, foram propostos os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) globais, contendo 17 objetivos, com 169 metas, a serem alcançadas no período de 15 anos, ou seja, até o ano de 2030. Os ODS representam uma versão atualizada dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM), propostos entre os anos 2000-2015. Os objetivos abordam temáticas diversas e estão organizados em quatro eixos: social, econômico, ambiental e institucional (BOER; TASCHELO, 2021), nominados na sequência e representados pelas Figuras 3 e 4.

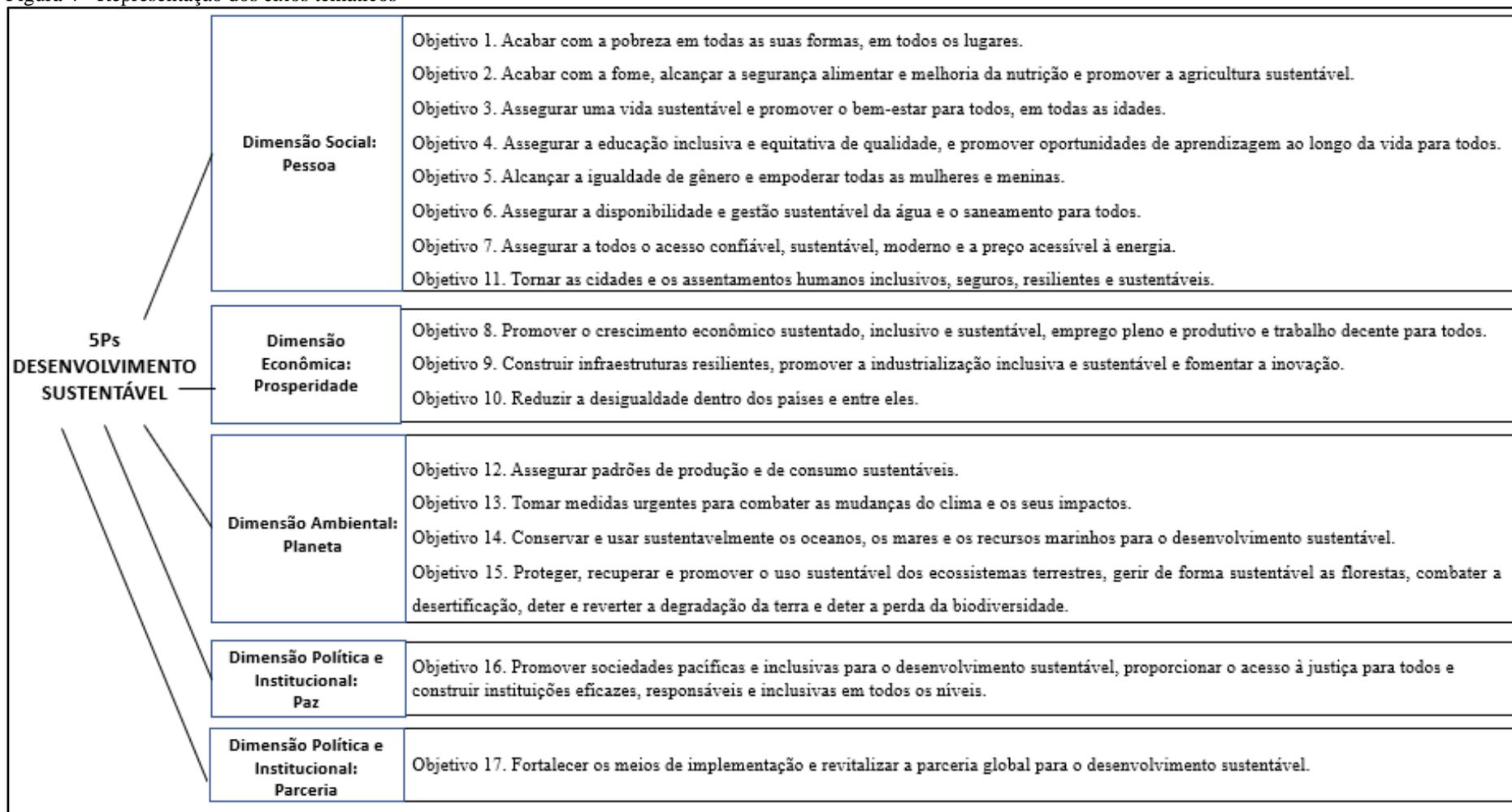
Figura 3 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Agenda 2030



Fonte: Organização das Nações Unidas, 2015.

Os ODS têm, na sua proposta, um alcance global cuja inserção, no contexto educacional, pode ampliar as possibilidades de ação, pois ações locais, mesmo as menores, têm impactos globais. Seus objetivos permeiam todos os eixos caracterizados na figura 04 e, por meio de metas mais específicas, permitem que sejam feitas ações pontuais, de modo que o presente possa se desenvolver sem prejudicar o futuro.

Figura 4 - Representação dos eixos temáticos



Fonte: Material elaborado com base em Boer e Tascheto (2021) e Barbieri (2020).

Os ODS formam um conjunto integrado e indivisível de prioridades globais para alcançar o desenvolvimento sustentável, porém cada governo pode e deve estabelecer metas, conforme suas prioridades e situação local, mantendo sempre a consonância entre os elementos básicos, como os aspectos econômicos, sociais e ambientais (BARBIERI, 2020). A elaboração dos ODS teve, como base, cinco elementos essenciais e inter-relacionados, como demonstra a figura 05, conhecidos como 5Ps da Agenda 2030:

1. Pessoas: elemento relacionado à dimensão social do desenvolvimento sustentável.
2. Planeta: elemento relacionado à dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável.
3. Prosperidade: elemento relacionado à dimensão econômica do desenvolvimento sustentável.
4. Paz: elemento relacionado às dimensões políticas e institucionais do desenvolvimento sustentável.
5. Parceria: elementos referentes às dimensões institucionais e políticas do desenvolvimento sustentável, orientadoras da Agenda 2030.

Figura 5 - Elementos essenciais para o desenvolvimento sustentável



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O elemento-chave para a promoção do desenvolvimento sustentável está na educação, ou seja, na promoção de uma educação ampla, capaz de considerar, de forma interdisciplinar, aspectos econômicos, sociais e ambientais. Abordar questões relativas à “sustentabilidade traz a noção da interdependência das pessoas com o meio ambiente, uma vez que enfatiza a importância do cuidar de si mesmo, do outro, da comunidade e do planeta” (SETUBAL, 2015, p. 23). O espaço educacional, de acordo com a autora, pode ser capaz de irradiar conexões e articulações de espaços e tempos educativos, alcançando diversos locais em nível global. Com base no que foi mencionado sobre desenvolvimento sustentável, na presente pesquisa, utilizamos, como base para definição, o que propõe o Relatório Brundtland, complementado com as proposições de Ignacy Sachs (2009) - oito critérios para a sustentabilidade: social, cultural, ecológico, ambiental, territorial, econômico, político nacional e político internacional.

Para finalizar esta seção, mencionamos algumas críticas que têm sido direcionadas aos ODS. De acordo com Vizeu, Meneghetti e Seifert (2012, p. 581), o desenvolvimento sustentável também pode ser interpretado como uma ideologia, pois permite interpretações variadas que nem sempre condizem com a realidade, principalmente, quando se utilizam de meios como os ODS para “fazer das suas ideias a versão dominante, mas não verdadeira de algo, e seu compartilhamento como necessidade central nos discursos empresariais, o que demonstra como a ideologia se impôs ante a reflexão permanente e contínua da realidade”. Segundo Tapajós Santos Moreira e Bernardo Loureiro (2023, p. 01), os ODS privilegiam “uma dimensão instrumental de educação pautada na criação de habilidades e competências voltadas para a promoção de um padrão de comportamento dito sustentável”. Por isso, é importante analisar as proposições de metas e de melhorias de acordo com a realidade de cada país, considerando as suas variedades e perspectivas sociais, culturais, econômicas, ambientais e políticas.

### **3.4 Objetivos do desenvolvimento sustentável e o ensino de Ciências**

A educação é mencionada nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável por meio do ODS número quatro: o desenvolvimento de ações é capaz de promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida, ou seja, é um compromisso com a geração atual e também com as futuras gerações. Na Carta da Terra, documento publicado pela Unesco, em 2000, são propostos princípios fundamentais para o desenvolvimento sustentável. Segundo a proposição 14, devemos:

Integrar, na educação formal e na aprendizagem ao longo da vida, os conhecimentos, valores e habilidades necessárias para um modo de vida sustentável.

- a. Prover a todos, especialmente a crianças e jovens, oportunidades educativas que lhes permitam contribuir ativamente para o desenvolvimento sustentável.
- b. Promover a contribuição das artes e humanidades, assim como das ciências, na educação para sustentabilidade.
- c. Intensificar o papel dos meios de comunicação de massa no aumento da conscientização sobre os desafios ecológicos e sociais.
- d. Reconhecer a importância da educação moral e espiritual para uma condição de vida sustentável.

A sustentabilidade não deve ser dissociada do ato de educar, nesse sentido, surgem algumas vertentes, como ecopedagogia, educação para o desenvolvimento sustentável, educação ambiental e uma pedagogia da Terra, todavia ambos apresentam, como aspecto comum, a presença da ecologia que deve “estar presente em qualquer prática educativa de caráter radical, crítico ou libertador” (FREIRE, 2000, p. 66). Para Moacir Gadotti (2009), esses aspectos educacionais centram-se na vida, considerando as pessoas, as culturas, os modos de viver, o respeito à identidade e à diversidade. A sustentabilidade, inserida no ambiente educacional, deve auxiliar as pessoas a viverem melhor no planeta, “de forma justa, saudável, equilibrada e produtiva, em benefício de todos e de todas” (GADOTTI, 2009, p. 17). Nesse sentido, a inserção da temática sobre sustentabilidade, nas escolas, deve ocorrer de forma interdisciplinar, passando pelas diversas disciplinas, incluindo o ensino de Ciências que, por suas características, favorece, em diversos aspectos, a sua abordagem na sala de aula, especificamente, nos Anos Iniciais da Educação Básica.

Em concordância com o que propõe os ODS para a educação, Mendonça (2012) discute aspectos do conceito de sustentabilidade capazes de favorecer uma percepção consciente do que é natureza e quais os limites de desenvolvimento do ser humano. Para a autora, esse conceito oferece meios para que existam interferências sobre a “natureza e o processo de construção de um mundo cada vez mais satisfatório para a humanidade e para toda a comunidade viva da Terra” (MENDONÇA, 2012, p. 127), de maneira a não prejudicar o desenvolvimento das futuras gerações. Essa abordagem, em sala de aula, favorece ainda o desenvolvimento da consciência ecológica (NISKIER, 2012) de professores e estudantes por meio das diversas práticas no ambiente escolar.

Porém, essa inserção deve ocorrer com base no uso de tecnologias, entre outros conhecimentos, para que exista, de fato, a construção de um processo de aprendizagem capaz de ultrapassar as fronteiras da sala de aula, aspecto importante para que se efetivem mudanças de comportamento que melhorem as relações estabelecidas com a natureza. Loureiro (2012, p. 78) propõe, em sua obra, a discussão de “uma *nova visão da educação* capaz de ajudar

peessoas de todas as idades a entenderem melhor o mundo em que vivem, tratando da complexidade e do inter-relacionamento de problemas, tais como pobreza, consumo predatório, degradação ambiental, deterioração urbana, saúde”. Os problemas apontados pelo autor têm relação com a violação dos direitos humanos, tendo em vista que, em sua essência, a causa ambiental ou ecológica envolve direitos coletivos da humanidade.

Dessa forma, para que esse ideal seja alcançado, é preciso que o ato de conscientizar e sensibilizar, na perspectiva proposta por Paulo Freire, seja abordado nas escolas de modo que os estudantes aprendam a dialogar, refletir e compreender suas ações no mundo. É preciso problematizar a realidade na qual cada ser humano se insere, abordando valores, atitudes e comportamentos por meio de práticas dialógicas (LOUREIRO, 2012). Por isso, práticas interdisciplinares são fundamentais, pois consideram os diversos aspectos capazes de promover o desenvolvimento sustentável. Essas práticas são exemplificadas na proposição dos ODS 4.7, sobre estilo de vida sustentável, “direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015, p. 25).

Sem dúvida, uma visão ampliada facilita a observação do contexto no seu conjunto, permitindo que propostas de intervenção sejam elaboradas, a fim de que sejam encontradas possíveis soluções para alcançar esse ideal. Ao realizarmos pesquisa nas Atas de seis edições do ENPECs, realizadas no período 2011-2021, utilizando como descritores “desenvolvimento sustentável” e “sustentabilidade”, foram encontrados dois estudos que abordam questões relativas à sustentabilidade nos Anos Iniciais: *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sob o olhar da práxis Freireana* (RAMINELI; ARAÚJO, 2019) e *O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil - Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030* (SILVA; LOUREIRO, 2019).

Assim, de acordo com a pesquisa desenvolvida por Ramineli e Araújo (2019, p. 02), “a educação será o caminho mais eficaz na promoção dos ODS entre as pessoas”. Dessa forma, abordar aspectos relativos aos ODS, em sala de aula, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tem se mostrado uma prática enriquecedora, capaz de conscientizar os estudantes dessa etapa da Educação Básica. É possível abordar reflexões acerca das preocupações com os problemas ambientais do planeta, incluindo, ainda, as demais perspectivas propostas por Sachs.

Nesses termos, a pesquisa supracitada propõe discutir a forma como os ODS se inserem no ambiente escolar, principalmente, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para

tanto, os autores elencam a existência de inúmeros desafios para que os ODS sejam implementados nas instituições de ensino, contudo é preciso que exista comprometimento das mais diferentes esferas, ou seja, em nível educacional, para que ocorra a formação de sujeitos conscientes para a sustentabilidade, é necessário que exista um comprometimento com os atos de ensinar e de aprender (RAMIELI; ARAÚJO, 2019).

Os ODS são utilizados para abordar questões sobre as diferentes formas de lidar com problemas sociais, reforçando a importância de compreender e discutir práticas de ação-reflexão-ação. A pesquisa desenvolvida por Silva e Loureiro (2019) aborda a forma como a BNCC entende questões relativas à sustentabilidade, baseando-se no que propõe a Agenda 2030. Os autores discutem também uma terceira temática, a Educação Ambiental, na sinalização de que a legislação atribui espaço mais significativo à educação para o desenvolvimento sustentável, recontextualizando a temática ambiental. De acordo com as análises propostas pelos autores, a temática Educação Ambiental é citada uma única vez no documento e não lhe é atribuída a importância devida, motivo por que a educação para a sustentabilidade deve estar na Agenda 2030. A sustentabilidade é abordada nove vezes no documento, propondo que “a educação deve promover a transformação em prol da sociedade mais justa e em sintonia com a preservação da natureza”, seguindo como modelo a Agenda 2030 (SILVA; LOUREIRO, 2019, p. 4).

Especificamente, no componente curricular Ciências, a sustentabilidade é abordada na perspectiva do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, sendo necessário atribuir-lhe outros valores mais amplos e complexos. A BNCC, ainda, aborda a integração da sustentabilidade com temáticas, como ambiente, saúde e tecnologia, podendo ser realizada desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (SILVA; LOUREIRO, 2019). Nesses termos, a busca pelo conceito de desenvolvimento sustentável precisa considerar uma importante variante, ou seja, sua conceituação “depende do olhar e dos interesses de quem observa” (LIMA, 2003, p. 106), pois cada área enxerga com suas próprias lentes (incluindo os aspectos histórico-culturais). Nesse sentido, é fundamental observar a partir de qual local se originam os discursos acerca da temática, sendo que, na presente pesquisa, buscamos um olhar vinculado à educação para a sustentabilidade em aulas de Ciências.

Na sequência, está descrito o percurso metodológico utilizado no desenvolvimento do presente trabalho.

## 4 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO

Neste capítulo, descrevemos a metodologia utilizada, organizando-a em seções para explicar o contexto no qual se enquadra o presente estudo, o respectivo delineamento, o *locus* e os participantes da pesquisa, bem como os instrumentos e procedimentos para a coleta de dados, o procedimento para análise de dados e os critérios éticos pertinentes à pesquisa. Iniciamos com a apresentação da abordagem da pesquisa, caracterizando as etapas e os aspectos mais significativos. A seguir, é relatado como ocorreu a constituição do *corpus*, apresentando uma breve caracterização do município no qual se insere o estudo, bem como das escolas participantes. Na sequência, vem a caracterização dos professores participantes para, então, descrevermos os instrumentos e procedimentos da coleta de dados. Em continuidade, detalhamos os procedimentos para a análise, organizando-a em etapas. Na última seção, mencionamos os critérios éticos com seres humanos na pesquisa.

### 4.1 Delineamento da pesquisa

Na presente pesquisa, apresentamos, como opção epistemológica, o paradigma crítico-dialético, caracterizado por uma abordagem qualitativa. Para Sánchez Gamboa (2007), essa perspectiva concebe o homem (representado pelos participantes da pesquisa e a pesquisadora) como ser social e histórico, determinado por contextos econômicos, políticos e culturais, e, uma vez inserido nesse conjunto, poderá estar a serviço da transformação de contextos. Esse paradigma interpreta a ciência como uma construção histórica e a investigação científica como um processo contínuo, incluído no movimento das formações sociais. Nesse sentido, pressupõe uma relação ativa entre homem e natureza, dentro da qual o homem, como sujeito, constrói a teoria e a prática, o pensar e o atuar, num processo cognitivo e transformador da natureza (SÁNCHEZ GAMBOA, 2007).

Na pesquisa, utilizamos estratégias qualitativas que estão em concordância com a proposição de um estudo de caso; assim, em uma abordagem qualitativa, existe uma preocupação com a forma como os participantes da pesquisa desenvolvem sua participação, como são as interações entre as pessoas e entre as pessoas e o sistema, compreensões viáveis por meio de observações, análises e o registro de todo o processo desenvolvido pelo pesquisador (FREITAS; JABBOUR, 2011). Na investigação qualitativa, pode haver preocupação com a perspectiva interpretativa da ação social e, de acordo com Minayo (2005), é capaz de considerar esclarecimento dos fenômenos sociais, significados e intencionalidades

atribuídas pelos participantes da pesquisa, o que permite interpretar, de modo mais flexível, as diversas variáveis durante a pesquisa.

Nesses termos, a presente pesquisa caracteriza-se como um **estudo de caso** em que propomos apresentar um recorte de uma situação complexa da vida real, oferecendo ao pesquisador uma série de possibilidades de descrição, de interpretação e de explicação, o que enriquece o ato de fazer pesquisa. Outro diferencial desta modalidade de pesquisa é o fato de que as análises e reflexões estão presentes durante os vários estágios da investigação (MARTINS, 2006). Para o autor, um estudo de caso divide-se em cinco etapas: etapa exploratória; planejamento; coleta de dados e evidências; análise dos resultados; e apresentação do relatório.

Na **Etapa exploratória**, foram realizados os primeiros contatos com a Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer (SMECDL), do município de Tapera, RS, para levantamento do número de escolas, de professores e de alunos atendidos na Educação Básica, com destaque para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por ser este o foco de interesse neste estudo. Além disso, foram levantadas informações a respeito da formação continuada, propiciada pela SMECDL aos professores, orientações didático-pedagógicas e possíveis documentos a respeito do currículo escolar, organizado para as escolas da rede municipal de Tapera.

Na **Etapa de planejamento**, procedemos à elaboração dos instrumentos de coleta de dados, que envolve: (i) questionário adaptado ao *Google Forms*, destinado a todos os professores dos Anos Iniciais das escolas do município de Tapera; (ii) roteiro de entrevista semiestruturada para o responsável pela Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer; e (iii) roteiro de narrativa temática relativo às lembranças sobre como e o que aprendeu em Ciências, destinado a todos os professores que, voluntariamente, dispuseram-se a contar suas lembranças.

Nas **Etapas de coleta de dados e evidências**, foram coletados os dados da pesquisa com a aplicação do questionário, realização da entrevista com a Secretária de Educação, Cultura, Desporto e Lazer e coleta de narrativas com os professores voluntários. Na **Etapa de análise dos resultados**, foram tabulados os dados do questionário e realizada a transcrição da entrevista com a Secretária de Educação e das narrativas dos professores. Na sequência, procedemos à análise dos dados coletados, fazendo interlocução com os autores estudados e inferências a partir dos achados na pesquisa. A **Apresentação do relatório** corresponde à apresentação da tese, para defesa pública junto ao Programa de Pós-graduação em Educação, da UPF.

## 4.2 Locus<sup>30</sup> da pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de Tapera, RS (Figura 06), localizado a 284 km de Porto Alegre, capital do Estado, no Planalto Médio, microrregião do Alto Jacuí. O município apresenta 10.569<sup>31</sup> habitantes e tem, como principal atividade, a agricultura, na cultura de milho e soja.

Figura 6 - Mapa do RS com a localização do município de Tapera



Fonte: Wikipédia, 2023.

A rede municipal de ensino de Tapera é composta por oito escolas, conforme expresso no Quadro 5, com turmas unisseriadas e multisseriadas, dentre elas, seis estão localizadas na zona urbana do município e duas, na zona rural. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)<sup>32</sup> do município, em 2021, referente aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino foi de 6,1, estatística que se aproxima da média das escolas públicas do estado do RS e acima da média das escolas públicas municipais brasileiras, de 5,7, avaliadas no mesmo período.

<sup>30</sup> As informações sobre o município encontram-se disponíveis no endereço disponibilizado pelo IBGE: <https://www.tapera.rs.gov.br/pg.php?area=MAPAS>.

<sup>31</sup> Dados disponibilizados pelo IBGE no endereço <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tapera/panorama>.

<sup>32</sup> Os dados referentes ao IDEB estão disponibilizados no endereço: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>.

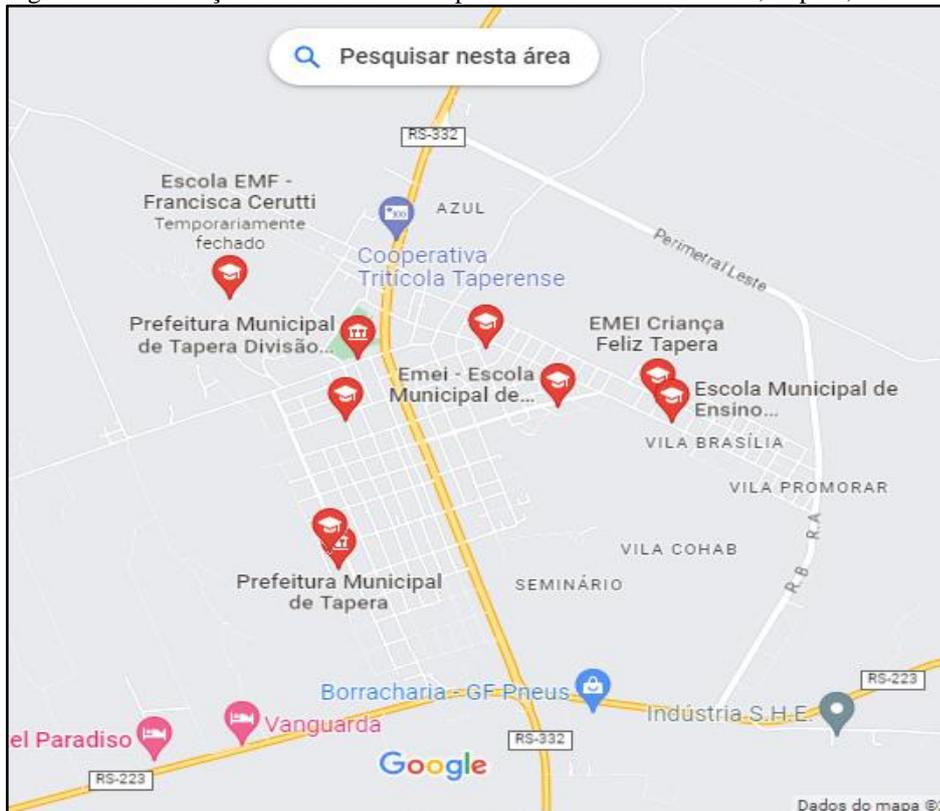
Quadro 5 - Demonstrativo das escolas municipais de Tapera, RS

Escola	Número de alunos	Número de alunos em cada etapa		
		Educação Infantil	Anos Iniciais	Anos Finais
EMEI Mundo da Criança	51	51	-	-
EMEI Criança Feliz	79	79	-	-
EMEF Francisca Cerutti	133	11	68	54
EMEF Presidente Costa e Silva	257	51	125	81
EMEF Gustavo Augusto Starlick	10	-	10	-
EMEF Salgado Filho	6	04	02	-
EMEB Lourinha Isabela Maldaner	119	119	-	-
EMEF João Batista Mocelin	203	100	64	39
<b>Total</b>	<b>913</b>	<b>415</b>	<b>269</b>	<b>174</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer, 2022.

Como observamos, na coluna “Anos Iniciais”, a pesquisa desenvolvida envolveu professores de cinco escolas do município de Tapera, RS, que atendem a 269 alunos nesta etapa da Educação Básica. Cabe destacar que, entre as cinco escolas, duas possuem número reduzido de alunos nos Anos Iniciais, isto é, a maior parte dos participantes da pesquisa está distribuída em apenas três escolas. A localização de todas as escolas municipais está representada na Figura 07, sendo que, dentre as cinco escolas participantes, duas localizam-se na zona rural do município, EMEF Gustavo Augusto Starlick e EMEF Salgado Filho, ambas com turmas multisseriadas devido ao número reduzido de estudantes.

Figura 7 - Localização das escolas municipais de Ensino Fundamental, Tapera, RS



Fonte: Google Maps, 2023.

Na sequência, apresentamos a caracterização dos participantes da pesquisa, apresentando informações sobre o processo formativo e o tempo de atuação em sala de aula, especificamente nos Anos Iniciais. Esses dados permitem enriquecer o processo de discussão e de apresentação dos resultados, abordados no capítulo a seguir.

### 4.3 Participantes da pesquisa

O convite para participar da pesquisa foi enviado a 19 professores dos Anos Iniciais da rede municipal de ensino e para a Secretária de Educação, Cultura, Desporto e Lazer do município. Como critério de inclusão, selecionamos professores que, no período de coleta de dados, estivessem exercendo a atividade de docência em sala de aula e excluídos os que estavam afastados por licença saúde, maternidade ou de outra natureza. Do universo de 19 professores dos Anos Iniciais, participaram da pesquisa um total de 14 professores, 11 responderam ao questionário *on-line* e participaram das narrativas, e 03 participaram apenas das narrativas. É importante ressaltar que todos os professores tiveram a oportunidade de responder ao questionário e participar das narrativas. Além desse universo, participou da pesquisa a Secretária Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer do município.

Com o objetivo de não expor os participantes, a identificação é feita pela letra P (Professor), seguida de um número, formando um sistema alfanumérico, representado por P1, P2, ... P14. A escolha do número para cada participante foi aleatória. A Secretária de Educação, Cultura, Desporto e Lazer é identificada por SE (Secretária). Optamos, ao longo do texto, pelo gênero masculino, quando nos referimos a *professor* ou *professores*. Além disso, utilizamos o recurso *itálico* para a apresentação de excertos das falas dos participantes e, quando necessário, procedemos a ajustes da linguagem oral para a escrita, com exclusão de palavras repetidas e vícios de linguagem. No Quadro 6, apresentamos a caracterização dos participantes da pesquisa.

Quadro 6 - Caracterização dos participantes da pesquisa

Participantes	Sexo	Formação	Idade (anos)	Tempo de atuação nos Anos Iniciais
P1	F	Pedagogia, Geografia, Especialização em Psicopedagogia Institucional	51	mais de 20 anos
P2	F	Magistério, Pedagogia	22	entre 5 e 10 anos
P3	M	Pedagogia, Especialização em Educação Especial	45	entre 10 e 15 anos
P4	F	Magistério, Especialização em Psicopedagogia Institucional	51	mais de 20 anos
P5	F	Magistério	24	entre 5 e 10 anos

P6	F	Magistério, Pedagogia, Especialização em Psicopedagogia Institucional	41	entre 10 e 15 anos
P7	F	Pedagogia, Especialização em Psicopedagogia e Metodologia de Projetos	37	entre 5 e 10 anos
P8	F	Magistério, Especialização em Educação Ambiental e TICs	43	mais de 20 anos
P9	F	Magistério	37	entre 15 e 20 anos
P10	F	Magistério, Matemática, Especialização em Supervisão, Orientação e Gestão Escolar	42	entre 15 e 20 anos
P11	F	Pedagogia, Letras, Especialização em Educação Especial	44	menos de 5 anos
P12 <sup>33</sup>	F	Pedagogia	*	*
P13 <sup>34</sup>	M	Ciências Biológicas	*	*
P14 <sup>35</sup>	F	Magistério, Pedagogia	*	*

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022

Conforme Quadro 6, é possível observar algumas características específicas do grupo de professores: nove professores possuem curso de Magistério e apenas seis professores possuem curso de Pedagogia. O grupo possui, em sua maioria, especialização na área de Educação, com exceção de P2, P5 e P9. Com relação ao tempo de atuação em sala de aula, os professores possuem experiência acima de 5 anos; apenas P11 possui menos tempo. A Secretária da Educação, Cultura, Desporto e Lazer do município é professora, possui formação acadêmica em Pedagogia, Pós-graduação em Psicopedagogia e Informática em Educação. Foi professora da área de Humanas, atuou em ensino religioso, filosofia e sociologia, na rede estadual por 20 anos. Também exerceu as funções de Coordenação Pedagógica<sup>36</sup> e Direção de escola. Foi Secretária de Educação do município de Tapera, de 2009 a 2022.

#### 4.4 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

Para a coleta de dados, foram utilizados os seguintes instrumentos:

Questionário, disponibilizado a todos os participantes por meio da plataforma *Google Forms (online)* – (Apêndice A).

Narrativa temática para a qual foram convidados todos os professores (Apêndice B).

<sup>33</sup> Professor participante apenas da etapa narrativa, não respondeu ao questionário disponibilizado.

<sup>34</sup> Professor participante apenas da etapa narrativa, não respondeu ao questionário disponibilizado.

<sup>35</sup> Professor participante apenas da etapa narrativa, não respondeu ao questionário disponibilizado.

<sup>36</sup> A legislação se refere à Supervisão Escolar, mas, no município, na prática, é adotada a expressão Coordenação Pedagógica.

Entrevista semiestruturada com a secretária responsável pela Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer (Apêndice C).

Questionários são, nessa perspectiva, instrumentos de coleta de dados, constituídos por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas, por escrito, pelo informante, sem a presença do pesquisador (WELLER; PFAFF, 2013). Segundo esses autores, o questionário objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. Nesse sentido, a linguagem utilizada no questionário é simples e direta, para que o respondente compreenda, com clareza, o que está sendo perguntado.

O objetivo do questionário, no presente estudo, esteve associado à obtenção de informações sobre o processo formativo e de atuação profissional de cada participante. Com base nele, foi possível levantar informações relativas ao tempo de serviço, lotação na unidade escolar, incluindo, ainda, quais as suas atribuições docentes, bem como suas percepções sobre o ensino de Ciências, como será detalhado mais adiante. O questionário utilizado foi disponibilizado aos 19 professores da rede municipal de Educação de Tapera, RS, por meio de um formulário elaborado na plataforma *Google Forms*. O questionário, de acordo com Martins (2006), é um instrumento de coleta de dados e de evidências, respondido sem a presença do pesquisador, envolvendo um conjunto ordenado e consistente de perguntas a respeito de variáveis e situações às quais, no presente estudo, temos a intenção de descrever. Dessa forma, optamos pelo uso de questões fechadas, de múltipla escolha e de questões abertas, para que o respondente pudesse ter a liberdade de expressar sua opinião.

No processo de elaboração das questões, utilizadas para a produção dos dados da presente pesquisa, realizamos uma busca em questionários já utilizados em outros estudos e, a partir deles, procedemos à elaboração de uma versão prévia. Essa versão foi submetida à apreciação de um grupo de 14 professores que atuam na Educação Básica, em diferentes regiões do país, e que integram o grupo de pesquisa GruPECT, ligado ao programa de Pós-graduação em Educação, da UPF, no qual a pesquisadora se insere. Os professores que participaram do teste-piloto também são alunos de pós-graduação *stricto sensu*, mestrado e/ou doutorado. Além de responderem ao questionário, fizeram uma avaliação das questões e sugestões para a qualificação do instrumento. Após esse processo, e frente ao Exame de Qualificação, realizado em 2022, o questionário foi reestruturado de modo a torná-lo mais adequado aos objetivos da pesquisa. A versão final, utilizada na pesquisa, encontra-se no Apêndice A.

O primeiro contato da pesquisadora com os professores foi por telefone e/ou e-mail, como forma de convidá-los para a pesquisa. Aproveitando a oportunidade, expomos os

objetivos do estudo e explicamos os procedimentos éticos relativos ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Do universo de 19 professores dos Anos Iniciais que atuam na rede municipal de Educação, apenas 11 responderam ao questionário. Na sequência, todos os 19 professores foram convidados para participarem de uma narrativa temática relativa ao modo como aprenderam e como ensinam Ciências. Entre os 19 professores, 14 se dispuseram a colaborar com a construção de narrativas temáticas cujo objetivo é a busca pelo entendimento das experiências pessoais e sociais, podendo focar em uma temática, um evento ou fenômeno específico (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

É importante considerar as questões temporais, as pessoas envolvidas no processo, as ações e em qual contexto ocorreu a narrativa. Essas narrativas temáticas são relatos de vida, focados em um tema específico, no caso deste estudo, no ensino de Ciências. Para a análise dessas narrativas, Moriña (2017) apresenta seis passos a serem observados e sistematizados em:

- a) ordenar as informações de maneira cronológica;
- b) eliminar questões que não tenham relação com a temática de interesse;
- c) ajustar a linguagem oral do informante de maneira a não comprometer a sua identificação;
- d) introduzir notas explicativas ao longo do texto, que remetem a outros dados, contextualizando-os;
- e) introduzir, eventualmente, testemunho/comprovante relativo à narrativa principal;
- f) fazer uma introdução metodológica explicativa de todas as circunstâncias e etapas do processo. Para isso, a autora recomenda o Diário do Investigador que, neste estudo, é identificado pela nomenclatura Diário de Campo.

O terceiro instrumento de coleta de dados refere-se à entrevista semiestruturada, realizada com a Secretária de Educação, Cultura, Desporto e Lazer (Apêndice C). O objetivo da entrevista com a gestora educacional do município está associado à compreensão de como o processo formativo dos professores dos Anos Iniciais é realizado no município e, especialmente, às discussões sobre Alfabetização Científica e sustentabilidade. Esse tipo de entrevista permite que o entrevistador conduza a situação por meio de uma conversação livre, sem, necessariamente, prévio roteiro de perguntas, mas com o objetivo de obter informações, dados e opiniões, fato que permite a condução do processo de forma espontânea (MARTINS, 2006). A entrevista foi gravada em áudio e, posteriormente, transcrita para análise das informações.

Das narrativas dos professores, foram extraídos excertos que abordam a temática da pesquisa para posterior análise, a fim de identificar palavras-chave que remetem à ideia central da discussão proposta, conforme demonstra o excerto da narrativa de P02.

P02: Cursei Magistério e Pedagogia, na verdade sou nova, estou recém-começando. **Troco bastante ideias** com os professores, sigo mais ou menos como eu aprendi e vou levando. Acredito que, **nas atividades práticas, os alunos se envolvem mais** nas atividades, no Magistério não trabalhamos com Ciências, é um pouco de tudo. Eu **gosto mais de aulas práticas**, tudo o que for assim, até um passeio, buscar alguma coisa, folhas e tudo mais. Eu acho bem **legal, interessante esse tipo de atividade**, agora estou trabalhando com as plantas, então faço muito trabalho prático. Faço eles plantar, dizer as partes das plantas; então, elaboro minha aula a partir disso.

Os dados de pesquisa, obtidos por meio do questionário, das narrativas temáticas e de entrevista, constituem o *corpus* do estudo, e sua análise e discussão constam no capítulo seguinte.

#### 4.5 Procedimentos de análise dos dados

A entrevista semiestruturada e as narrativas temáticas foram gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas para análise. Inicialmente, foi realizada a leitura, buscando identificar elementos que apareceram, com mais frequência, na fala dos participantes. Como procedimento de análise, recorreremos à técnica de Análise de Conteúdo, na perspectiva de Bardin (2016). Segundo a autora, a Análise do Conteúdo apresenta três diferentes fases: a *pré-análise*; a *exploração do material*; e o *tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*. Na pré-análise, foi construído o referencial teórico da presente pesquisa que fornece subsídios para a fundamentação, desde a análise à interpretação final dos resultados obtidos. Nessa etapa, ocorreu a organização e familiarização da pesquisadora com o material de pesquisa, incluindo a constituição do *corpus* da pesquisa, composto pelos dados obtidos no questionário, narrativas e entrevista com a Secretária de educação, resumindo-se na preparação que antecedeu a análise propriamente dita.

Na sequência, a exploração do material envolveu a aplicação e interpretação dos dados, conforme as escolhas feitas na primeira etapa, definindo quais os procedimentos para a exploração das informações. Nesse momento, as narrativas e a entrevista com a secretária foram transcritas para facilitar o processo de seleção dos excertos que compõem o *corpus* de pesquisa. Por fim, o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação compõem a análise e interpretação das informações obtidas nos questionários e nas narrativas para destacar as falas

dos professores, ou seja, etapa em que os dados são tratados (BARDIN, 2016, p. 131). Nesse instante, o pesquisador pode, com base nos resultados disponíveis, “propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos – ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas”.

Todavia, para a realização dessa análise por categorias, tomamos, como subsídio, as respostas dadas pelos participantes do estudo, no modo como as categorias, segundo assinala Bardin (2016), são dadas *a priori*. Essas categorias, que emergiram do objetivo do estudo, foram assim identificadas: 1) o aprender e o ensinar Ciências; 2) AC no ensino de Ciências; e 3) sustentabilidade nas aulas de Ciências. No caso da primeira categoria, temos as discussões que envolvem as memórias e lembranças dos professores sobre como foram suas aulas de Ciências e como eles realizam a sua prática pedagógica no exercício profissional, trazendo especificidades da rede municipal de Tapera, RS. Na segunda categoria, são discutidos aspectos relativos à AC, desde a concepção do professor até a utilização nas aulas. A última categoria trata da sustentabilidade nas aulas de Ciências, trazendo aspectos relacionados à compreensão dos professores e à forma como a utilizam em seu fazer pedagógico. A análise dos dados, apresentada no próximo capítulo, permite compreender como os professores participantes do estudo concebem e operacionalizam, em sua prática pedagógica, o ensino de Ciências, a AC e a Sustentabilidade.

#### **4.6 Critérios éticos**

O projeto de pesquisa seguiu os princípios éticos estabelecidos pelas Resoluções 466/12 e 510/2016 CNS/MS, encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade de Passo Fundo (CEP-UPF). Após aprovação, conforme Parecer Consubstanciado, nº 5676.475, emitido em 30 de setembro de 2022, conforme preveem as resoluções citadas, foi solicitada a todos os participantes a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), como apresentado nos Apêndices D (Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer) e E (Professores), antes do início da coleta de dados.

Com relação aos participantes, os benefícios esperados, referentes à participação na pesquisa, dizem respeito à oportunidade de manifestar opinião e compreensão sobre como está ocorrendo o ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Os resultados do presente estudo podem oferecer a oportunidade e espaço aos professores para refletirem sobre sua prática pedagógica, bem como contribuir com a popularização do ensino de Ciências nessa etapa da

Educação Básica. Com relação aos riscos da pesquisa, existiu a possibilidade de os participantes sentirem algum desconforto ou risco durante sua participação, como constrangimento diante de determinadas questões, receio de quebra de sigilo, cansaço e irritabilidade. Para minimizar aspectos dessa natureza, tomamos as seguintes medidas: os participantes foram orientados a descansarem e/ou responderem às questões, em dias alternados, de forma que se sentissem confortáveis em colaborar com a pesquisa. Ainda, o participante pôde, a qualquer momento, desistir, sem qualquer prejuízo ou consequência.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

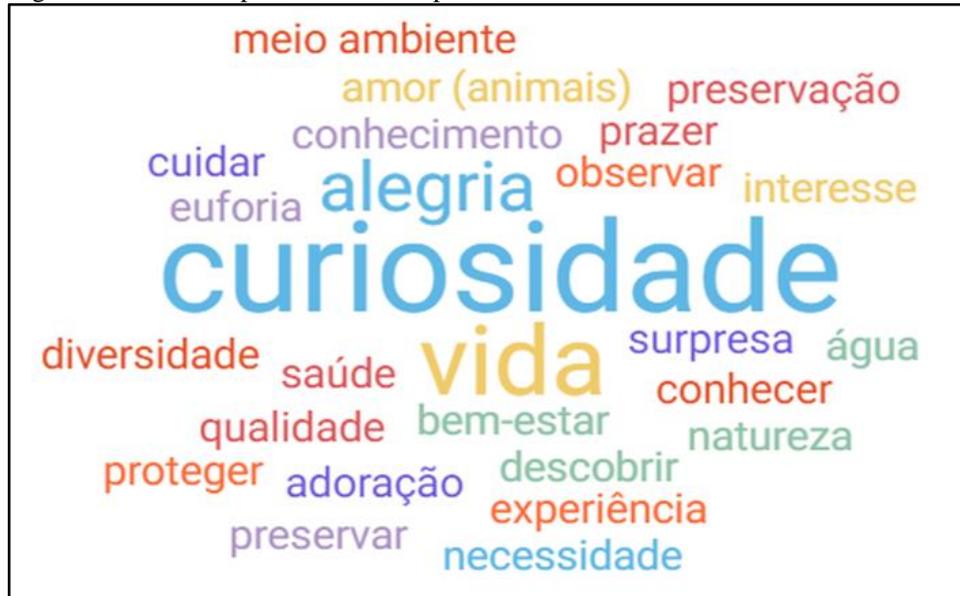
Neste capítulo, apresentamos a análise dos dados produzidos na pesquisa, utilizando, para isso, três categorias, conforme especificado no capítulo anterior. Essas categorias foram dadas *a priori*, tomando, como referência, o questionamento central do estudo. Os instrumentos utilizados para a produção dos dados foram o questionário, a entrevista com a Secretária de Educação, Cultura, Desporto e Lazer e as narrativas do grupo de professores participantes da pesquisa.

### 5.1 O aprender e o ensinar ciências

Nesta categoria, buscamos discutir os resultados trazidos pelos participantes em relação ao aprender e ao ensinar Ciências. De forma mais específica, apresentamos e discutimos os dados que remetem ao ensino de Ciências, trazendo aspectos da formação dos professores participantes do estudo desde a Educação Básica, passando pela formação inicial e continuada. A ênfase está na compreensão de como esses professores concebem o ensino de Ciências, com destaque à presença dos conteúdos de Ciências no cotidiano escolar, aos materiais/recursos utilizados pelos professores em suas atividades de ensino e ao processo de atualização acadêmica. Para isso, a categoria dialoga com o processo formativo desses professores, por meio de suas narrativas pessoais, e com estudos da área, que possibilitam analisar itens mencionados.

Inicialmente, apresentaremos os resultados obtidos no item 19 do questionário, que solicitava aos respondentes uma lista de três palavras, associadas ao aprender Ciências. Na Figura 8, apresentamos, na forma de *nuvem de palavras*, as respostas dos 11 participantes.

Figura 8 - Nuvem de palavras sobre o aprender Ciências



Fonte: Dados de pesquisa, 2022.

Com base na representação da nuvem de palavras, identificamos que, para a maioria dos participantes, o ensino de Ciências está associado à “curiosidade”, ou seja, é visto como capaz de gerar questões e, depois, ser capaz de respondê-las. A curiosidade é aspecto fundamental do processo de construção do conhecimento (DEWEY, 1976) e, particularmente, o ensino de Ciências precisa ser fomentado pelo professor em suas práticas pedagógicas. De acordo com Capechi (2013), e com base em Paulo Freire, é necessária a criação de condições, para que as curiosidades e/ou vivências dos estudantes sejam problematizadas em sala de aula e, assim, sejam criados novos questionamentos e incentivos para a criação de ferramentas adequadas para cada questão, de forma teórica e, se possível, experimental.

Em segundo lugar, aparece a palavra “vida”, provavelmente, porque os professores associam o aprender Ciências à vida, em diferentes perspectivas. Uma delas é a capacidade de o ensino de Ciências promover melhorias na qualidade de vida das pessoas, ou seja, por meio de uma educação de qualidade, é possível produzir conhecimentos capazes de gerar benefícios para a sociedade na qual cada sujeito se insere (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Essa vinculação do ensino de Ciências à expressão “vida” permite, ainda, inferir que o grupo de professores esteja relacionado ao meio que o circunda e, particularmente, aos seres vivos, à natureza, aos fenômenos naturais, aos artefatos e aparatos tecnológicos que permeiam o cotidiano.

Um grupo docente utilizou a palavra “alegria” para caracterizar o aprender Ciências, associando-a a um sentimento de satisfação, de emoções positivas. Pacheco (2022) expressa que esse sentimento é demonstrado pelos estudantes ao compreenderem os fenômenos ou ao

desenvolverem atividades prazerosas. A autora continua explicando que o sentimento positivo, em relação a Ciências, é um aspecto importante para a aprendizagem, embora não tenha uma relação direta. Sobre aprender Ciências durante o seu processo formativo, dentre os 11 respondentes, seis relataram que, durante sua formação inicial, não tiveram nenhuma disciplina relativa às Ciências da Natureza. Todavia, esses seis professores, juntamente com os demais, trazem memórias sobre o ensino-aprendizagem desse componente curricular durante a Educação Básica.

Essas memórias, trazidas nas narrativas dos 14 participantes dessa etapa da pesquisa, possibilitam identificar um conjunto de elementos relevantes, quando investigamos o ensino de Ciências, nos Anos Iniciais, desenvolvido por esses professores, o que é explorado na sequência. Ao ser questionado sobre suas lembranças, relacionadas às aulas de Ciências, na Educação Básica, cada professor fez o relato de alguma vivência sobre como seus professores ensinavam na época. A situação de ensino mais presente nessas memórias foi a experimentação. Dentre os entrevistados, nove relataram lembranças dessas atividades, envolvendo aulas práticas, conforme descrito a seguir.

- P01: Ao trabalhar sobre as abelhas, ela (a professora) levou uma caixa com a colmeia, com os favos. Essa foi uma coisa que **me marcou** [...].
- P03: Sobre a água, a professora fez um terrário para vermos o ciclo da água. [...] **observamos** os organismos que se criaram dentro do terrário. **Ficou bem legal**, isso **me marcou bastante**: o terrário para compreender o ciclo da água.
- P08: Eu **adorava uma experiência**, com água, com meus colegas fazendo lâmpada, trabalhos com tinta. Eu tenho essa memória de Ciências, de ir ao laboratório.
- P12: Eu lembro especialmente do sexto ano, tinha uma professora que **fazia muitas práticas**. Ela trazia galinha e abria para estudarmos os órgãos, trazia peixe. Isso foi uma coisa que me **marcou bastante**.

O desenvolvimento dessas atividades está associado a aspectos motivacionais, por isso são lembranças presentes no discurso dos professores. Em concordância, Ramos e Rosa (2008) relatam que os alunos, quando motivados, são capazes de se envolver nas discussões e atividades, pois se sentem estimulados a participar das proposições do professor. Rosa (2001) aponta que a experimentação, além de ter contribuições significativas para a aprendizagem em Ciências, revela-se como um aspecto motivacional e aproxima as pessoas dessa área do conhecimento. Segundo a autora, passado algum tempo, é mais provável que as pessoas se lembrem das atividades experimentais do que das discussões teóricas, realizadas por seu professor, o que vem ao encontro das narrativas apresentadas.

Pela fala dos professores, percebemos que as atividades desenvolvidas ao ar livre, práticas, experimentações, entre outras, despertam lembranças que marcam as aulas de Ciências.

- P01: Trabalhar com experiências, experimentação [...] montar o cantinho das Ciências com plantas, mais voltada para crianças. Gosto muito de trabalhar com essa parte das experiências, porque, quando eu era estudante, o que mais me marcou foram as aulas práticas. Por isso, eu tento fazer nas minhas aulas essa parte mais prática, mais lúdica com os alunos, porque eu sei que é uma coisa que eles vão lembrar. Essa parte prática eles aprendem e gostam, por exemplo, no sexto ano eu trabalhei o vulcão com eles, então tudo é experiência e eles gostam.
- P02: Gosto muito de trabalhar aulas práticas, desde um passeio até busca por recursos no ambiente, como, por exemplo, folhas. Acho bem legal, interessante. [Os alunos] gostam muito de passear, eles se envolvem mais em Ciências, uma matéria que eles gostam. Nós estamos trabalhando as plantas, pegamos partes da planta no pátio da escola, só de ir mexer nisso eles já adoraram. Depois montamos cartazes com as partes da planta, trabalhamos a sua classificação e função.
- P03: [...] a professora fez um terrário conosco, montou um terrário para observarmos os organismos que se criaram dentro do terrário. [...] experiências foram feitas durante a construção do terrário e ainda envolvendo o livro infantil Aninha H2O, como por exemplo, observação da água fervendo, o calor das gotinhas de água. [...] Eu acredito que, na Ciência, é preciso experimentar, fazer coisas para gravar e memorizar, é preciso colocar a mão na massa. Trazer para o cotidiano da criança, um exemplo seria quando trabalho preservação do meio ambiente, é bom poder fazer a relação do passado com o futuro, como era, por exemplo, a nossa cidade, se era mais arborizada ou não. Trazer o dia a dia para comparar o que causa a ação do homem na natureza. É importante eles avaliarem isso, eles mesmos, ter essa concepção de transformação da matéria. É significativo vivenciar isso ou aquilo que tu tens perto, ao teu redor para te relacionar. Acho muito importante.
- P06: [...] já tive uma visão diferente do que era o ensino de Ciências, da teoria e que sim é importante irmos para a prática. O aluno aprende mais na prática, utilizando recursos, a tecnologia também, porém não devemos ficar somente nisso. Precisamos unir a teoria com a prática.
- P11: [...] ir no laboratório de Ciências para os alunos é algo maravilhoso, sair do ambiente da sala de aula. Na nossa escola não tem laboratório, mas temos todos os equipamentos, então nos conteúdos eu consigo trazer, porque eles acham o máximo poder fazer observações com o microscópio. Crio atividades diferentes também, montar e recortar o corpo humano o esqueleto.
- P12: [...] tínhamos estudos teóricos e práticos. Tinha um minilaboratório de Ciências [...] na época não tinha muita tecnologia, internet nem pensar. Estudava baseado nos livros, tínhamos uma horta, tinha um espaço grande na escola. Sempre primeiro fazíamos o teórico, depois o prático, que era sempre embasado. Naquela época era com livros, era através de textos. Não se tinha muita interação com outros profissionais que viessem de fora para palestrar.

A valorização dada às atividades de natureza prática e experimental, na fala dos professores, remete à sua importância nas aulas de Ciências e na aprendizagem dos estudantes, uma vez que despertam interesse, e isso está relacionado a ações de manipulação e de movimentação intelectual que esse tipo de atividade proporciona (FREITAS COELHO; SILVA MALHEIROS, 2019). Nesse sentido, é fundamental dar às crianças a oportunidade de

desenvolverem o gosto pela Ciência e a percepção de que são capazes de aprender sobre ela com facilidade. Por isso, a experimentação, como forma de “investigação, mesmo que seja na forma mais simples, pode apresentar oportunidades de trabalhar tanto as “ferramentas” quanto os “brinquedos” necessários ao desenvolvimento dos alunos” (ABIB, 2013, p. 93).

A experimentação, portanto, é uma possibilidade para que os estudantes se envolvam, de forma mais efetiva, nas aulas, em específico nas de Ciências. É, ainda, um caminho metodológico que visa a melhorar a compreensão dos estudantes sobre os conteúdos trabalhados nas aulas de Ciências (FREITAS COELHO; SILVA MALHEIROS, 2019). Durante as atividades de experimentação, a prática se aproxima da teoria e é oportunizado aos estudantes a vivência do que é abordado pelo professor, podendo questionar e testar possibilidades. Cinco professores relembram o ensino de Ciências como algo tradicional, ligado ao livro didático e a aulas expositivas, conforme descrito nas narrativas a seguir.

- P05: A professora exigia muita **decoreba** na aula, ela levava o livro de Biologia e fazia as explicações. Não tínhamos atividade prática. Os trabalhos de pesquisa eram baseados no livro, se estivesse no **livro** ela explicava e falava a respeito.
- P06: Eu lembro que, na época que eu era estudante, o ensino de Ciências se baseava em cima de livros. [...] as pesquisas eram copiar e copiar, copiávamos muito do quadro, era uma **decoreba**. Decorávamos os conteúdos para as provas.
- P09: Era bastante trabalhado com o livro, **aulas teóricas**. Víamos algo prático no desenho do livro, a professora mostrava e ia falando a respeito, o que era feito, mas não tinha laboratório e não saíamos da sala de aula.
- P13: Eu acho que era algo um pouco mais **tradicional**. Eu me recorro dos conteúdos que não eram tão aprofundados como é hoje.
- P14: Na verdade, eu me lembro de Ciências, que era **pegar o livro e fazer no livro**. Não tinham-\*\*9 atividades práticas de chegar e fazer alguma coisa diferente, no laboratório, por exemplo.

O livro didático, quando utilizado como principal recurso estratégico, remete a um modelo tradicional de ensino onde a ênfase está na exposição dos conteúdos. Esse modelo reforça a memorização de fórmulas e conceitos, conforme evidencia a expressão “decoreba” nos excertos de P05 e P06. Essa metodologia, sem que a criança desenvolva a compreensão de conceitos e sem saber aplicá-los, dificulta a aprendizagem. Ainda, conforme a fala de P05, o livro funcionava como fonte principal de pesquisa, e o professor fazia uso do conteúdo disponível no livro para suas explicações em sala de aula.

Referindo-se aos relatos de um ensino tradicional de Ciências, os professores mencionam, conforme exemplifica P13, a presença de uma abordagem baseada em um ensino por transmissão de conhecimento, embora a escola seja considerada “de excelência” na educação. Nesse ensino, há pouca preocupação com a formação do pensamento reflexivo, crítico e criativo dos estudantes, prevalecendo aulas expositivas, com ênfase em conteúdos

curriculares, na intenção de que o aluno memorize o maior número de informações possível (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015). O P13 faz menção ao modelo tradicional que predominou no ensino de Ciências, durante sua formação, e ao modelo de ensino atual, destacando as mudanças.

P13: O ensino de Ciências, na minha época, era mais tradicional [...] trabalhava um pouco do conteúdo que é trabalhado hoje, mas não com tanta intensidade, hoje é mais aprofundado. [...] desde o primeiro ano já se trabalha todas as temáticas e elas vão sendo aprofundadas com o passar dos anos. O ensino mudou bastante pela questão da reforma da BNCC, em cada série vai aprofundando mais, é uma retomada e uma aprofundada daquilo que foi trabalhado no ano anterior coisa que, na minha época de estudante, não ocorria.

Essa fala remete a mudanças que hoje percebemos no contexto escolar, como é o caso do ensino por projetos, destacado pelo P01: Aqui na escola trabalhamos com projetos e eu geralmente puxo para o lado das Ciências, as crianças tem muita curiosidade e, ao longo do projeto vamos respondendo às dúvidas sobre os temas. De acordo com Porto e Porto (2012), quando uma atividade é desenvolvida com a intensa participação dos alunos, são exercitadas virtudes ligadas à liberdade de ação e essenciais à manutenção e ao desenvolvimento das crianças, em especial, nos Anos Iniciais. Para essas autoras, as temáticas abordadas nos projetos, de forma globalizada e interdisciplinar, oportunizam uma aprendizagem apoiada na participação ativa dos alunos, como exemplificado por um dos participantes.

P10: Eu **gosto de trabalhar** bastante a metodologia de projetos. Saímos a campo para fazer **expedição investigativa** e aqui, no interior, eles têm um olhar pelos animais, porque estão próximos no seu dia a dia. Por isso estudamos o gato, o cachorro, as doenças. Fomos até um veterinário para ele **dar explicações**. Fomos em um rapaz que tinha um cachorro adestrado. Fizemos essa **interação** essa troca.

Trazendo para a ação presente, o professor relata que os projetos são desenvolvidos nas escolas de forma interdisciplinar, e as temáticas escolhidas partem do interesse dos estudantes. Esse relato foi corroborado pela fala de P09: *Fizemos projetos com nossos alunos, vamos conversando com os professores de outras áreas e construindo o projeto. Todos se envolvem na atividade e fizemos práticas, saímos da sala de aula [...]*. Especialmente nos Anos Iniciais, esperamos que os estudantes aprimorem e (re)construam seus conhecimentos, a fim de que tragam, do seu contexto, curiosidades e consigam relacioná-las de modo significativo à compreensão dos significados apresentados pelo professor (PORTO; PORTO, 2012).

Ainda com relação às lembranças do período de formação e atuação profissional, destacamos relatos, como o de P03, que faz uso das suas experiências, enquanto aluno, trazendo para o ensino atividades práticas de sua formação, conforme podemos atestar em sua fala, na sequência.

P03: Na minha escola, desenvolvemos um projeto chamado Aninha H2O, baseado no livro. **Eu usei a lembrança que eu tinha de construir um terrário com as minhas crianças também.** Usei aquilo que foi feito para mim, para entender porque eles falavam sobre chuvas. [...] experiências foram feitas em cima daquele livro, como, por exemplo, evaporação da água, seu processo de congelamento, entre outros.

Esses momentos servem como inspiração e favorecem o aprendizado, permitindo que o professor coloque em ação essas experiências vividas. Todavia, para isso, é necessário que as Ciências da Natureza estejam presentes no processo formativo do professor. Por outro lado, isso não tem sido frequente na realidade da formação do professor de Anos Iniciais, como apontou o estudo de Rosa, Pérez e Drum (2007). Outro aspecto é o relato de que os recursos utilizados, em sua época de formação, são diferentes dos atuais, como podemos identificar nas falas a seguir.

P04: [...] há poucos anos atrás não tinha tanta internet, não tinha tanta pesquisa. A pesquisa tinha que ser feita com livros. Nessa época era um pouco mais prático, mais vivenciadas as aulas de Ciências.

P06: [...] na época que eu era estudante, o ensino de Ciências se baseava em livros, pesquisa e trabalhos que realizávamos e que as professoras entregavam para nós. Íamos na biblioteca e a pesquisa era feita em livros, não tinha tecnologia, então na época era tudo mais difícil e era copiar e copiar do quadro. [...] era decoraba, decorava todo o conteúdo para as provas.

P09: [...] agora temos as salas assim, com **muita tecnologia**, então tudo o que precisamos já ali tem na tela e já abre, já pode mostrar também pra eles. Bem, então uma **curiosidade** que surge no momento do aluno a gente vai e já pode mostrar. É diferente. Em outros tempos eu acredito que talvez não era culpa do professor da época, mas íamos pedindo uma coisa e o professor fazia o possível pra ir falando como é que era. Mas era mais em livros que a gente via.

O uso de recursos tecnológicos nas aulas de Ciências pode atuar como auxílio no processo ensino-aprendizagem, pois é algo que possibilita o acesso a informações e à rápida consulta mediante dúvida ou curiosidade. Por isso, é preciso valorizar os conhecimentos obtidos por meio da exploração de recursos tecnológicos, os quais podem ser utilizados para diversificar as aulas planejadas pelo professor (GONÇALVES, 2020). Dessa forma, no momento atual, temos acesso à informação, de forma instantânea, o que, antes dos anos 2000, estava sob domínio do livro didático e do professor. Nesse período, os alunos tinham informações à sua disposição na rede, conforme relato de P06, porém o grande desafio estava

exatamente em como transformar informações em conhecimento, ou seja, cabia ao professor ensinar como processar e reestruturar, de forma adequada, a informação. Por isso, certamente, o ensino de Ciências tem papel fundamental na construção do conhecimento, conforme as palavras do professor:

P06: [...] comentamos que agora que estamos ensinando que estamos aprendendo mesmo Ciências, pois quando íamos colocar em prática. [...] Agora nós desafiamos os alunos a buscar conhecimento, eles têm outra forma de aprender. Levamos a tecnologia para a sala de aula, geralmente aquilo que ensinamos eles já vêm com alguma coisa de casa. [...] Quando eu vou abordar um assunto da aula de Ciências eles levantam o dedo: - Professora, eu vi isso, vi em um vídeo. Eles têm o hábito de procurar informações e assistir vídeos. Nesse sentido, é preciso estar preparado pois eles vêm com questionamentos prontos e nos desafiam no processo de ensino- aprendizagem. É uma troca boa, porque assim como eu estou aprendendo com eles eu estou ensinando eu aprendo muito com os alunos.

O uso de tecnologias nas salas de aula é reforçado pela fala da Secretária de Educação do município que aborda também a necessidade de que os estudantes tenham acesso a recursos que nem todos têm disponível em casa. O uso da tela interativa é [...] *legal, pois as crianças têm condições de pesquisar, tirar qualquer dúvida, ali na hora* (Secretária de Educação, Cultura, Desporto e Lazer). Ela explica que:

*Se pensava que só o fato de o aluno estar na escola era suficiente, hoje se sabe que é importante que ele esteja lá, mas que realmente se insira dentro das aprendizagens realizadas, que são desenvolvidas. [...] Investimos muito nas escolas para que isso aconteça, investimos em materiais, recursos tecnológicos como a tela interativa que foi colocada em todas as salas de aula.*

Todos esses recursos, embora disponíveis nos currículos de Ciências dos Anos Iniciais, precisam encontrar, no professor, receptividade, e isso está, em certa medida, relacionado à sua formação, ou seja, o professor, para contemplar conteúdos e utilizar recursos didáticos, necessita de preparação, quer em uma formação inicial quer continuada. Dessa forma, investigamos se, no decorrer do processo formativo desses professores, as Ciências da Natureza se fizeram presentes. As respostas, no questionário, mostram que seis (54,54%) professores não tiveram contato com conteúdo desse campo do conhecimento; cinco (45,45%) tiveram acesso ao ensino de Ciências, em disciplinas específicas, ao longo da graduação ou pós-graduação, particularmente, aqueles que cursaram Pedagogia. Essa situação foi retratada pelo grupo de professores durante as narrativas temáticas, conforme exemplificado a seguir.

- P02: [...] na verdade, não trabalhamos com ciências, é **um pouco de tudo** no magistério. Mas... assim... Marcante...Porque é mais o foco né. Mas é bem isso mesmo, porque daí agora ficar lembrando é complicado, é mais português e matemática. [...] O foco é mais em português e matemática, às vezes as Ciências ficam de lado.
- P03: [no magistério] tínhamos Biologia e tinha as didáticas que eram voltadas para o ensino, no caso trabalhar com as crianças. Fazíamos as aulas no final dos conteúdos e aplicava em prática. A professora dava os assuntos para nós e nós apresentávamos para os colegas. Cada grupo apresentava para os colegas. Um pegava os sistemas do corpo, o circulatório, o digestivo e fazíamos jogos, nós apresentávamos como se fôssemos crianças, como se estivesse dando aula para as crianças.
- P05: No magistério, tivemos mais teoria, coisa prática foi muito pouco. [...] eu lembro que em Biologia era estudar e apresentar trabalhos. O professor exigia muita decoreba na aula, levava o livro de Biologia para a sala de aula e tudo que tinha no livro era explicado, falado. Não lembro de fazer atividades práticas e experiências. Fazíamos bastante apresentação de trabalhos, fazia o trabalho de pesquisa, íamos na frente explicar e não podia ler.
- P07: No magistério tinha as didáticas, mas eu não lembro de nada que abordava especificamente as Ciências. Na Pedagogia, eu não consigo lembrar nada sobre Ciências.
- P11: [...] na verdade, a didática foi uma coisa assim, bem fraca, bem fraca mesmo. A teoria foi bem, realmente a teoria é importante, mas essa questão dentro das metodologias, foi muito fraca. [...] eu busquei extra depois que me formei, pesquisando, fazendo cursos, investindo mais para aprender mais, fazendo pós. Pensando na minha formação ela foi mais conteudista, não tive nenhuma aula que pudesse me ajudar a preparar uma aula boa para os alunos e eu nem falei do perfil atual de alunos.
- P12: Na Pedagogia, não tive nada específico de Ciências, nem sobre experiências. Tivemos uma disciplina que era de ludicidade, mas era mais aprendizagem sobre jogos e brincadeiras não era voltado para Ciências.

O relato de P02 considera que o professor dos Anos Iniciais é multidisciplinar (OJA-PERSICHETO, 2016) ou polivalente, ou seja, é responsável pelo ensino de outros componentes curriculares, além das Ciências, e, em determinadas situações, o ensino de Português e Matemática se sobrepõe às demais áreas do conhecimento. É importante mencionar que os professores dessa modalidade não são especialistas em cada componente curricular que lecionam, por isso Gabini e Diniz (2012) e Lima e Nardi (2020) argumentam que o sentimento de insegurança e, por vezes, de despreparo, para abordar determinados conteúdos, ocorre, especialmente, quando enfrentam a curiosidade das crianças e suas perguntas inesperadas.

Conforme relato de P02, P03, P04, P06 e P14, a prática pedagógica predominante, durante o processo formativo, com relação ao ensino de Ciências, foi insuficiente para um trabalho de maior qualidade nos Anos Iniciais.

- P02: O foco é mais em português e matemática, às vezes as Ciências ficam de lado.
- P03: Tinha Biologia. A gente tinha a base de Biologia. Como se fosse um ensino médio, normal. E daí tinha as didáticas que eram voltadas para o ensino, no caso de trabalhar com as crianças. Daí a gente **fazia as aulinhas** no final dos conteúdos, a gente fazia e **aplicava em prática**.
- P04: Magistério sim, mais a parte de ciências, um pouquinho mais no ensino médio eu fiz magistério e então um pouquinho mais, trabalhando mais a parte do desenvolvimento infantil, corpo humano [...].
- P06: Sim... a gente, teve uma **visão diferente** do que era o ensino de Ciências que a gente tem, da teoria, mas também **tem que ir para a prática**. O aluno **aprende mais na prática**, utilizando recursos... a tecnologia também, mas que a gente não deve ficar só nisso. É preciso **unir a teoria com a prática**.
- P14: O foco é mais na alfabetização, principalmente, eu que sou do primeiro ano.

Dentre os participantes da pesquisa, a maioria possui Magistério e curso superior em outra área que não a de Ciências (Geografia, Matemática, História ou Letras), como já explanado no capítulo anterior. De acordo com os relatos, os professores que cursaram Magistério tiveram mais atenção para o ensino de Ciências, como expresso nas narrativas a seguir.

- P01: Na minha época Ciências era ensinado junto com Estudos Sociais. [...] hoje os **conhecimentos ajudam** nas minhas aulas, a professora nos ensinou a montar o cantinho das Ciências com plantas, mais voltada para as crianças pequenas, atividades como observar as plantas, a **experiência** aquela do feijãozinho que usamos ainda hoje, que coloca no algodão.
- P03: [no magistério] tínhamos Biologia e tinha as didáticas que eram voltadas para o ensino, no caso trabalhar com as crianças. Fazíamos as aulas no final dos conteúdos e aplicava em prática. A professora dava os assuntos para nós e nós apresentávamos para os colegas. Cada grupo apresentava para os colegas. Um pegava os sistemas do corpo, o circulatório, o digestivo e fazíamos jogos, nós apresentávamos como se fôssemos crianças, como se estivesse dando aula para as crianças.
- P05: No magistério tivemos mais teoria, coisa prática foi muito pouco. [...] eu lembro que em Biologia era estudar e apresentar trabalhos. O professor exigia muita decoreba na aula, levava o livro de Biologia para a sala de aula e tudo que tinha no livro era explicado, falado. Não lembro de fazer atividades práticas e experiências. Fazíamos bastante apresentação de trabalhos, fazia o trabalho de pesquisa íamos na frente explicar e não podia ler.
- P07: No magistério tinha as didáticas, mas eu não lembro de nada que abordava especificamente as Ciências. Na pedagogia eu não consigo lembrar nada sobre Ciências.
- P11: [...] na verdade a didática foi uma coisa assim, bem fraca, bem fraca mesmo. A teoria foi bem, realmente a teoria é importante, mas essa questão dentro das metodologias, foi muito fraca. [...] eu busquei extra depois que me formei, pesquisando, fazendo cursos investindo mais para aprender mais, fazendo pós. Pensando na minha formação, ela foi mais conteudista, não tive nenhuma aula que pudesse me ajudar a preparar uma aula boa para os alunos e eu nem falei do perfil atual de alunos.

Os professores relataram que, durante a graduação, o ensino de Ciências foi meio negligenciado, em conjunto com outras disciplinas, conforme a fala dos professores que cursaram Pedagogia.

- P08: Eu fiz Pedagogia. **Não tivemos nada** nessa área que era a que eu mais simpatizava.
- P12: Na Pedagogia, não tive nada específico de Ciências, nem sobre experiências. Tivemos uma disciplina que era de ludicidade, mas era mais aprendizagem sobre jogos e brincadeiras não era voltado para Ciências.
- P13: Olha, **pouco foi trabalhado** a questão das ciências. Foi mais trabalhada, a questão específica, mais voltada para educação mesmo, que era a parte da Pedagogia em específico, o conteúdo para a gente trabalhar como os alunos na prática diária lá, dia a dia, com os nossos alunos, não tinha os conteúdos específicos, era uma forma mais abrangente, não era específico.

Nesse sentido, Ramos e Rosa (2008) afirmam que o professor, como principal agente do ensino nos Anos Iniciais, sente-se meio incapaz e/ou inseguro quanto à aprendizagem significativa dos alunos em Ciências. Isso ocorre por conta de lacunas no seu processo formativo, como destacado por um dos professores.

- P11: [...] acho que, na faculdade, não estão preparados para preparar o professor para a sala de aula real. Tem muita teoria e tem pouca prática de didática. É difícil, porque não se consegue fazer determinadas atividades com os alunos. Primeiro, eles não têm interesse porque é muito difícil prender a atenção do aluno hoje em dia, tudo que se passa eles não se engajam, são desanimados, só reclamam, reclamam demais. Por isso é preciso sempre estar um passo à frente, pensando em metodologias, em criatividade e no lúdico que se perde muito. Trabalhamos muito pensando no lúdico na educação infantil e nos anos iniciais e quando chega no ensino fundamental anos finais parece que isso se perde. [...] as faculdades tinham que buscar renovar o currículo, sabe, para suprir a demanda do professor atual, porque não é mais a mesma coisa que antigamente. A minha professora de Ciências na época, quando eu fui aluno, não poderia usar a mesma metodologia que ela usava hoje, não comporta aos alunos de hoje em dia.

Houve relatos de que as didáticas eram trabalhadas de forma geral, sem especificar a área, mas sempre existiam exemplos direcionados a todos os componentes curriculares que o professor precisa alcançar nos Anos Iniciais. De acordo com Viecheneski e Carletto (2013), há obstáculos que o professor dos Anos Iniciais precisa superar para ensinar Ciências. Dentre eles, a pouca confiança devido a um conhecimento frágil de conteúdos durante o processo formativo, o que gera um sentimento de incapacidade diante de uma aprendizagem significativa em Ciências. Apesar de reconhecer a importância do ensino de Ciências, desde as primeiras etapas da educação, os professores se sentem inseguros para desenvolverem um trabalho sistematizado, em função da falta de embasamento conceitual para o trabalho com Ciências, durante seu processo formativo (VIECHENESKI et al., 2012).

Assim, a ausência de conteúdos e de metodologias de ensino para abordar Ciências nos Anos Iniciais, na formação inicial dos professores, leva-nos a analisar a formação continuada cujo propósito é oportunizar a atualização dos conhecimentos. Os participantes falaram sobre

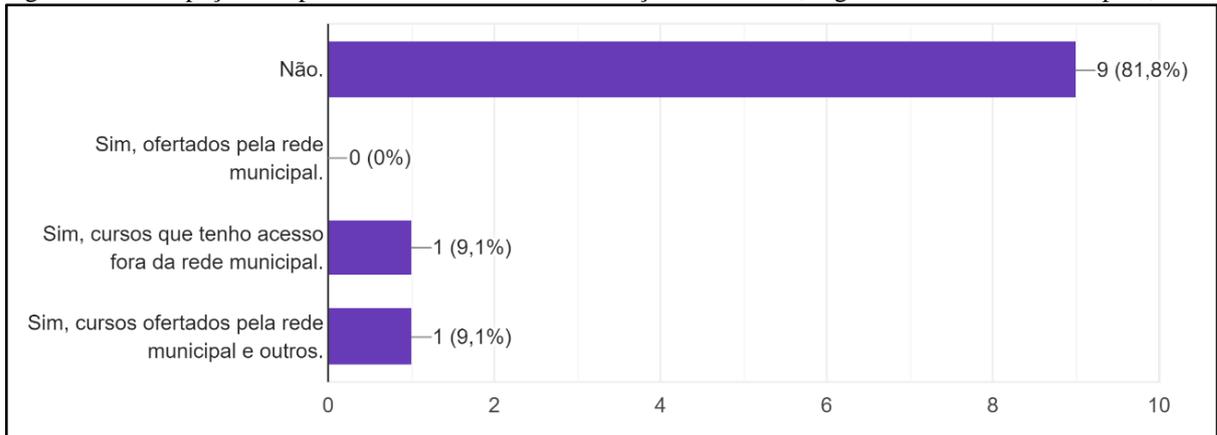
a realização de cursos dessa natureza e voltados a contemplar tópicos e metodologias de ensino de Ciências. Do total de participantes, nove (81,82%) relataram que não realizaram; um (9,09%) realizou fora da rede municipal de ensino; e um (9,09%) realizou na rede municipal de Tapera, RS. Sobre a forma como a rede municipal de ensino tem oportunizado cursos de formação continuada, a totalidade dos participantes mencionou que essas oportunidades existem, todavia não na área de ensino de Ciências, conforme pode ser identificado nas narrativas a seguir.

- P04: Não temos formação na área de Ciências, nossas formações dos anos iniciais são direcionadas à alfabetização e ao uso da tecnologia.
- P05: [...] as nossas formações abrangem o todo, como, por exemplo, uma metodologia que pode ser aplicada em qualquer disciplina. Quando vamos fazer uma formação sempre pedem para que o professor seja o mediador do aluno. Então, penso que abrange todas as matérias, entra as Ciências. É sobre fazer com que o aluno seja um bom aluno, pesquisador, investigativo. Não oferecer tudo pronto, deixar que o aluno procure pesquisar, fazer seus textos, construir sua aprendizagem. Eu gosto muito de trabalhar Ciências em projetos.
- P06: Participei de formações na área de Matemática e Geografia. [...] dificilmente abordam o tema de Ciências, sempre é mais voltado para a educação de modo geral, metodologias de ensino. Mas eles não citam basicamente Ciências. Eles falam no geral de todas as disciplinas. [...] Toda semana fizemos estudos de área na escola e temos formação tanto aqui nessa escola em que eu atuo como lá na outra, mas não especifica as Ciências.
- P09: Participei de formações sobre a BNCC, sobre formações específicas em Ciências, eu não me lembro de ter participado.
- P11: [...] eles oferecem bastante formações, mas quando é mais voltado para Ciências eu vou atrás. Eu fiz pedagogia lúdica, pedagogia criativa, ciências criativas. Estou sempre buscando cursos que vão agregar para melhorar a minha prática em sala de aula.
- P12: Geralmente as palestras são direcionadas para a alfabetização, para a BNCC e também o uso de tecnologias em sala de aula.
- P13: Dificilmente tem direcionada para alguma área. [...] Geralmente, é mais no geral e quando tem é mais específica na parte de matemática e do português, então acaba não abrangendo a parte das Ciências, Geografia, História e as outras disciplinas.

De acordo com essas narrativas, é possível perceber que existe, no processo de formação continuada do município, um enfoque em questões relativas à leitura e escrita, isto é, na alfabetização e na Matemática, deixando, em segundo plano, o ensino de Ciências. De acordo com a secretária de Educação, é oferecida, anualmente, uma formação pedagógica, considerando a importância de os professores participarem de cursos e oficinas. O município tem ofertado a seus professores uma formação continuada que ocorre ao longo do ano, com carga horária de 40 horas. Essa formação não é realizada por empresas terceirizadas, mas pela própria secretaria que organiza o evento com base nas especificidades e demandas de cada escola e área de conhecimento. Em casos específicos, são contratadas empresas para organizar as formações, atendendo a essas demandas.

As temáticas abordadas na formação continuada de professores contemplam questões relacionadas à BNCC, à alfabetização, à leitura e escrita, à metodologia de projetos, a metodologias ativas, à linguagem e matemática, aos jogos pedagógicos e a projetos interdisciplinares. Alguns professores realizam esse tipo de formação fora da rede municipal, com base no seu interesse, conforme demonstra a Figura 9. Uma dessas formações refere-se à BNCC quanto ao ensino de Ciências.

Figura 9 - Participação dos professores em cursos de formação continuada, segundo a SMECDL de Tapera, RS



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

De forma mais específica, os professores foram convidados a relatarem situações que mudaram seu fazer pedagógico em virtude de cursos de formação, embora tenha sido mencionado que a ênfase não estava no ensino de Ciências. P01 aponta a sua participação em uma plataforma de cursos, disponibilizada pela prefeitura, porém não são específicos em Ciências.

P01: [...] participo dos cursos na plataforma, que foi disponibilizado para nós, que é bem bom. Tem em Ciências, Português, História, Geografia e outras disciplinas. [...] aprendemos o que podemos usar em todas as disciplinas, num contexto geral. Aprendemos a fazer jogos, oficinas, atividades didáticas com o uso da tecnologia, como, por exemplo, a tela interativa.

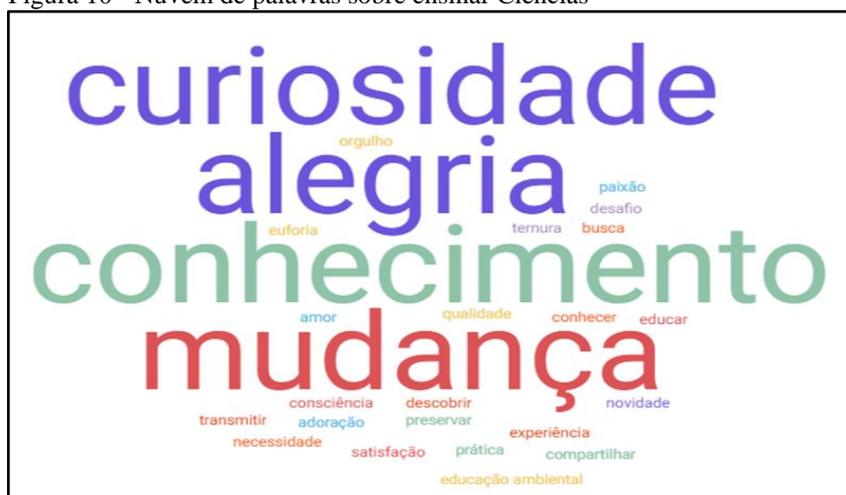
O acesso a recursos diferenciados é mencionado por P02, quando relata que [...] *atualmente temos mais recursos, como laboratórios e acesso à tecnologia disponível na escola*. A professora P04 faz referência a um projeto durante um curso formativo que, de acordo com sua descrição, oportunizou motivação e engajamento nas atividades propostas.

P04: [...] estamos trabalhando com o projeto de alimentação, que surgiu **baseado em uma dúvida** na sala de aula e sobre o que poderiam ou não comer. Fizemos um índice sobre o que eles **sabiam sobre o tema** e o que **queriam saber**, chamamos **de índice formativo** e conseguimos saber o que eles **gostariam de aprender**. Como por exemplo, o que tem em alimentos como o sorvete, para isso chamamos uma nutricionista que falou sobre os alimentos e sobre aditivos e conservantes usados nos alimentos.

Em outra narrativa, a de P05, fica evidente que os cursos de formação objetivam favorecer o processo de aprendizagem dos estudantes, para que sejam [...] *bons alunos, críticos, pesquisadores e desenvolvam capacidade de investigação*. Sem dúvida, ensinar Ciências, por meio de projetos, é algo maravilhoso, pois exige pesquisa tanto do aluno quanto do professor. Segundo sua fala, é preciso fazer pesquisa, compartilhar informações e discutir sobre elas. Dessa forma, é necessário ultrapassar a visão de textos prontos, com perguntas pré-estabelecidas, para que textos sejam construídos de forma coletiva e individual, fruto de todo um processo de aprendizado. Com relação à carga horária para a disciplina de Ciências, no currículo dos Anos Iniciais, identificamos que a rede municipal prevê um período destinado ao ensino de Ciências na escola. Os 11 respondentes do questionário afirmam que, no município de Tapera, RS, há, em todos os anos da etapa inicial de escolarização, períodos semanais destinados ao ensino de Ciências. Isso permite inferir que todos os professores, de alguma forma, envolvem-se com o ensino de Ciências na sua atuação profissional, porém o modo como isso ocorre varia para cada um deles.

Os professores participantes mencionaram também que as escolas municipais têm um horário pré-estabelecido para as aulas de Ciências, com exceção de uma escola que possui os períodos regulares e, ainda, possui dois períodos extras semanalmente, ministrados por um professor formado em Ciências Biológicas, que consegue, nesse espaço de tempo, desenvolver atividades relacionadas às Ciências, conforme excertos extraídos da narrativa de P11, já apresentados ao longo do texto. Para discutir esse ensino de Ciências nas escolas, partimos das respostas dadas pelos professores ao elencarem três palavras sobre *Ensinar Ciências* (Questão 20). A Figura 10 ilustra a nuvem de palavras formada com as respostas.

Figura 10 - Nuvem de palavras sobre ensinar Ciências



Fonte: Dados de pesquisa, 2022.

Como observamos na figura, destacam-se “curiosidade”, “alegria”, “conhecimento” e “mudança”. Para Viecheneski e Carletto (2013), o ensino de Ciências é capaz de contribuir, de forma positiva, para que os estudantes se insiram “em uma nova cultura, a cultura científica, que lhes possibilitará compreender o mundo com maior criticidade e com conhecimentos para discernir, julgar e fazer escolhas conscientes em seu cotidiano” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 223, 2013). Com relação à expressão “curiosidade”, é importante observar que é uma etapa que antecede a observação do Método Científico, ou seja, só observamos quando temos curiosidade. Embora os participantes não mencionem a observação para caracterizar o ensino de Ciências, é uma habilidade de destaque, pois o desenvolvimento da observação é um dos principais objetivos desse ensino. Na BNCC, tanto para a Educação Infantil como para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, observar e classificar figuram como objetivos de aprendizagem em diferentes campos de experiência, sendo consideradas importantes habilidades que precisam ser desenvolvidas.

As expressões “alegria” e “curiosidade” são expressões citadas pelos professores para caracterizar tanto o ensinar Ciências quanto o aprender Ciências, o que demonstra que o grupo docente apresenta convergência entre aquilo que compreende e o que ensina cujas reações discentes, durante as aulas de Ciências, demonstram esse comportamento positivo e o interesse quanto aos conteúdos trabalhados. A associação das palavras “mudança” e “conhecimento” ao ensino de Ciências permite inferir que, quando os estudantes têm acesso aos diversos conhecimentos, isso gera mudanças no seu comportamento, principalmente, no local em que se inserem. O ensino de cuidado com a natureza e meio ambiente ocasiona

mudanças comportamentais vinculadas, como é o caso do descarte correto do lixo, da preservação dos rios, entre outros.

Esses exemplos de comportamento social indicam mudança positiva nos estudantes e trazem benefícios para a sociedade não só de forma local, como também global, e em concordância com as proposições da BNCC e dos ODS. As expressões “curiosidade” e “alegria” aparecem nas narrativas dos professores, como podemos constatar a seguir.

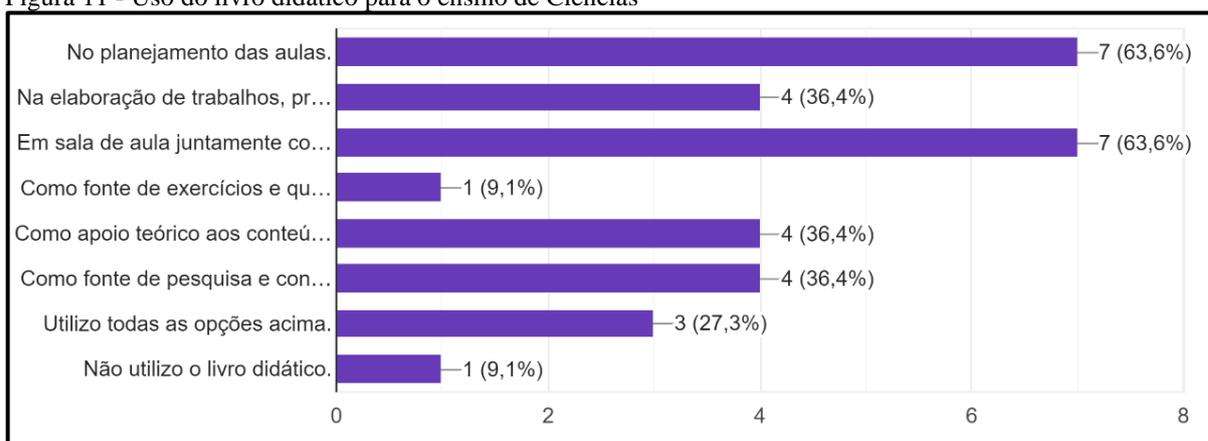
- P01: [...] os alunos são bem curiosos em relação à Ciência, essa parte eles gostam de trabalhar, a parte prática.
- P02: [...] sempre quando tem Ciências eles gostam, eles ficam bem envolvidos mesmo e trazem bastante coisa de casa, incluindo curiosidades.
- P05: [...] trabalho a partir da curiosidade, uma pergunta que eles fazem em aula.
- P06: Elas mostram bastante interesse e se envolvem. Gostam. Ciências é uma área que chama muito a atenção das crianças. Eles têm muita curiosidade em saber das coisas. Agora estamos trabalhando sobre o corpo humano, é algo que eles têm bastante curiosidade, é uma coisa que prende eles.
- P07: Despertam o interesse e entusiasmo, é curioso. Da curiosidade de saber mais, como acontece as coisas.
- P11: Muita curiosidade e acho legal que sempre comento o assunto da próxima aula e eles pesquisam a respeito para a aula seguinte.

Thiesen e Ribeiro (2018) caracterizam as crianças como curiosas, pesquisadoras e investigativas por natureza e, sendo assim, é fundamental que os professores aprendam a nutrir essa vontade já existente. Nesses termos, só a curiosidade não é suficiente, é preciso ir além e desenvolver, na criança, uma habilidade que lhe permita entender os conhecimentos que a ciência possibilita construir. Outra perspectiva sobre o ensino de Ciências é o professor trabalhar de forma interdisciplinar, fato que favorece o ensino dos demais componentes curriculares, conforme exemplifica P01. A integração de diferentes componentes é capaz de beneficiar, inclusive, o processo de alfabetização dos estudantes, tendo em vista que, ao abordar uma temática de Ciências, existe uma variedade de possibilidades para trabalhar de forma interdisciplinar, ou seja, ensinar Ciências não é ato isolado.

- P01: Elas [as crianças] gostam, gosto da interdisciplinaridade. Puxo alguns conteúdos para Ciências [...] fizemos uma caminhada para conhecer o bairro, fomos caminhar, fazer o campo, a cidade, o que tinha no campo e que tinha na cidade, porque tem uma área próxima que é mais rural. Os alunos são bem curiosos em relação à Ciência, essa parte eles gostam de trabalhar, a parte prática.

Com relação ao livro didático utilizado nas atividades de ensino, 81,8% dos professores relatam seu uso em diferentes momentos das atividades pedagógicas, como expresso no gráfico da Figura 11.

Figura 11 - Uso do livro didático para o ensino de Ciências



Fonte: Dados de pesquisa, 2022.

O livro didático para os Anos Iniciais, no que diz respeito ao ensino de Ciências, é um dos representantes mais marcantes da cultura escolar, é um material facilmente encontrado na maioria das salas de aula, um recurso de fácil acesso tanto a professores como a estudantes, principalmente, por ser distribuído de forma gratuita pelos órgãos governamentais do Programa Nacional do Livro Didático. Esse material ainda constitui uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento do processo educativo, um recurso auxiliar, um material de apoio para o planejamento do professor (POLYDORO, 2019).

Segundo os professores, o livro didático, por vezes, tem sido utilizado de forma adaptada, ou seja, são feitas complementações a ele com o objetivo de adequá-lo à realidade escolar e às condições pedagógicas trazidas pelo professor. É também utilizado como material de apoio e de pesquisa para a elaboração e planejamento das aulas durante o período letivo, para atividades de ensino-aprendizagem, principalmente, nas extraescolares, como a leitura de textos, a realização de exercícios, a visualização de imagens, desenhos, mapas e gráficos. Esses elementos têm, no seu uso, a intenção de ser um recurso facilitador de ensino-aprendizagem de Ciências nos Anos Iniciais, como destacado por Megid Neto e Fracalanza (2003). Segundo a secretária, o livro didático é de distribuição gratuita a todos os estudantes e corresponde ao PNLD 2019-2022. O material contém os conteúdos abordados em cada etapa dos Anos Iniciais, incluindo desenhos explicativos e sugestões de atividades práticas. A Figura 12 apresenta imagens ilustrativas da coleção.

Figura 12 - Livro didático adotado pela Secretaria Municipal de Educação



Fonte: Autora, 2023.

A narrativa de P01 infere que o livro didático, como material de apoio, para que os estudantes possam observar aspectos a que não têm acesso dentro da sua realidade, contém diversas figuras coloridas que apresentam detalhes, cores e formatos de acordo com a temática que está sendo estudada em cada etapa dos Anos Iniciais. Já, na fala de P08, o professor faz uso do recurso com o objetivo de que os estudantes tenham acesso a textos sobre diversas temáticas.

Na sequência, os professores foram questionados sobre referências consultadas durante o planejamento das aulas de Ciências, indagando se utilizam fontes variadas para a preparação das aulas. Como resposta, obtivemos que todos utilizam uma variedade de materiais para a preparação de suas aulas, com destaque à internet, livros específicos de Ciências, vídeos, livros de literatura infantil sobre as temáticas abordadas, revistas e apoio de colegas da área. Sobre o uso do livro infantil, os professores P03 e P07 relataram suas experiências ao fazer uso desse recurso durante as aulas de Ciências.

P03 [...] para trabalhar o ciclo da água utilizei o livro infantil Aninha H<sub>2</sub>O, fizemos um projeto baseado no livro e abordamos a temática com as crianças. Nessa atividade eu usei aquilo que foi feito para mim na minha época de estudante.

P07 [...] trabalhamos o crescimento do vegetal e usamos a história de João e o pé de feijão para acompanhar o crescimento da prática sobre os feijões.

Esse uso de variadas fontes para o planejamento didático do professor, conforme relatos de P03 e P11, assume relevância uma vez que possibilita a compreensão da linguagem própria da ciência, que pode auxiliar na interpretação textual de imagens, gráficos e tabelas. Dessa forma, a consulta em livros e revistas serve como recurso facilitador desse processo,

bem como o uso da *internet*. O professor, ao realizar leituras diversificadas, tem acesso a informações que permitem internalizá-las de maneira estruturada, adquire capacidades de conhecer novas perspectivas, apropriando-se da realidade em que cada um se insere (BUENO; FRANZOLIN, 2019). O P11 menciona a importância de diversificar os recursos didáticos.

P11: Essa questão de ter e levar coisas diferentes para a sala de aula, os modelos didáticos é um material que eu levo bastante, faço coisas que são palpáveis para os alunos, porque, às vezes, as Ciências ficam muito no imaginário. Um exemplo é a célula, como que vou explicar a célula sem o uso do microscópio, mas com modelo didático eu consigo mostrar a célula, explicar. Então trazendo coisas novas para a sala de aula sempre é uma forma que eu noto o engajamento dos alunos.

Quanto à BNCC, questionamos os professores sobre o seu uso, perguntando se, no planejamento das aulas de Ciências, consideravam ou contemplavam seus aspectos. Todos os participantes responderam que fazem uso, em algum momento, da BNCC. Os professores P09 e P11 relatam que o documento oportunizou novas experiências docentes e modificações em sua prática pedagógica.

P09: [...] teve uma modificação depois que tivemos que se adequar à base, que parece que algumas coisas em função do projeto ficavam para trás, porque daí focava mais em um determinado conteúdo, porque era o interesse das turminhas que iam surgindo e a gente ia fazendo e algumas coisas a gente percebeu que ia ficando para trás e ficando lacunas. Então agora a gente tem que cuidar, a gente tem que fazer um recorte do currículo enfim, dentro das ciências, ou da história, ou da leitura e escrita, que é o processo de alfabetização. [...] partindo desse recorte do currículo, vamos ver qual o interesse dos alunos. Vamos tentando conciliar, colocando ali dentro conteúdo para que não fique nada fora do que tem que ser trabalhado na série. Porque teve um ano que entre conversas estudos percebemos que chegava determinado ponto que ao concluir os anos iniciais algumas coisas não haviam sido trabalhadas.

P11: [...] as Ciências era bem dividido mesmo, não as Ciências da Natureza como uma área geral que foi depois o que mudou a BNCC, foi colocado desde o primeiro ano do ensino fundamental. [...] alguns assuntos ficam meio confusos, tentamos abordar de uma forma mais lúdica, mais acessível, mas às vezes a gente não consegue deixar assim, bem entendido o que tem na BNCC, bem certinho. Às vezes é difícil abordar certinho o que tem na BNCC pois é muito complexo para a idade dos estudantes dos anos iniciais.

Na etapa dos Anos Iniciais, a BNCC propõe a valorização de situações lúdicas de aprendizagem com o objetivo de que os alunos desenvolvam novas relações com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre fenômenos, permitindo que o estudante faça testes e questionamentos para elaborar suas próprias conclusões e, dessa forma, participe ativamente da construção do conhecimento (BRASIL, 2017). A BNCC aparece como base para o Documento Orientador Municipal de Tapera, também como apoio do Plano de

Orientações das Práticas Pedagógicas (POPS) e como parte do plano de estudos dos professores. Contemplados nos POPS, as habilidades e os objetos de conhecimento, previstos para cada ano no município, são sempre requisitados durante o planejamento dos professores.

Nesse sentido, as aulas de Ciências representam um espaço para que, em concordância com as proposições da BNCC, as experiências dos alunos, em seu “contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação” (BRASIL, 2017, p. 58), denotem um conjunto de elementos capazes de estimular a curiosidade e os questionamentos. O uso da BNCC remete às estratégias de ensino, utilizadas na ação didática, o que foi dialogado com os participantes para identificar quais as mais utilizadas nas aulas de Ciências. As experiências práticas e saídas de campo foram as atividades de maior destaque, conforme os excertos extraídos das narrativas.

- P01: [...] trabalhamos com **experimentação** ao trabalharmos o sistema solar desenvolvemos um foguete, aquele com bicarbonato e vinagre, observamos ele subir. Eles **adoraram** e **se envolveram** na atividade, envolve várias experiências e misturas.
- P02: Os alunos **gostam** muito de passear, nas Ciências **se envolvem** nas **atividades de observação** de plantas ao redor da escola, só de mexer nelas eles já **ficam realizados**. Depois montamos cartazes na sala de aula com as partes das plantas e classificamos cada uma.
- P06: Quando viemos ao laboratório trouxe um colega meu de Ciências para fazer **experiências**, trabalhamos as propriedades dos materiais. Ele trouxe vários objetos e trabalhou a densidade, o que era mais denso e menos denso. Fez a brincadeira do aquário com água e eles adoraram. [...] Trabalhamos ainda sobre misturas, como por exemplo água e vinagre, água com sal, água e óleo e também bicarbonato. [...] Nessas aulas saíram muitos **questionamentos**, muitas **dúvidas**.
- P08: O que mais chama atenção são **atividades de experiência**, tinha uma professora que toda semana organizava uma **atividade experimental** diferente. Em uma semana fizemos **práticas** envolvendo eletricidade, outra vez para mudar a cor da flor e sempre íamos registrando todas as atividades em um caderno. Acredito que é assim que as crianças aprendem.

De acordo com Viecheneski e Carletto (2013), é fundamental que seja oportunizado ao estudante contato com fenômenos naturais, experiências, hipóteses, questionamentos, exposição de ideias, desenvolvendo a capacidade de confrontá-las com as de outros, vivenciando experiências novas em contato com o mundo científico. A legislação vigente, como é o caso da BNCC, normatiza quais conteúdos ensinar, mas não como devem ser ensinados (GOUVEIA; GOUVEIA-NETO, 2020, p. 01), por isso o professor precisa inovar e buscar metodologias e opções interessantes para ensinar Ciências. De acordo com as narrativas dos professores, as escolas, com frequência, trabalham projetos de acordo com o interesse dos estudantes, partindo da sua curiosidade e vontade de saber mais sobre

determinados assuntos. Esses projetos foram exemplificados na narrativa dos professores e já apresentados neste texto.

Ainda por conta das atividades desenvolvidas, o participante P11 narra que, em uma das escolas, são abordados tópicos de Ciências no turno inverso, tendo um professor especialmente destinado a isso.

P11: [...] trabalho do primeiro ao quarto ano, tenho dois períodos por semana para trabalhar somente Ciências com eles. É uma **atividade muito legal** e eles **adoram**. Cobram: quando vai ter aula de Ciências? Porque eles **adoram** fazer alguma coisa diferente, eu consigo fazer um trabalho diferenciado e direcionado para Ciências, que às vezes fica meio solto. Pois o foco é na alfabetização, produção textual e matemática, se o estudante não chegar no quinto ano com o mínimo de desenvolvimento dentro dessas habilidades, as professoras serão cobradas lá na frente. Por isso, às vezes, as Ciências ficam, nesse sentido o meu acompanhamento com eles desde pequenos é muito importante, eles **conseguem se desenvolver melhor** lá na frente, **se interessam** pela área. **Dá gosto** dar aulas para as crianças pequenas.

Nessa escola, os professores seguem os conteúdos de forma mais geral, e as aulas extras trazem atividades complementares. Todavia, esse é um exemplo único na rede de ensino da cidade-alvo da pesquisa. De acordo com dados levantados, o município conta com oito escolas, distribuídas pelo município, seis localizadas na zona urbana, em bairros da cidade, e duas no interior. As escolas do interior trabalham de forma multisseriada, atendendo, em uma delas, a crianças do Jardim A e B, primeiro e segundo ano e, em outra, são atendidas crianças do terceiro ao quinto ano, divisão necessária devido à localização. Nesse sentido, a Secretaria de Educação relata que *a professora tem menos planejamento e consegue dar mais atenção para as crianças, [...] pois a professora não conseguia dar atenção individual para todos em função da idade e da diferença de classe.*

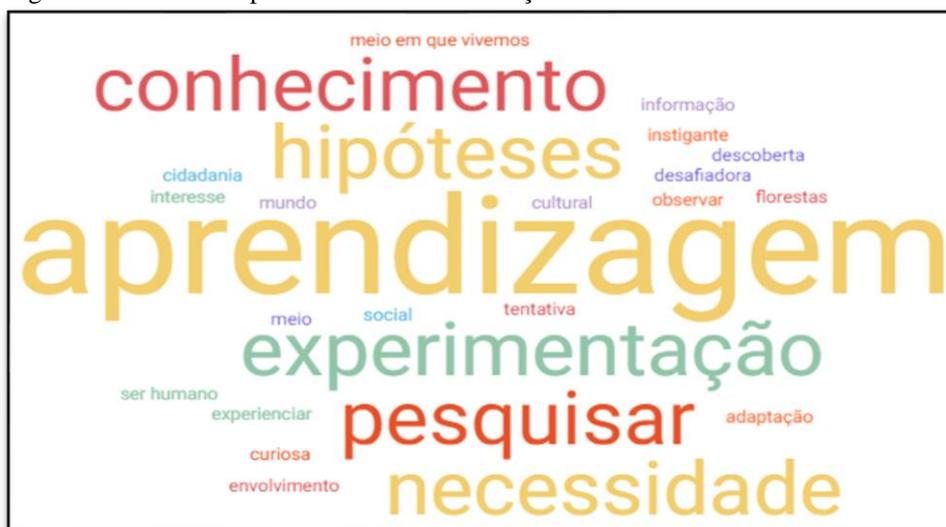
Tendo como panorama as narrativas dos professores sobre o Ensinar e o Aprender Ciências, bem como as especificidades do realizado no município de Tapera, RS, passamos a discutir como os professores concebem a AC e a Sustentabilidade em seu fazer pedagógico.

## 5.2 Alfabetização Científica no Ensino de Ciências

Para compreender qual a concepção de AC dos professores, solicitamos que fizessem a associação de três palavras que, no seu entendimento, eram capazes de caracterizar a AC, conforme questão 21, do questionário (Apêndice A). Dessa forma, a Figura 13 ilustra a nuvem de palavras composta pelas respostas dos participantes cujo destaque principal é para a

expressão “aprendizagem”, seguida por “conhecimento”, “hipóteses”, “experimentação”, “pesquisar” e “necessidade”.

Figura 13 - Nuvem de palavras sobre Alfabetização Científica



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A AC é vista pelo grupo de professores como possibilidade de aprender Ciências. Shen (1975), um dos precursores nas discussões sobre AC, destaca três perspectivas que justificam a sua importância e necessidade no processo escolar: a “alfabetização científica prática”, que permite às pessoas resolverem problemas básicos e vinculados ao seu cotidiano; a “alfabetização científica cívica”, vinculada ao cidadão mais atento para a ciência e seus impactos, dessa forma, comprometido com a formação dos sujeitos para a tomada de decisões; e, por fim, a “alfabetização científica cultural”, em geral, destinada a pessoas com interesse pela ciência e aptas a compreendê-la. Nesse entendimento, podemos pensar que, ao associar a AC à aprendizagem, os professores podem estar projetando um ensino de Ciências, apoiado na AC, que atenda a essas demandas, ou seja, que possibilite aos sujeitos adquirir conhecimentos de Ciências para a vida cotidiana; que permita conscientização cidadã e a consequente tomada de decisões; e que desperte curiosidades e interesses de forma mais específica.

Outro aspecto que pode ser explorado na associação feita pelos professores entre AC e aprendizagem é que ela, ao ser trazida aos Anos Iniciais, é capaz de contribuir com o processo de leitura e escrita dos estudantes, como destacado por Santos-Goedert e Rocha (2017). Segundo os autores, essa possibilidade de trazer esses aspectos, concomitantemente, envolve a busca por maneiras de unir a leitura propriamente dita à leitura de mundo, almejando, assim, o desenvolvimento e ampliação da visão das crianças sobre a realidade do mundo e do local

onde se insere. Outra expressão de destaque foi “conhecimento”, pois envolve o desenvolvimento da capacidade de pensar, discutir e refletir sobre os conhecimentos aos quais os estudantes têm acesso.

Para os autores Rosa e Terazzan (2001), Araman e Batista (2005) e Merlo et al. (2019), o processo de AC, quando inserido desde os Anos Iniciais da Educação Básica, pode contribuir para que seja atribuído sentido e significado às palavras e aos discursos, fato que amplia o conhecimento e a cultura dos estudantes. Nesse sentido, é atribuída importância, de acordo com Carvalho (2013), para um ensino capaz de construir o conhecimento no aluno, algo possível por meio de um ensino por investigação. Sasseron (2008), na mesma direção, menciona que a AC nos Anos Iniciais visa à compreensão básica de conceitos e termos científicos e, para isso, o ensino por investigação se revela oportuno. As palavras “hipóteses” e “experimentação” remetem ao ensino por investigação, tendo em vista que o levantamento e teste de hipóteses são etapas da busca por resolução de problemas (PIZZARO; LOPES JUNIOR, 2013).

O processo de investigação, por meio do estabelecimento de hipóteses, realização de ações, testagem de hipóteses, retomada das ações, comunicação, discussões, conclusão, é considerado parte do processo formativo das crianças e precisa ser instigado desde as etapas iniciais de escolarização, como bem destacado por Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012). Dentre os aspectos mencionados, Sasseron (2008) chama atenção para a importância do levantamento de hipóteses e do teste de hipóteses. Para a autora, o levantamento de hipóteses aponta suposições acerca de certo tema, e sua importância para o ensino de Ciências reside no fato de que promove uma reestruturação de pensamento. Scheid (2018) mostra a importância da formulação de hipóteses como forma de conquista crítica diante de questões sociais e, com isso, a conquista de sua condição social. Em qualquer uma das possibilidades, o ensino de Ciências está contribuindo para um processo de AC dos estudantes.

A “experimentação”, também mencionada pelos participantes, está intimamente ligada ao ensino de Ciências e, embora não seja condição para desenvolver um ensino pautado na AC, tem sua relevância no fato de que, ao possibilitar a manipulação de objetos, a observação, a elaboração e testagem de hipóteses, a argumentação, entre outros aspectos, contribuem para a AC. Outro destaque foi a expressão “pesquisar”, que envolve todo o processo de busca por respostas a situações-problemas. A pesquisa, por fazer parte da construção do conhecimento, é uma ferramenta fundamental da ciência e da evolução do conhecimento. Nesse sentido, é possível associar o ato de pesquisar à curiosidade, pois, de acordo com Afonso e Sasseron (2011), explorar a curiosidade e o caráter investigativo dos estudantes aumenta o interesse;

trabalhar problemas sociais, ambientais e naturais, durante as aulas de Ciências, proporciona aos alunos meios para que sejam capazes de compreender melhor o mundo em que vivem, refletindo sobre questões existentes.

Por fim, foi atribuído destaque à expressão “necessidade”, interpretada como busca de conhecimentos necessários acerca de questões da ciência e da tecnologia, compreendendo a educação sob uma perspectiva geral, para que possa existir interação dos estudantes com a sociedade e com o local no qual se inserem (ROSA; TERAZZAN, 2001). Sasseron (2008) mostra que, nos Anos Iniciais, torna-se relevante estabelecer as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), questão diretamente vinculada à AC. Segundo a autora, a presença das relações CTS nos Anos Iniciais favorece “compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos” (p. 65).

Com base nas palavras em destaque, que constituem a nuvem de palavras (Figura 13), é possível inferir que o grupo de professores aborda os indicadores de AC, propostos por Sasseron (2008), tendo em vista que envolvem o ato de pesquisar e a organização do conhecimento, o levantamento de hipóteses, a experimentação e a necessidade da aprendizagem sob a forma de explicações. Com o objetivo de compreender qual o entendimento sobre a AC, os professores foram convidados a responderem à questão 24, do questionário (Apêndice A), acerca de seu entendimento sobre AC e a forma como ela se revela no contexto das aulas de Ciências. Com base nas respostas, foi possível inferir que o grupo associa a AC a atividades práticas e de experimentação. Segundo o relato de um professor, embora tenha essa consciência e saiba da importância de desenvolver essas atividades, ainda desenvolve aulas mais teóricas, conforme descreve: *Acredito que a experimentação esteja presente na Alfabetização Científica, a prática mesmo. Mas, infelizmente, ainda estou mais na parte teórica* (P01).

Outro professor associa a ideia de que questões relativas à curiosidade dos estudantes devem ser trabalhadas e valorizadas durante as aulas, como forma de favorecer a AC, conforme o relato: *[...]entendo que alfabetização científica é a capacidade de compreensão da ciência e tecnologia. Se revela nas curiosidades do dia a dia, nos conhecimentos de cada contexto* (P02). Menciona ainda que os Anos Iniciais, embora seja um dos primeiros contatos com o ambiente escolar, devem estimular descobertas, reelaborações, para que as crianças compreendam fenômenos de sua própria vivência, a partir de aulas práticas, teóricas e de experimentação, sem negligenciar a sua curiosidade espontânea.

O professor também destaca a relação entre AC e CTS que, conforme já mencionado, promove espaço para uma formação crítica. Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 12) mencionam que a AC favorece a “construção de uma compreensão mais consistente sobre a produção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico” e, com isso, os conceitos científicos devem ser contemplados de modo que envolvam a problematização de aspectos sociais na compreensão das interações CTS. Nas narrativas, convidamos os professores a descreverem como o processo de AC é contemplado durante as suas aulas de Ciências. Dentre os 14 professores participantes, sete (50%) associam a AC à realização de atividades práticas e/ou de experimentação, conforme é exemplificado nos excertos a seguir.

P06: [...] eu tento aproximar o máximo, fazê-los entender o máximo, mas através da **prática** também, não só da teoria.

P13: [...] eles gostam, porque na ciência tem bastante atividades **práticas** que a gente pode desenvolver.

As atividades práticas e de experimentação, para promover o início da AC nos Anos Iniciais, são interpretadas por Sasseron e Carvalho (2011) como uma oportunidade na qual os estudantes têm acesso à aprendizagem de vocabulário, informações e fatos vinculados à ciência, juntamente com o desenvolvimento de habilidades referentes aos processos pelos quais se constrói conhecimento científico, atribuindo importância ao ensino de Ciências, como espaço em que os alunos promovem relações entre os conhecimentos sistematizados pela escola e os assuntos com os quais se defrontam no dia a dia. Em concordância, Lorenzetti e Delizoicov (2001) associam o uso de atividades de experimentação à construção de atividades significativas, à medida que são capazes de promover a compreensão e a ampliação do conhecimento em estudo. A partir da execução de atividades práticas e de experimentação, os estudantes têm acesso, durante o seu desenvolvimento, ao processo de criação e levantamento de hipóteses; assim, três professores (21,43%) associam a AC a atividades que envolvem o levantamento de hipóteses, conforme excertos extraídos das narrativas.

P01: [...] do sistema solar que estamos trabalhando agora, a Terra, o planeta. Começamos com o meio ambiente e importância do meio ambiente e depois começamos a ver **o que fazia mal, o que fazia bem** para o nosso meio ambiente. Daí eles começaram a puxar fora do meio ambiente queriam saber dos outros planetas. Vêm surgindo as curiosidades e já começamos a fazer essa interdisciplinaridade. Então é bem interessante esse processo que tem alfabetização científica.

P02: [...] **levantamos o que eles acham de interessante sobre o conteúdo** que estamos trabalhando. E seguimos trabalhando no projeto. Os mesmos estavam interessados nos bichinhos que ficam nos jardins e tudo mais, a partir disso trabalho vários conteúdos.

P06: [...] desenvolvemos um projeto sobre a água. Aí até veio a Corsan fazer uma palestra aqui com eles, abordamos o assunto: água. Será que a água vai acabar um dia? E foi puxando para outros caminhos. Sobre a água **partiu da curiosidade deles** de chegar na parte da irrigação. Se a água tem risco de contaminar com agrotóxicos nas lavouras, aonde é descartada, vai indo assim para outros rumos. Aonde está sendo descartados as embalagens dos agrotóxicos? Tem alguém que recolhe, não tem, como que é a forma correta?

Os destaques, nos excertos P01, P02 e P06, respectivamente, *o que fazia mal, o que fazia bem; levantamos o que eles acham de interessante sobre o conteúdo; e partiu da curiosidade deles*, remetem à ideia de levantamento de hipóteses, conforme Sasseron (2008), que propõe indicadores para a AC, apontando os momentos em que são realizadas suposições sobre determinado tema e um levantamento de hipóteses que podem surgir sob a forma de afirmações ou perguntas. O processo de elaboração de hipóteses está presente, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), durante o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais e tem importância ao longo da realização das aulas práticas. Dessa forma, é fundamental que os estudantes desenvolvam a capacidade de observar, com atenção, os fenômenos e/ou processos em estudo, estabelecendo, dessa maneira, hipóteses testadas por meio das atividades de experimentação, registro de resultados, permitindo uma forma ativa sobre o objeto de estudo e uma melhor compreensão do experimento.

Existem, entre os professores participantes, docentes tradicionais que seguem o que está no livro didático, embora façam contextualizações e desenvolvam algumas práticas. Essas atividades, desenvolvidas com base naquilo que está proposto no livro didático, são relatadas por um dos participantes, como percebemos na sequência.

P08: [...] seguimos todo o conteúdo da BNCC, sempre **contextualizando** com os outros conteúdos e são bem bons na verdade os conteúdos. Todos eles têm alguma coisa prática para fazer. Eu acho bem interessante. Eu **sigo bem o livro didático**, porque eu quero trabalhar tudo o que tem lá, saio para fora do livro na forma prática, mas eu sigo pelo conteúdo.

Dessa forma, o uso do livro didático requer complementos, como acesso à rede de *internet*, vídeos, entre outros, tornando mais significativa a forma como seu uso é planejado e estruturado pelo professor, para que os estudantes consigam ampliar e desenvolver sua cultura e seus conhecimentos, refletindo sobre o material a que têm acesso. Nesse sentido, P8 relata o desenvolvimento de atividades práticas, aplicando-as, no entanto, com base na proposta do livro didático, saindo dele apenas em casos específicos. Cinco professores (35,71%) associam a AC ao ensino por projetos cuja temática, escolhida com base na curiosidade dos estudantes, é socializada com as demais turmas da escola.

- P02: [...] fizemos dois projetos, agora estamos no segundo **projeto**, mas o primeiro também foi na área de ciências. Assim, trabalhamos sobre as corujas.
- P06: [...] trabalhamos com **projetos**, trabalhamos com o União faz a vida. E desenvolvemos agora um **projeto** sobre a água.
- P07: Trabalhamos com o **projeto** dos sentidos, das misturas, das plantas. É desenvolvido na escola e o professor de ciências da escola, sempre que possível ele nos auxilia com uma explicação a mais.
- P10: [...] trabalhamos de forma multisseriada com terceiro, quarto e quinto. Por isso que eu gosto de trabalhar com **projetos**, porque dá para integrar todos. Só vou adequando conforme o ritmo de cada um. E tudo é válido porque eles estão juntos, então eles aprendem.
- P14: Desenvolvemos um **projeto** sobre o controle das abelhas. O professor F. trabalha a parte da abelha, inclusive ele trouxe uma abelha para mostrar para eles como que é o corpinho da abelha e tal.

O ensino por projetos é recurso utilizado pelos professores para exemplificar atividades de AC, pois, se sua organização for bem pensada e articulada, ratifica os indicadores propostos por Sasseron (2008), principalmente, pelo fato de que possuem relação de dependência entre si, o que acaba valorizando o processo de elaboração de ideias, bem como a busca por solução a possíveis problemas. Dessa forma, a prática de sala de aula, se bem estruturada, é capaz de permitir que os estudantes percebam as relações entre os fenômenos do mundo natural e as ações humanas sobre ele. A temática escolhida pelos estudantes, de acordo com as falas dos professores P02, P06, P07, P10 e P14, está centrada na área de Ciências, em que desenvolvem pesquisa, para compreender melhor sobre as corujas que aparecem no pátio da escola, sobre a qualidade da água do município, sobre as plantas que existem no pátio da escola, sobre as abelhas e a produção de mel.

O desenvolvimento de atividades, por meio de projetos, favorece a interdisciplinaridade, por isso as aulas de Ciências podem ser desenvolvidas com base na AC e também numa perspectiva interdisciplinar, conforme relata P01: *Então já vem surgindo as curiosidades e já começamos a fazer essa interdisciplinaridade*. O P03 relata que existe a possibilidade de trabalhar conteúdos de Ciências em associação aos demais componentes curriculares, conforme destaque no excerto a seguir. Essa abordagem interdisciplinar está, ainda, em concordância com as proposições da BNCC, quando reforça a importância da associação entre as áreas, ou seja, quando incentiva uma articulação interdisciplinar.

- P03: [...] os livros de português nos trazem bastante conhecimento. Isso é usado bastante. Até teve um texto que a gente trabalhou em que dava as medidas dos animais. Mas que era a baleia o maior animal aquático. Quando trabalhamos um **texto informativo**, por exemplo, eu penso que tem bastante informações e é bastante **integrado no ensino de ciências com as outras matérias**.

O destaque da fala de P03, *integrando o ensino de Ciências com as outras matérias*, remete a textos que a professora trabalhou durante as aulas de português e que abordaram a temática dos animais e seus diversos tamanhos. Dessa forma, o uso de material informativo, entre outros, permite ao professor ampliar os conhecimentos dos estudantes e relacionar diferentes componentes ao ensino de Ciências. De acordo com Carvalho (2013), o professor promove uma integração, de forma coerente, entre todas as linguagens, ao permitir que os estudantes tenham acesso aos diferentes modos de comunicação que cada componente utiliza e ao incluir a linguagem verbal, contribuindo para o processo de construção de seus conhecimentos.

Nesse sentido, para os autores Viecheneski e Carletto (2011) e Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015), a AC, por meio da interdisciplinaridade, é capaz de envolver um conjunto de conhecimentos que favorecem a formação de sujeitos aptos à resolução de situações no seu contexto social. Três professores (21,43%) associam a AC à curiosidade dos estudantes, conforme demonstramos, a seguir, nos excertos extraídos de suas narrativas. O desenvolvimento e escolha de temáticas de pesquisa pelos estudantes partem da sua própria curiosidade, como exemplificam os professores citados na sequência. Eles têm a oportunidade de sanar dúvidas e aprender a realizar pesquisas em sala de aula, o que favorece o professor para que sigam as atividades, de forma correta, em casa.

P01: [...] então já vem surgindo as **curiosidades** [...] porque daí já tem na sala de aula interativa se surge uma **curiosidade** tu já pesquisa. Eu também trabalhei um livrinho que é bem interessante, *A filha do Rei Sol*.

P02: A escolha do tema a ser trabalhado nos projetos parte da **curiosidade** deles.

P06: [...] sobre a água já partimos com a **curiosidade** deles de chegar na parte da irrigação.

Afonso e Sasseron (2011) discorrem sobre a importância de o professor explorar a curiosidade dos estudantes com base no caráter investigativo, ampliando o seu interesse por problemas sociais, ambientais e naturais. O ensino de Ciências, dessa forma, caracteriza-se como meio capaz de fornecer subsídios, para que os alunos compreendam melhor o mundo em que vivem e conheçam fenômenos e outras questões pertinentes. Um professor relatou que trabalha o Método Científico desde o início dos Anos Iniciais, pois, de acordo com ele, é importante que os estudantes reconheçam o que é esse método. Para o professor, não adianta falar sobre essa temática apenas uma vez, *é um trabalho de formiguinha, você tem que tá sempre trabalhando, sempre para incentivar eles, porque são eles que vão levar essa informação para casa* (P11). E mais, segundo as palavras do professor:

P11: Depois eles cobram os pais. Isso é muito legal. Então eu estou sempre trabalhando com essa questão, com eles todo ano. Eles **levam para casa as informações**. Eles são os que mais **disseminam as informações**. Tu falas e eles chegam e contam pros pais. Nas reuniões daí os pais sempre falam a eles que eles realmente **cobram em casa**. Como por exemplo: – Ah, tá gastando muita água; não tá separando lixo. Então é legal que eles têm essa visão desde agora, talvez quando chegar na frente, não precisa mais cobrar deles. Vai ser uma coisa automática para eles, que está na rotina.

O professor P12 relaciona a AC à iniciação científica, associando-a, ainda, ao conhecimento adequado dos termos e expressões utilizados no ensino de Ciências. Nesse sentido, a AC se torna uma aliada para que o aluno aprenda a ler e compreender o meio no qual se insere, desenvolvendo a capacidade de pensar e transformar sua realidade, ou seja, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), na etapa dos Anos Iniciais, no ensino de Ciências, a AC é o meio pelo qual a linguagem das Ciências adquire significados.

P12: [...] nos anos iniciais, principalmente, é uma visão que eu tenho baseado no ensino que eu tive lá desde da minha época, do fundamental que a gente tem que procurar ter **clareza nos termos**, ter um **vocabulário desenvolvido**, mais do que propriamente um método, porque o método, à medida que vai passando os anos, vai se criando oportunidades de experimentos.

Os destaques presentes no excerto P12 fazem menção à clareza e ao domínio dos termos utilizados nas aulas de Ciências, fato mencionado por Sasseron (2008), quando propõe eixos estruturantes da AC, entre os quais, o primeiro eixo que se refere à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Para a autora, é importante que os estudantes compreendam conceitos-chave, para que entendam, desde pequenas, informações mais complexas e acontecimentos de seu contexto. Na sequência, ainda quanto à fala de P12, o professor menciona que a AC se relaciona diretamente à iniciação científica e envolve os atos de conhecer, saber e conceituar, conforme destaques abaixo.

P12: Acredito que a **iniciação científica** não seja propriamente e somente nas experiências à iniciação científica, está no **conhecer**, no **saber**, no **conceituar** e no ter certeza. Por exemplo, eu ter certeza que uma água não é a mesma coisa que uma água sanitária, uma água de tomar. Eu posso colocar num copo lá, mas eu não vou precisar beber para saber. Penso que a questão científica ela vem sim com experimentos, mas ela vem principalmente de **conhecer**. E aí existem infinitas formas de se conhecer. Existe através de vídeos, existe através de pesquisas bibliográficas e existe também o conhecer através de experimentos. Então, essa iniciação científica ela não pode, digamos assim, se apoiar numa única coisa.

Para Sasseron (2008), esse processo de conhecer, saber e conceituar está presente nos três eixos propostos para a AC, ou seja, envolve o ato de conhecer e de se apropriar do

vocabulário utilizado nas aulas de Ciências, compreender informações às quais temos acesso, aprendendo a observar e interpretar diversas situações. Por fim, é necessário o entendimento de que as relações existentes entre as Ciências, a tecnologia, a sociedade e o meio-ambiente devem convergir entre si. Nesse sentido, P12 relata, na sequência, que o professor, na sala de aula dos Anos Iniciais, consegue, por meio da AC, acesso a meios que favoreçam engajamento entre a sala de aula e/ou o local de inserção, ou seja, o que é vivenciado nas aulas de Ciências é colocado em prática, não restrito apenas ao ambiente escolar.

P12: É importante **utilizar o conhecimento científico na prática**. Não é só o experimento, porque se eu vou lá e faço um experimento totalmente sem utilizar conceitos, nem um, nem de medida, nem do que eu vou pegar, eu vou fazer uma coisa na tentativa e erro, e eu não creio que vai gerar conhecimento. Se tu não utilizar os conhecimentos, digamos assim, os pré-estabelecidos é porque tu tens que ter um certo conhecimento para ti, para poder **desenvolver uma experiência**, seja fazendo uma maquete, seja para fazer uma mistura, porque a própria iniciação se dá na mistura para fazer um bolo, por exemplo. Que seria a mistura de produtos homogêneos, as misturas homogêneas, heterogêneas, enfim. Mas então eu tenho que ter esse conhecimento, que se eu não utilizar, se eu não **usar o método correto**, eu não vou estar desenvolvendo um aprendizado, porque daqui a pouco eu consigo fazer um produto. Vamos supor que eu misture dois líquidos quaisquer, e deu o produto que eu quero, mas por eu não ter observado a medida, por eu não ter observado, de repente, também a sequência dos produtos que eu coloquei, eu vou refazer e não vai sair o mesmo produto. Não acho que o conhecimento científico, ele é embasado em experiência, mas ele tem que ter um conhecimento anterior. E esse conhecimento ele pode vir de forma **bibliográfica**. Pode vir através da **explicação**, pode vir através de **pesquisa**.

Por isso, é importante, conforme destaque no excerto de P12, que o professor faça uso de metodologias adequadas para uma AC significativa durante as aulas de Ciências. O professor, em sua fala, reforça ainda que o conhecimento pode ser construído de várias formas, por meio de consultas bibliográficas, explicações em sala de aula ou por meio de pesquisas em livros e/ou *internet*. O uso de atividades de investigação, em sala de aula, promove pesquisa, experiências prévias, envolvendo sempre um “problema, o trabalho com dados, informações e conhecimentos já existentes, o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e o controle das mesmas, o estabelecimento de relações entre informações e a construção de uma explicação” (SASSERON, 2020, p. 02).

Dessa forma, é importante reforçar que essas etapas se desenvolvam em qualquer atividade no universo escolar, seja pela interação entre pessoas, entre pessoas e conhecimentos prévios, seja entre pessoas e objetos. Cabe ao professor planejar o processo de investigação, considerar os recursos a serem utilizados, os conhecimentos prévios, o gerenciamento e organização da aula e, principalmente, o incentivo à participação dos alunos

nas atividades e processos de discussão. Nesse sentido, o uso da tecnologia digital favorece a AC, pois facilita o acesso dos estudantes à informação, permitindo que realizem pesquisas e aprendam a filtrar informações na rede. Conforme relata o professor P04 e P12, é importante aprender a selecionar aquilo a que se tem acesso.

P04: [...] realizamos pesquisa na informática sobre **o que que eles querem saber**. Não só de ciências, mas assim, de uma forma geral, eu **mostro pra ver que eles podem ir**. Nem tudo que eles leem, nem tudo que vão abrindo, mostro que **precisamos selecionar**. Como são pequenos ainda, eles não conseguem selecionar tudo, qual link que vai ou que não vai.

P12: [...] eles puderam perceber uma coisa também da questão da iniciação científica que envolve procurar *sites* confiáveis, porque não é qualquer material que a gente pode sair pegando na rede que está certo. Então temos que **fazer uma pesquisa, ver, comparar**. Se tem dúvida, pesquisa outra fonte. Porque a **questão do científico, não é achismo**. Ela tem que ser correta. É ou não é. Não é pra mim não, eu **não posso achar**. Por exemplo, se eu plantar essa planta de tal forma, será que vai? Não, não. Tem que ter uma certeza de como que essa planta se desenvolve.

Para o participante P04, o papel do professor é fundamental na orientação sobre o material adequado à pesquisa, na seleção do que é verdadeiro e do que não é adequado para determinada pesquisa. Nas falas de P04 e P12, os destaques “precisamos selecionar”, “fazer uma pesquisa, ver, comparar” referem-se a etapas do desenvolvimento de pesquisa, presentes no primeiro bloco de indicadores, propostos por Sasseron (2008), quando a autora notifica as etapas de seriação de informações; organização de informações e a classificação das informações. Em concordância com as proposições de Sasseron (2008), o professor P12 menciona ainda que a “questão do científico não é achismo” e “não posso achar”, o que remete à necessidade de pesquisas organizadas e bem orientadas pelo professor. A proposta da BNCC é lembrada pelos professores logo que a AC foi mencionada durante a narrativa, reforçando o conhecimento sobre o documento, bem como seus objetivos e proposições.

P05: [...] BNCC? Alfabetização Científica? Eu acho que há aderência sim, o que ela traz para junto dos meus que falam isso. Mas a BNCC eu acho que ela já veio para o professor sair do mundinho tradicional dele. A BNCC **provoca**, nesse sentido, para que o **aluno seja investigador**. Que ele coloque a mão mais no concreto. Que **saia da zona de conforto**. E também ela **traz mais conteúdo**, mais conhecimento. No caso tem que correr mais atrás. Ela oferece mais conteúdo também.

De acordo com relato de P05, a BNCC serve de incentivo para que o professor saia da sua zona de conforto e aborde mais conteúdos com os estudantes, de modo a incentivá-los no processo de investigação, fato que está diretamente relacionado à AC. A realização de atividades diferenciadas, tais como práticas, é exemplificada pelo professor P13, que descreve

algumas atividades para trabalhar diversos conteúdos como, por exemplo, a célula, o sistema circulatório e o respiratório. Esses exemplos servem de motivação aos estudantes para enriquecerem o processo ensino-aprendizagem e manterem o interesse durante o desenvolvimento das aulas de Ciências.

P13: E eles gostam, porque na ciência tem bastante atividades práticas que a gente pode desenvolver. E eles sempre ficam ansiosos pela próxima aula de ciências, do que vai ser abordado, do que a **atividade diferenciada vai ser disponibilizada** para eles. E eles gostam bastante, se envolvem. Por exemplo, eu trabalhei célula, aí eu fiz a célula comestível com eles. Trabalhamos tudo, colocamos a identificação das células. Outro exemplo que eu trabalhei, o sistema respiratório e eu montei o pulmão de plástico, fazendo a representação da inspiração, da expiração, onde é que ficava o diafragma no litro. Fizemos a representação do sistema circulatório com atividade de colagem com lã azul e vermelha, representando, então, as artérias, as veias. Então tem inúmeras atividades que podem ser desenvolvidas. É uma disciplina que **permite enriquecer muito as aulas**, que consegue **manter o aluno atento** e sempre querer vir na próxima aula **bem interessado**.

A busca por elementos motivacionais para as aulas de Ciências é um dos mecanismos utilizados pelos professores para o interesse e atenção dos estudantes. Dessa forma, quando o professor apresenta um ensino de Ciências como construção humana, com a realização de debates, para que o conhecimento seja construído, ele está de acordo com Sasseron (2008), pois apresenta um elemento motivacional positivo para as aulas de Ciências. O excerto, extraído da narrativa de P11, apresenta um professor disposto a trabalhar com os seus alunos duas temáticas relevantes: Método Científico e Sustentabilidade. Para o professor, ambos precisam ser apresentados aos estudantes, para que tenham conhecimento sobre suas aplicabilidades no dia a dia, conforme podemos identificar na sequência.

P11: [...] trabalho, essa questão da **sustentabilidade** também, com todas as turmas, é um cronograma que eu tenho: Método científico com todas as turmas. E essa **questão da sustentabilidade**, com toda as turmas também, mesmo se não está no conteúdo programático da BNCC, porque eu acho que é importante para todos, eu trabalho desde os pequenos até os grandes todo ano. **O método científico e a sustentabilidade** são coisas importantes que tem que retomar sempre.

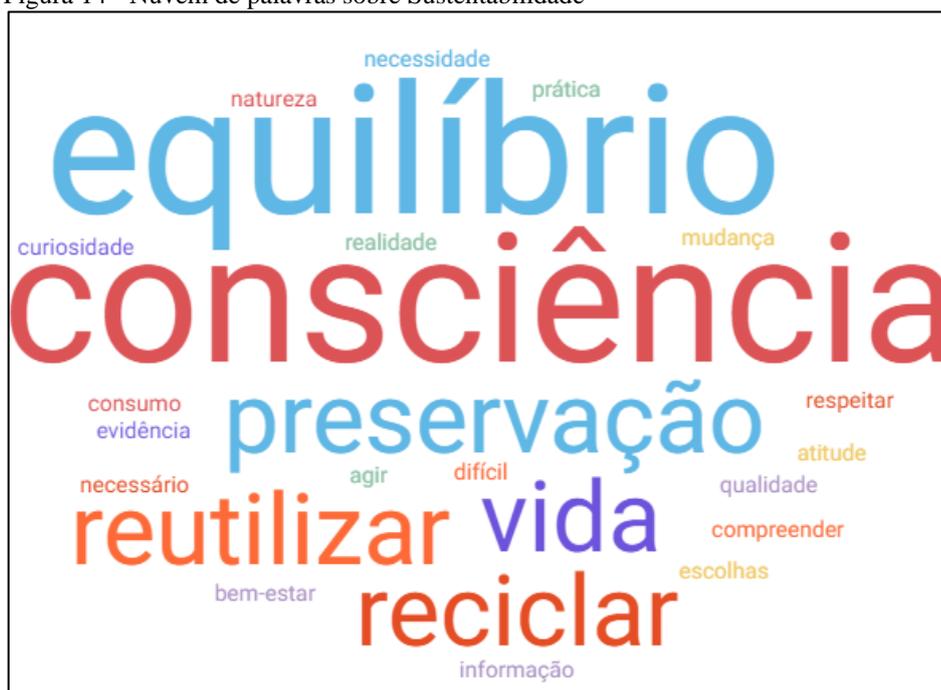
Por considerar que a Sustentabilidade é um dos temas centrais do presente estudo, objeto de questionamento nas narrativas dos participantes, ocupamo-nos com o assunto na próxima categoria, buscando compreender de que forma a sustentabilidade se insere na prática da sala de aula, conforme indicadores dos ODS.

### 5.3 Presença de sustentabilidade nas aulas de Ciências

A Unesco vem promovendo o que denomina “Educação para o Desenvolvimento Sustentável” (EDS), desde a década de 1990, especificamente, em 1992. Nos anos seguintes, liderou a Década das Nações Unidas para a EDS 2005-2014 e, agora, à frente da sua continuação, com o Programa de Ação Global (*Global Action Programme – GAP*) para a EDS (UNESCO, 2017). Atualmente, as temáticas acerca das mudanças climáticas, destino de resíduos, poluição, reaproveitamento de materiais, entre outros, são questões globais que merecem atenção e uma mudança no estilo de vida, bem como no modo de pensar e agir. Dessa forma, é importante agir, localmente, para obter resultados positivos no futuro próximo e, para alcançar tal intenção, é preciso desenvolver novas habilidades, valores e atitudes na escola, o espaço ideal para tal intento.

Nesses termos, a educação é abordada de forma independente nos ODS, em específico, no Objetivo 04, também contemplada nos outros objetivos, “tanto um objetivo em si mesmo como um meio para atingir todos os outros ODS” (UNESCO, 2017, p.01). A educação é considerada uma estratégia essencial na busca pela concretização dos ODS; nessa perspectiva, o ensino de Ciências é um espaço no qual a Sustentabilidade pode ser trabalhada desde os Anos Iniciais. Na busca por compreender qual o entendimento dos professores sobre Sustentabilidade, foi-lhes solicitado que escrevessem três palavras que utilizariam para caracterizar esta temática, vinculada ao ensino de Ciências nos Anos Iniciais, conforme questão 23 do questionário (Apêndice A). Com base nas expressões, segundo os professores, foi construída uma nuvem de palavras, Figura 14, para representar essa compreensão cujos termos, de maior destaque, foram “equilíbrio”, “consciência”, “preservação”, “reutilizar”, “vida” e “reciclar”.

Figura 14 - Nuvem de palavras sobre Sustentabilidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

As expressões “equilíbrio” e “consciência” se destacaram e certificam a definição de sustentabilidade, quando propõem um desenvolvimento capaz de favorecer o que Niskier (2012) chama de “consciência ecológica” em professores e estudantes. O ato de conscientizar e sensibilizar são vistos sob a perspectiva de Paulo Freire, no modo como os estudantes desenvolvem habilidades de dialogar, refletir e compreender, o que suas ações causam no local onde vivem e como isso afeta o mundo e as demais pessoas nele inseridas.

Para Freire (2018), conscientização é uma categoria fundamental do pensamento político-pedagógico, tendo em vista que a consciência determina a maneira pela qual os estudantes se relacionam com o mundo, ou seja, com a realidade na qual se inserem. Sem dúvida, o ambiente escolar é o espaço no qual os estudantes têm a oportunidade de desenvolverem, de forma crítica, a tomada de consciência, pois, de acordo com o autor, ela ultrapassa a fase espontânea da compreensão dos fatos que ocorrem no seu dia a dia e de que forma isso afeta o seu futuro, fase em que os conhecimentos adquiridos são aplicados na sua realidade. Dessa forma, mudança na consciência e nas estruturas sociais, políticas e econômicas envolve diversos processos independentes e favoráveis, quando trabalhados no ambiente escolar.

Nesse sentido, Loureiro (2012) propõe que a realidade na qual cada ser humano se insere seja problematizada por meio da abordagem de valores, atitudes e comportamentos, desenvolvidos com base em práticas dialógicas. Autores como Loureiro (2012) e Gadotti

(2009) propõem que práticas interdisciplinares funcionem como auxiliares nos diversos aspectos do desenvolvimento sustentável, maneira de valorizar as vivências de cada estudante dentro do contexto escolar. A sustentabilidade, na escola, envolve uma abordagem interdisciplinar, o que possibilita à comunidade escolar propostas de intervenção na realidade experimentada pela sociedade. Assim, a ligação entre todos os componentes curriculares favorece a valorização da vida e, conseqüentemente, o meio ambiente.

O grupo de professores associou sustentabilidade às palavras “reutilizar” e “reciclar”, que remetem à Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e aos 5Rs, representados por reutilizar, reciclar, reduzir, recusar e repensar. Nesse sentido, os 5Rs são instrumentos facilitadores para alcançar uma educação sustentável de qualidade capaz de favorecer o desenvolvimento dos estudantes e professores em sala de aula, fazendo da escola um ambiente favorável à promoção de uma educação sustentável. A expressão “preservação” também foi destacada, principalmente, quando a sustentabilidade é percebida, compreendida e entendida sob a perspectiva da sustentabilidade desde os anos iniciais da Educação Básica: “É possível que as novas gerações tenham uma mentalidade de ‘preservação ambiental’, o que, depois, será muito mais fácil programar políticas que visem à utilização sustentável dos recursos planetários no futuro” (ROSS/ BECKER, 2012, p. 859).

A Sustentabilidade apresenta similaridades com a Educação Ambiental, pois ambas denotam preocupação com o meio ambiente e sabem reconhecer o papel central da educação, para que os ideais de preservação e manutenção se mantenham como um de seus objetivos. Existem, nesse contexto, diversas interpretações e discursos sobre a Sustentabilidade e cada autor propõe, de acordo com suas concepções e práticas educativas, maneiras ideais para alcançá-la no contexto escolar (SAUVÉ, 2005). Abordar a temática da Sustentabilidade nas aulas de Ciências, em específico nos Anos Iniciais, pode aumentar as possibilidades de instigar, nos estudantes e professores, o interesse pela preservação do meio, desenvolvendo, de forma consciente, atos de preservação e cuidado, enaltecendo todo o conjunto de objetivos por meio dos quais são propostos os ODS, ou seja, cuidado com a vida de todas as pessoas que habitam o planeta.

Na continuidade, o grupo de professores respondeu à questão 25 (Apêndice A) que trata do seguinte ponto: “A Sustentabilidade é um dos aspectos fundamentais quando se trata da vida e da preservação do planeta. Como você tem abordado essa temática em suas aulas?” Com base nas respostas, é possível inferir que os professores associam Sustentabilidade à separação e ao descarte correto do lixo, a questões alimentares, ao consumo consciente e ao reaproveitamento de recursos. Dos 11 professores, seis elaboraram respostas nesse sentido,

conforme os excertos da fala de P01 e P04, citados na sequência. Existe uma percepção sobre a presença de atividades voltadas à Sustentabilidade em questões práticas do dia a dia escolar, como, por exemplo, quando os professores se referem ao desperdício de alimentos, afirmando que incentivam os estudantes a *não desperdiçar alimentos na hora da merenda* (P01). Outro professor, em concordância, diz acreditar que a Sustentabilidade se faz presente *desde a alimentação: consumo de produtos, rótulos embalagens, descarte, produtos mais saudáveis, evitar desperdício de alimentos (na merenda)* (P04).

A questão da alimentação e o não desperdício de alimentos remetem, de forma direta, aos ODS número 02 e 12, propondo “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” (ODS 02, ONU, 2015). No propósito de exterminar a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular dos pobres e de pessoas em situação vulnerável, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano, certifica que o ambiente escolar é o espaço adequado para buscar esse objetivo (ONU, 2015). O ODS número 12 propõe “redução no desperdício de alimentos *per capita* mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita” (ONU, 2015). Nesse intuito, ao trabalhar em sala de aula sobre desperdício de alimentos e consumo de produtos saudáveis, os professores estão abordando a temática sustentável sob a forma dos ODS. O ato de preservação e consciência ambiental é mencionado, pela segunda vez, conforme pode ser identificado nos fragmentos que seguem.

P02: O lado consciente, com debates sobre diversos assuntos com práticas e ensinamentos voltado ao desenvolvimento.

P07: Conscientização da comunidade pela separação do lixo e destino correto, uso consciente de água e energia, preservação de matas e nascentes.

P04: Cuidados com a água da torneira no banheiro, uso do papel toalha para secar as mãos, coisas do dia a dia deles.

Nas falas, é reforçada a importância de que esse cuidado exista dentro do universo no qual cada estudante se insere: [...] *trabalhar a interdependência entre os seres vivos e os recursos naturais*” (P03), de acordo com o que propõe o ODS número 15 sobre a vida terrestre.

A Unesco (2017) propôs um guia sobre a Educação para os ODS, com objetivos de aprendizagem a profissionais da educação sobre o uso da EDS e, conseqüentemente, contribuição para efetivar os ODS. O material estimula objetivos de aprendizagem indicativos e sugere temas e atividades de aprendizagem para cada ODS, oferecendo, ainda, orientações e

sugestões que os educadores podem selecionar e adaptar em contextos de aprendizagem concretos.

Nesses termos, o documento propõe oito competências-chave para a Sustentabilidade: competência do pensamento sistêmico; competência antecipatória; competência normativa; competência estratégica; competência de colaboração; competência de pensamento crítico; competência de autoconhecimento e competência de resolução integrada de problemas, apresentadas como “competências transversais que são necessárias para todos os educandos, de todas as idades, em todo o mundo (desenvolvidas em diferentes níveis, de acordo com a idade), podendo ser compreendidas como transversais, multifuncionais” (UNESCO, 2017, p. 10). Além disso, o guia apresenta objetivos específicos de aprendizagem para todos os ODS, envolvendo os campos cognitivo, socioemocional e comportamental, abordando ainda temas indicativos e abordagens pedagógicas para cada um.

Nesse sentido, todos os relatos dos professores se relacionam com os ODS seja de forma direta seja indireta, como, por exemplo, os ODS números 6 e 14, que abordam a preservação, manutenção dos recursos hídricos e preservação da vida na água. Essas são situações nas quais ações locais têm o potencial de apresentar benefícios globais a longo prazo, tendo em vista que as crianças representam a possibilidade de um futuro diferente e capaz de beneficiar, por meio da aprendizagem, um futuro sustentável. Conforme o guia proposto pela Unesco, que apresenta diversas atividades educativas para serem desenvolvidas em sala de aula, as falas de P02, P07, P04 e P03 abordam os objetivos de aprendizagem em cada um dos três campos. Por exemplo, P07 notifica o uso consciente da água, proposto pelo segundo objetivo de aprendizagem socioemocional, que se refere ao estudante capaz de comunicar-se sobre poluição da água, acesso à água e medidas para poupar água, criando visibilidade sobre histórias de sucesso (UNESCO, 2017).

Nas palavras de P07, conscientizando a comunidade pela separação do lixo e destino correto, uso consciente de água e energia, preservação de matas e nascentes, ratificamos a necessidade da Sustentabilidade. Com base nos relatos citados anteriormente, é preciso reforçar que a Sustentabilidade não se limita apenas à conscientização sobre lixo, reciclagem e poluição, mas a algo amplo, como bem caracterizado pelos 17 ODS, que permeiam as esferas sobre Sustentabilidade. Segundo Sachs (2009), as esferas caracterizam o social, cultural, ecológico, ambiental, territorial, econômico, político nacional e político internacional.

Na sequência, conforme as narrativas temáticas, os professores foram convidados a dialogarem sobre a seguinte questão: “Relate como a Sustentabilidade tem sido abordada nas

suas aulas de Ciências e descreva duas ações que a escola vem realizando para atender a especificidades trazidas pela Agenda 2030” (Questão 08 – Apêndice B). Os professores participantes, na sua maioria, associaram sustentabilidade espontânea a questões relacionadas ao lixo, referindo-se a aspectos como separação, reciclagem e descarte correto, conforme está exemplificado nos excertos extraídos das narrativas de P01, P05 e P06.

P01: Desenvolvi atividades relacionadas com a sustentabilidade ambiental. Fizemos caminhada no entorno da escola, nessa caminhada que fizemos eu comento com eles questões relacionadas ao **lixo**. E é legal aqui no bairro, que eles estão bem **conscientes**, quase não se vê **lixo** jogado na rua. Eu consigo perceber uma **mudança de conscientização** ao longo dos anos aqui no bairro, pois em outros bairros quando passamos está tudo jogado na rua, roupas que não se usa mais entre outras coisas. Penso que todo trabalho que fizemos é sustentabilidade, de **separação do lixo**, da **forma correta do descarte**. Às vezes se pensa que não faz efeito, mas dá pra ver o resultado. Agora sim, eu vi bastante diferença das últimas visitas que fizemos no bairro. Penso que é bem importante essa nossa forma de atuação. Lançamos uma sementinha que não dá efeito na hora, mas mais tarde eles mesmo [os estudantes] começam a ter **conscientização**.

P05: Penso em questão de **lixo** e **natureza**. Trabalho sempre que possível sobre a **reciclagem**, **separação do lixo**, sobre a importância de plantar uma árvore [...]

P06: Sim, trabalhamos sobre sustentabilidade. Inclusive, no início eles [os alunos] queriam primeiro falar sobre o **lixo** e até sugeriram a gente ir visitar o lixão, fazer uma limpeza no bairro entre outras atividades.

Os professores observam, nos estudantes, maior conscientização sobre a temática do lixo, principalmente, no que se refere ao descarte correto, como é exemplificado por P01, ao se referir às mudanças, no bairro, ao longo dos anos. Ainda, relata ter a percepção de que essas atividades são desenvolvidas de forma gradual com os estudantes e que, somente com o passar do tempo, serão possíveis resultados quanto à mudança de atitude e desenvolvimento de uma consciência sustentável. A conscientização sobre os cuidados e o descarte correto do lixo é uma atividade desenvolvida pelos professores dos Anos Iniciais e tem potencial para contribuir com a questão sobre cuidado e preservação da natureza, beneficiando toda a comunidade na qual se insere. Para os autores Salamoni et al. (2021), existe a necessidade de projetos educacionais capazes de aproximar a criança ao conteúdo interdisciplinar na escola e à prática ambiental.

Dessa forma, a prática ambiental tem grande importância no desenvolvimento da consciência dos estudantes acerca de aspectos da Sustentabilidade, facilitada por atividades lúdicas, como brincadeiras, ampliando o sentimento de pertencimento ao local no qual se insere. A abordagem da temática lixo, segundo Santos, Costa e Lana (2012), ao descrever o desenvolvimento de três atividades com estudantes dos Anos Iniciais, em uma escola de Minas Gerais, envolveu, primeiro, um diagnóstico inicial sobre o pátio da escola, antes do

recreio, feito por meio de registro fotográfico, em forma de *slides*, contendo informações sobre os impactos positivos e negativos do lixo no ambiente. A segunda atividade correspondeu à coleta de todos os resíduos que ficaram no ambiente após o recreio escolar; na sequência, todo material coletado foi exposto na área de entrada da escola, com a informação do seu tempo de decomposição na natureza.

Por fim, a terceira atividade diz respeito a uma oficina de reciclagem cujo objetivo era confeccionar brinquedos com garrafas *pet*. Além disso, foi proposta aos alunos a confecção de várias lixeiras, diferenciadas pelas cores da coleta seletiva, com o objetivo de promover a associação de cada cor utilizada. Esse tipo de atividade, quando desenvolvido com os estudantes dos Anos Iniciais, tem o potencial de auxiliar na forma como as famílias descartam seu lixo e no consumo de materiais, pois o que os estudantes observam na escola é compartilhado com sua família. Essa prática permite analisar a distância entre o que falamos e queremos para o nosso ambiente e o que, de fato, é prática, ou seja, os estudantes querem um ambiente limpo e saudável, porém, durante o recreio, jogam resíduos por todo o ambiente escolar.

O ato de reciclagem, a separação do lixo e a forma correta de descarte, mencionados nas falas de P01 e P06, permitem inferir que aquilo que, até o momento, denominava-se lixo, ou seja, algo que polui e devasta, torna-se, por meio do reciclar, descarte correto e capaz de ser reaproveitado, perdendo sua caracterização de algo ruim (SANTOS; COSTA; LANA, 2012).

O desperdício de materiais, nesses termos, é relatado pelos professores como um aspecto da sustentabilidade, trabalhado em sala de aula e exemplificado por meio do desperdício de papel, relatando atividades de reciclagem e reaproveitamento de papel, conforme a fala de P02, P03, P05 e P08.

P02: [...] falamos sobre as folhas, tem que **economizar as folhas**, é tudo bem reduzido [na escola], na verdade, porque estamos trabalhando dessa forma, tanto que é um **desperdício de vários materiais**. E eles [os estudantes] são bem observadores para essa questão.

P03: [...], mas sempre com o cuidado para **preservar** a folha de papel. Eles [os alunos] tinham como atitude quando erravam a escrita, arrancar a página e colocar no lixo, não queria usar a borracha para apagar. Quando chegava no final da aula, o lixinho estava cheio de papel e eu disse: -Não! Chamei eles [os alunos], comecei, fiz toda uma conversação sobre o papel, sua origem entre outros elementos.

Tivemos essa conversação, porque eu achei necessário que eles parassem de **desperdiçar** papel. Os cadernos estavam terminando rápido devido à grande quantidade de folhas arrancadas, terminava bem rápido. Fiz toda uma conversa sobre de onde vem, que vem da árvore. Eu penso que essa concepção da sustentabilidade tem que ter no dia a dia deles, para eles terem já **consciência**

**do dia a dia**, dos atos que eles tomam no dia a dia influenciam no futuro que a gente vai ter amanhã. Penso que isso é bem importante e sempre tem um conteúdo a ser trabalhado [sobre sustentabilidade], eu ainda não trabalhei o conteúdo em si, mas eu acho que isso já vai entrando.

P05: Sobre os produtos que são **reciclados** mostrei para eles a quantidade de água que usamos para fabricar papéis, a quantidade de árvores que vai para fabricar papéis novos. E a quantidade de água que vai para reciclar os papéis e fazer novos produtos. Então eles [os alunos] puderam ver que para **reciclar** o papel não vai nenhuma árvore, e a quantidade de água é infinitamente menor do que em papel novo. Então, quando ele for comprar, tem que às vezes dar preferência por um papel, pra um caderno que tem uma folha reciclada que é mais barata, que sai mais em conta para os pais, além de ser benéfico à natureza e ao meio ambiente.

P08: Na escola nós tínhamos a **campanha** do papel e agora parou. Foi uma atividade que envolveu todos os alunos.

O desperdício de materiais/recursos se relaciona com a Sustentabilidade, quando os professores, durante as aulas, em específico nas de Ciências, incentivam os estudantes a não desperdiçarem. Isso é identificado, nas falas dos professores P02 e P03, no momento em que relatam trabalhar com os estudantes o uso consciente do papel, exemplificado nas folhas do caderno dos estudantes. Como atitude sustentável, o professor conversou com a turma sobre o uso consciente do papel e sobre a sua origem, como é o processo de produção, entre outros recursos. Nesse sentido, conforme relato de P03, abordar a Sustentabilidade em sala de aula ultrapassa a barreira do conteúdo, pois, em determinadas situações, os professores percebem que algumas temáticas, relacionadas a atitudes do cotidiano, favorecem a formação como cidadão.

Na fala de P05, é possível perceber um incentivo ao consumo consciente, quando o professor expõe aos estudantes a quantidade de água utilizada para a reciclagem de papel e a quantidade de água utilizada para produzir papel novo. Dessa forma, quanto mais papel reciclado é produzido e consumido pelas pessoas, menos árvores são derrubadas, e esse ciclo favorece a preservação da natureza. No relato do P08, é feita menção a campanhas de reciclagem, atividade que, ao ser desenvolvida sob a forma de projeto, pode alcançar bons objetivos e melhorar a relação dos estudantes com o consumo e a preservação de recursos, incluindo, ainda, o cuidado com o seu próprio material.

Nesses termos, houve relatos sobre atividades desenvolvidas na preservação dos recursos hídricos, o desperdício de água, conforme relato de P03, que descreve um projeto desenvolvido com a empresa que fornece energia na região e que desenvolve várias atividades no ambiente escolar, relacionadas à preservação e à manutenção dos recursos.

P03: Trabalhamos sobre a poluição, ela é trabalhada [a sustentabilidade]. Eu acredito que esteja relacionado com a **conscientização, a questão da vida, de cuidar, preservar, de reaproveitar**. Eles [os alunos] trazem bastante isso. Tivemos um projeto desenvolvido pela Coprel<sup>37</sup> que por mais que seja uma empresa de energia, precisa dos afluentes, da **preservação** dos rios. Então eles focam toda essa questão: se poluirmos o rio, que faz mal para o meio ambiente prejudica inclusive a distribuição de energia. E eles levam para casa. Eu vi que eles **jogaram joguinhos e vieram com perguntas**, só que eu estava trabalhando outra coisa. Mas essas perguntas vão surgir mais à frente. Eu penso que levar em conta aquilo que eles já trazem com eles, as **dúvidas** que eles têm. Foi levado uma ampulheta pra eles medir o tempo do banho. A ampulheta é medida de cinco em cinco minutos. Os alunos relataram: -Ah, professora, eu girei 5 vezes. Depois na aula eu **questionei** sobre a demora, se precisa tanto tempo para um banho, será que precisa gastar toda essa água? Será que não vai faltar depois? Então, mesmo, sem estar dentro do conteúdo eles já tiveram esse conhecimento sobre o tempo de banho. Penso que isso já é um **conhecimento prévio** de que eles têm que cuidar, já é um exemplo dentro da sustentabilidade.

Na fala de P03, fica evidente o envolvimento dos estudantes, quando questões relacionadas à sustentabilidade são trabalhadas por meio de recursos diferenciados, como é o caso de jogos educativos. O uso de jogos nos Anos Iniciais é, de acordo com Salamoni et al. (2021), um recurso importante, pois permite adequações de acordo com a idade dos estudantes e, ainda, permite um processo de discussão, baseado num momento lúdico de aprendizagem. Na fala de P03, é possível observar que o professor atribui importância ao conhecimento prévio dos estudantes e o valoriza. Dessa forma, com base no sentimento de pertencimento e na percepção da realidade na qual cada estudante se insere, ele desenvolve sentimento de cuidado e de preservação do seu local, aprendendo que suas atitudes refletem consequências de alcance global.

De acordo com os relatos extraídos da narrativa do grupo de professores, é possível inferir que existe uma linha tênue que diferencia a Educação Ambiental da Sustentabilidade, sendo que, por vezes, o conceito de ambos se confunde e, em outras, aproxima-se (SAUVÉ, 2005). É atribuída grande importância ao desenvolvimento de mudanças de hábito e de consumo, e isso só se torna possível, quando existe a percepção de que costumes podem ser alterados, por meio da identificação de atitudes individuais e coletivas, de forma a beneficiar o meio ambiente. De acordo com Setubal (2015), é preciso cuidar de si mesmo, do outro e da comunidade em que se insere.

Enfim, os aspectos citados nas falas dos professores que mencionam poluição, consumo exacerbado, geração de resíduos, mudanças climáticas e degradação ambiental impactam a todos e pedem mudança no estilo de vida, na forma de pensar e agir. Dessa maneira, “a humanidade precisa aprender a significar novos valores, habilidades e atitudes

---

<sup>37</sup> Coprel - Cooperativa Regional de Eletrificação Rural Alto Jacuí.

que possam conduzir as sociedades humanas a hábitos de vida mais sustentáveis” (VEGA; BOER, 2020, p. 189). Por isso, a aproximação da Sustentabilidade ao universo educacional é fator de extrema importância para que os ODS sejam contemplados, de forma direta e indireta, de modo a auxiliar no alcance de metas e indicadores.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esta tese, tecemos alguns aspectos que caracterizam o que constatamos diante do questionamento central do estudo: O que revelam os professores dos Anos Iniciais do município de Tapera, RS, sobre o ensino de Ciências em sua articulação com a Alfabetização Científica e a Sustentabilidade? Para a discussão desses aspectos, recorreremos aos objetivos delineados para o estudo e, ao final, reforçamos a tese defendida. Nesse sentido, para analisar a percepção e a prática dos professores dos Anos Iniciais das escolas municipais de Tapera, RS, no que diz respeito aos aspectos da Alfabetização Científica e Sustentabilidade, buscando articulações entre ambas, utilizamos, como instrumentos, um questionário, a entrevista e as narrativas temáticas, que possibilitaram dados analisados à luz do referencial teórico, construído nos capítulos iniciais e na revisão de estudos, permitindo elaborar as considerações que passamos a apresentar para cada um dos objetivos específicos elencados.

No primeiro objetivo, discorremos sobre aspectos históricos, envolvendo o ensino de Ciências e sua presença nos currículos do Ensino Fundamental. Com base nessa pesquisa histórica, ficou evidente que o ensino de Ciências nos Anos Iniciais apresentou uma grande evolução com o passar dos anos, principalmente, no que diz respeito à sua obrigatoriedade nessa etapa de ensino. Dentre os aspectos relacionados à evolução do ensino de Ciências, está a valorização dos estudantes, como figuras centrais no seu processo de aprendizagem, por meio de seus conhecimentos prévios acerca dos fenômenos que vivenciam na realidade em que se inserem. Outro aspecto são as aulas que abrem espaço para as atualizações e tecnologias que permitem ao professor uso desses recursos, oferecendo aos estudantes atividades práticas de acordo com aquilo que está sendo trabalhado em sala de aula.

Um ponto relevante é o fato de os professores seguirem as orientações da BNCC, pois existe um currículo básico único para cada etapa de escolarização, passível de adaptação, de acordo com a realidade de cada escola. Porém, a estrutura principal se mantém e, dessa forma, os objetos do conhecimento sobre Ciências são preservados, e o acesso pelos estudantes é garantido. Para responder ao segundo objetivo da pesquisa, buscamos identificar as concepções de Alfabetização Científica presentes em trabalhos publicados nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Dessa forma, foi possível perceber que as discussões, nas primeiras edições do evento, nas quais apareceu a temática AC, eram centradas em relação à ciência e à tecnologia, dentro da proposição de que

os estudantes, ao se apropriarem dos conhecimentos científicos, tivessem a capacidade de exercer sua cidadania dentro de uma sociedade tecnológica.

No terceiro objetivo da pesquisa, descrevemos a abordagem e enfoque dados ao ensino de Ciências nos Anos Iniciais e Sustentabilidade, a partir de autores e da BNCC cujo documento propõe dez competências para a Educação Básica, as quais se articulam com o ensino de Ciências e a Sustentabilidade. Nessa abordagem, há a valorização e o uso de conhecimentos, construídos ao longo dos anos, para a compreensão e desenvolvimento de diversas habilidades a partir desse processo. Sendo assim, o uso de manifestações artísticas e culturais, diferentes linguagens, uso e criação de tecnologias, valorização da diversidade e vivências são aspectos que favorecem um ensino capaz de incentivar estudantes ao desenvolvimento da capacidade pessoal e coletiva, “com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2010, p. 10), ou seja, permite ao estudante se desenvolver como um cidadão capaz de opinião e de escolhas conscientes.

No que se refere, especificamente, ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental, a BNCC propõe oito competências específicas que se articulam às proposições dos ODS, quando propõe que as aulas de Ciências ultrapassem a transmissão de conteúdos e possam auxiliar os estudantes na compreensão do mundo e da realidade na qual se insere, favorecendo habilidades com relação às questões científicas, tecnológicas e socioambientais. Por fim, no quarto objetivo, buscamos identificar, na fala dos professores dos Anos Iniciais, a presença do ensino de Ciências, de aspectos da AC e da Sustentabilidade desde o início do processo de escolarização até sua atuação profissional. Sobre as percepções dos professores acerca da Sustentabilidade, é possível inferir que os conceitos de Sustentabilidade e de Educação Ambiental se confundem. O espaço escolar é um ambiente adequado para abordar questões relacionadas à AC e à Sustentabilidade, em específico, durante as aulas de Ciências.

Nesses termos, é importante ensinar sobre os fenômenos naturais que acontecem no nosso cotidiano e proporcionar conhecimento para que os estudantes possam conviver, da melhor forma, no meio em que vivem. Na etapa dos Anos Iniciais, as crianças são muito curiosas, ávidas por conhecimento e, ao terem compreensão sobre a sua realidade, no futuro, certamente, cuidarão, com empenho, o que conhecem e valorizam. Na etapa inicial de escolarização, as crianças são receptivas ao conhecimento e à melhoria do meio, por isso podem ser consideradas multiplicadoras, levando o que aprenderam, no ambiente escolar, para sua família e comunidade. Em alguns casos, promovem mudanças de comportamento,

melhoram as relações com o meio e compreendem melhor as relações estabelecidas com outros seres vivos.

Os professores dos Anos Iniciais do município investigado mostraram-se motivados para trabalhar questões relacionadas ao ensino de Ciências, com base na troca interdisciplinar de conhecimentos, fazendo uso da tecnologia, como a lousa digital, recurso que permite aos estudantes e professores acesso à informação de forma instantânea. Nas narrativas dos professores, percebemos que, em suas atividades pedagógicas, existem diversas práticas que remetem a atitudes sustentáveis que beneficiam a busca pelos ODS. Dentre os temas mais explorados, estão questões relacionadas à separação e descarte correto do lixo, reciclagem e preservação dos recursos hídricos. Com base nos excertos extraídos da fala dos professores, é possível perceber que as escolas têm interesse nessas temáticas, principalmente, devido ao seu local de inserção. Esses assuntos, quando trabalhados com os estudantes, apresentam benefícios para a comunidade na qual a escola se insere, como, por exemplo, a melhora da limpeza local, o descarte correto dos materiais e os índices de reaproveitamento de material, atitudes em prol de um contexto de vida mais saudável.

Nesse sentido, é possível perceber que os professores tendem a relacionar os objetos do conhecimento de acordo com suas afinidades, crenças e experiências anteriores, enquanto escolarização e formação. Um docente com bons professores de Ciências no passado, com práticas interessantes e variadas, tem a Ciência mais presente em sua atividade profissional. Com relação à sustentabilidade, é possível inferir que a temática é abordada de forma indireta pela maioria dos professores e que há espaço para a sua inserção no ambiente escolar. Existem publicações oficiais, como, por exemplo, a Agenda 21, que possui um capítulo especial, dedicado às crianças e jovens, e um guia, intitulado *Educação para os objetivos do desenvolvimento sustentável: objetivo de aprendizagem*, proposto pela Unesco, com diversas sugestões de atividades para abordagem dos ODS no ambiente escolar.

Por isso, é importante incentivar a participação ativa dos estudantes no que diz respeito às características sociais, tecnológicas e ambientais. Reforçamos que, para os objetivos serem alcançados, é necessário que exista uma mudança de comportamento e posicionamento das diversas esferas que compõem o tripé citado. O Projeto Político-pedagógico e os documentos de planejamento escolar anual são documentos de planejamento escolar que podem facilitar a implantação de práticas pedagógicas, envolvendo a AC e a Sustentabilidade no ambiente escolar. Todavia, identificamos que a temática tem sido pouco explorada nos cursos de formação inicial e continuada, especialmente, nas atividades formativas da rede municipal de educação. Embora exista um interesse em aprender mais sobre o ensino de Ciências nos Anos

Iniciais, o foco das formações continua sendo nas áreas de Matemática e Língua Portuguesa, deixando as demais áreas em segundo plano.

É compreensível que, no ambiente escolar, especialmente nessa etapa da educação, existam desafios significativos e que demandem conhecimento do grupo de professores, como, por exemplo, a inclusão, a inserção tecnológica, entre outras, mas é necessário que haja uma organização e gestão para que nenhuma área fique em segundo plano. Diversas dificuldades, no ensino de Ciências nos Anos Iniciais, foram apontadas pelos professores participantes, como, por exemplo, a compreensão do vocabulário nas aulas e no livro didático. Outro aspecto mencionado são as muitas mudanças nos conteúdos trabalhados a cada ano e a pouca formação nessa área, o que dificulta o planejamento e a exploração adequada. A BNCC é mencionada, quando os professores relatam que o livro, como material didático, não acompanha as alterações no documento.

De forma geral, e retomando o questionamento central, na presente pesquisa, reiteramos a necessidade, em todos os níveis de ensino, de um olhar sobre a Educação Ambiental, pois o ser humano, conhecendo as Ciências Naturais, integrando-se na natureza e na humanidade, desenvolve um sentimento de pertencimento e, conseqüentemente, de cuidado com o local onde vive. A partir dessa necessidade, na pesquisa, evidenciamos que as aulas de Ciências são o espaço ideal para que ocorra essa abordagem e que essa inserção de temáticas deve acontecer desde o início do processo de escolarização dos estudantes, pois eles, literalmente, representam o futuro. Outro aspecto que percebemos, na fala dos professores, diz respeito ao trabalho interdisciplinar e ao ensino por projetos, pois ambos são trabalhados de forma conjunta e favorecem a aprendizagem e a integração quanto aos objetos de conhecimento, nunca trabalhados de forma isolada, pelo contrário, todos os demais podem ser desenvolvidos a partir de uma prática que envolva, por exemplo, o uso consciente da água.

Como tese, no estudo, temos a resposta ao problema de pesquisa, pois a análise das entrevistas e narrativas temáticas permitiu identificar e compreender a forma como os professores dos Anos Iniciais, do município de Tapera, RS, compreendem o ensino de Ciências e de que forma fazem a sua articulação à Alfabetização Científica e à Sustentabilidade. Fica evidente que alguns professores têm a AC e a Sustentabilidade presentes na sua prática, apresentada de maneira indireta na sua fala. O grupo apresentou coerência, quando relatou elementos como “curiosidade” e “alegria” tanto para compreender sobre o ensino de Ciências quanto para aprender sobre Ciências. Na fala dos professores, percebemos que os estudantes demonstram gostar de Ciências. Existe entusiasmo pelas aulas e uma associação com aspectos da natureza, meio ambiente, atividades práticas que despertam

o interesse pela exploração do ambiente, procurando compreender os fenômenos do nosso dia a dia.

Em síntese, a AC facilita o desenvolvimento dos estudantes, pois a sua presença exige espaço e incentivo para o desenvolvimento desse tipo de atividade. O estudo aponta para a necessidade de formação continuada em Ciências (assim como nos demais componentes) e associação entre teoria e prática, garantindo a Alfabetização Científica, por meio de uma metodologia, que priorize o prazer de aprender com autonomia. Para isso, é fundamental realizar parcerias entre universidade e escola. Para concluir, e como forma de apontar possibilidades de continuidade do estudo, para o qual convidamos outros pesquisadores a se engajarem na proposta, mencionamos a necessidade de espaços que promovam cursos de formação continuada, direcionada ao ensino de Ciências nos Anos Iniciais, nos quais a Alfabetização Científica e a Sustentabilidade ambiental sejam o fio condutor para temas do currículo escolar nessa etapa educacional.

## REFERÊNCIAS

ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

ABRANTES, Antônio Carlos Souza de. *Ciência, educação e sociedade: o caso do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC) e da Fundação Brasileira de Ensino de Ciências (FUNBEC)*. 2008. 287 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz- FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2008.  
Disponível em: [https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/artigos/ABRANTES\\_2008.pdf](https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/artigos/ABRANTES_2008.pdf). Acesso em: 9 nov. 2021.

AFONSO, Amanda Mendes; SASSERON, Lucia Helena. Alfabetização Científica dos alunos e a importância do papel do professor nesse processo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: Unicamp, 2011. p. 1-12. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viii-enpec/resumos/R1585-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii-enpec/resumos/R1585-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

AMARAL, Ivan Amorosino do. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. *Ciência & Ensino*, Campinas, v. 3, p. 10-15, 1997.

AMORIM, Carolina Puras Rocha; SANTOS JUNIOR, João Batista. Uma investigação sobre as concepções de um grupo de professoras sobre a Alfabetização Científica nos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal, RN. *Anais ....* Natal: UFRN, 2019. p. 1-7. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos\\_1.htm](http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos_1.htm). Acesso em: 20 nov. 2021.

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. A formação de professores de ciências para as séries iniciais: uma integração de referenciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: USP, 2005. p. 1-12. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p149.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p149.pdf). Acesso em: 09 nov. 2021.

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Uma discussão histórica sobre o arco-íris e o ensino de ciências nas séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: USP, 2005. p. 1-13. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p149.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p149.pdf). Acesso em: 09 nov. 2021.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n.1, p. 1-13, 2001.

AZEVEDO, Sandra; ARANDA, Marcelo; SOUZA, Camilo Pinto de; GRZYNSZPAN, Danielle. Implementação do projeto “ABC na educação científica mão na massa” em uma

região do noroeste fluminense: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: USP, 2005. p. 1-9. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p864.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p864.pdf). Acesso em: 09 nov. 2021.

BARBIERI, José Carlos. *Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030*. Petrópolis: Vozes, 2020.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, Regina Célia dos Santos Nunes; PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. A caracterização do uso de narrativas quadrinizadas nos livros didáticos de Ciências do PNLD 2013 no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1195-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1195-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

BETTANIN, Eleani; ALVES FILHO, José de Pinho. Alfabetização científica e técnica: um instrumento para observação de seus atributos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: USP, 2003. p. 1-13. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL028.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BIZZO, Nelio. *Ciências: fácil ou difícil*. São Paulo: Biruta, 2009.

BOCHECO, Otávio. *Parâmetros para a abordagem de evento no enforque CTS*. 2011. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BOER, Noemi; SCREMIN, Greice; SCHEID, Neusa Maria John. O discurso da sustentabilidade em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. In: VASCONCELOS, Clara; FERREIRA, Rosa Antônia; CALHEIROS, Cristina; CARDOSO, Alexandra, MOTA, Belmira; RIBEIRO, Tiago (Eds.). *Livro de Resumos: XVIII ENEC; III ISSE - Educação em Ciências: cruzar caminhos, unir saberes*. Porto, PT: Porto Edições, 2019, p. 178-185.

BOER, Noemi; TASCHELO, Marcio. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), Cidades Educadoras e a curricularização da extensão: uma abordagem integrada. *Revista Vivências*, v. 17, n. 34, p. 167-182, 2021. Disponível em: <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/529>. Acesso em: 7 dez. 2021.

BOLSANELO, Solange Aparecida; RESSTEL, Renata; SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro. Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal, RN. *Anais ....* Natal: UFRN, 2019. p. 1-7. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos\\_1.htm](http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos_1.htm). Acesso em: 20 nov. 2021.

BRANDI, Arlete Terezinha Esteves; GURGEL, Célia 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, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil (1988)*. 54. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

BRASIL. Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*, 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 17 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 12 ago. 1971.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 fev. 2022.

BRASIL. *Resolução Nº. 8/71, de 1º de dezembro de 1971, do CFE*. Fixa o núcleo – comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus, definindo-lhe os objetivos e a amplitude. In: Documenta nº 133, Rio de Janeiro, dez. 1971.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2021.

BUENO, Kely Cristina; FRANZOLIN, Fernanda. A utilização de procedimentos didáticos nas aulas de ciências Naturais dos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 18, n. 2, p. 387-412, dic. 2019. ISSN 1579-1513. Disponível em: <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/353>. Acesso em: 9 jul. 2023.

BYBEE, Rodger W. Achieving Scientific Literacy. *The Science Teacher*, v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de professores de Ciências*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; TINOCO, Sandra Carpinetti. O ensino de Ciências como ‘enculturação’. In: CATANI, Denice Bárbara; VICENTINI, Paula Perin. *Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores*. São Paulo: Escrituras, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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

CLANDININ, D. Jean.; CONNELLY, F. Michael. *Pesquisa narrativa: experiências e histórias na pesquisa qualitativa*. Tradução Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). *Nosso Futuro Comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Física*. São Paulo: Cortez Editora, 1991.

DELIZOIVOV, Nadir Castilho; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; ALVES, Eliane Bonatto Dembinski. Ciências naturais nas séries iniciais do ensino fundamental: características e demandas no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: USP, 2005. p. 1-10. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p348.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p348.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

DEWEY, Jonh. *Experiência e Educação*. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1976.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID-NETO, Jorge. Características e tendências das dissertações e teses brasileiras sobre práticas de ensino de ciências nos anos iniciais escolares (1972-2011). *Revista Interações*. [S. l.], v. 11, n. 39, 2016. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8757> . Acesso em: 8 jul. 2023.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. *Educação & Sociedade*, n. 79, p. 257-272, 2002.

FOUREZ, Gérard. *A construção das Ciências: introdução à Filosofia e à Ética das Ciências (1937)*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FOUREZ, Gérard. *Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las Ciencias*. Buenos Aires: Colihue SRL, 2005.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FREIRE, Paulo. *Conscientização*. São Paulo: Cortez, 2018.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Unesp, 2000.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 75. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo; MACEDO, Donaldo. *Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra: leitura do mundo, leitura da palavra*. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FREITAS COELHO, Antonia Ediele de; SILVA MALHEIRO, João Manoel da. O Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: a experimentação como possibilidade didática. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 6, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560662197022>. Acesso em: 8 jul. 2023.

FREITAS, Wesley Ricardo de Souza; JABBOUR, Charbel José Chiappetta. Utilizando estudo de caso(s) como estratégias de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. *Estudo & Debate*, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 7-22. 2011.

FUMAGALLI, Laura. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 13-29.

GABINI, Wanderlei Sebastião; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. A formação continuada, o uso do computador e as aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 333-348, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140320>. Acesso em: 27 nov. 2020.

GADOTTI, Moacir. *Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009.

GONÇALVES, Rosângela Maria. The use of new communication technologies favoring the learning of science teaching in elementary school. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 2, p. e104922065, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2065>. Acesso em: 8 jul. 2023.

GONZATTI, Sônia Elisa Marchi; QUARTIERI, Marli Teresinha; GIONGO, Ieda Maria; CORBELLINI, Alessandra; KREIN, Karina Taís. Formação continuada em Ciências Exatas e prática docente: problematizando a cultura escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis, SC. *Anais ...* Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

GOUVEIA, Cristiane Talita Gromann; GOUVEIA NETO, Sérgio Candido. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta metodológica a partir da BNCC. *Horizontes - Revista de Educação*, v. 8, n. 15, p. 39-60, 2020.

GURGEL, Célia Margutti. Educação para as Ciências da natureza e matemáticas no Brasil: um estudo sobre os indicadores de qualidade do SPEC (1983-1997). *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 263-276, 2002.

HAMBURGER, Ernst W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. *Estudos Avançados*, v. 21, n. 60, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10239/11859>. Acesso em: 4 mar. 2021.

HILÁRIO, Thiago Wedson; SOUZA, Ruberley Rodrigues de. Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma revisão nos últimos ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis, SC. *Anais ....* Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

HURD, Paul DeHart. Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, v. 16, p. 13-16, 1958.

HURD, Paul DeHart. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Science education*, Stanford, CA, USA, v. 85, p. 407-416, 1998.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação continuada de professores*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. Sobre positivismo e educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 3, n.7, p. 89-94, set./dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4897/4855>. Acesso em: 29 jun. 2021.

KLIEMANN, Geovana Luiza. *Mentoring com professores dos anos iniciais na metodologia de atividades experimentais investigativas e concepção sobre a natureza de Ciência*. 2020. 292f. Tese (Doutorado em Ensino) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, RS, 2020.

KRASILCHIK, Myriam. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU-EDUSP, 1987.

LANGARO, Raquel. *Alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos*. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

LEONOR, Patrícia Bastos; LEITE, Sidnei Quezada Meireles; AMADO, Manuella Villar. Ensino por Investigação no Primeiro Ano do Ensino Fundamental: Análise Pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos de Ciências para Alfabetização Científica de Crianças. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1562-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1562-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

LIMA, Gustavo da Costa. Educação, sustentabilidade e democracia: explicando a diversidade de projetos políticos-pedagógicos. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 20, p. 67-75, 2008.

LIMA, Gustavo da Costa. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. *Ambiente & Sociedade* v. 6, n. 2, 2003.

LIMA, Maria da Conceição Barbosa; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. “Exercícios de raciocínio” em três linguagens: ensino de física nas séries iniciais. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 4, 2002.

LIMA, Sorandra Corrêa de; NARDI, Roberto. Formações imaginárias de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre a forma de Terra e o conceito de gravidade. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 22, p. 1-24. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/21172020210129>. Acesso em: 27. nov. 2020.

LOPES JUNIOR, Jair; PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; PERALTA, Deise Aparecida; SILVA, Caio Samuel Fanciscati da; ANTONELLI, Carolina de Santi. Matrizes curriculares de referência e alfabetização científica nos anos iniciais da Educação Básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Bauru, SP. *Anais .... Bauru: Unicamp*, 2011. p. 1-11. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1423-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1423-2.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

LOPES JUNIOR, Jair; VERSUTI-STOQUE, Fabiana Maris. A identificação de indicadores de alfabetização científica e a formação inicial de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Bauru, SP. *Anais .... Bauru: Unicamp*, 2011. p. 1-12. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1423-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1423-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

LORENZETTI, Leonir. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/79312/161264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 nov. 2021.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez, 2012.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de Las Ciencias*, n. extra, VII Congreso, 2005.

MARTIN, James Robert; WHITE, Peter. *The language of evolution: Appraisal in English*. London: Palgrave Macmillan, 2005.

MARTINS, Gilberto de Andrade. *Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2006.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MÉLO, Silmara Cassia Barbosa. Do manifesto dos pioneiros da educação nova (1932) ao plano nacional de educação (2014-2024): reflexões e perspectivas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, 2015, Campina Grande. *Anais ....* Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/15781>. Acesso em: 3 mar. 2021.

MENDONÇA, Rita. *Meio ambiente & natureza*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

MENEZES, Luís Carlos de. *BNCC de bolso: como colocar em prática as principais mudanças da educação infantil ao ensino fundamental*. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

MERLO, Solange Aparecida Bolsanelo; RESSTEL, Renata; SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro. Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal, RN. *Anais ....* Natal: UFRN, 2019. p. 1-7. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos\\_1.htm](http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos_1.htm). Acesso em: 20 nov. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Desenvolvimento de habilidades de investigação em crianças pequenas: um caminho para a promoção da alfabetização científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1033-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1033-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

MÓRAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Orgs.). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. v. 2, p.15-33.

MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa. A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 1920. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 7, n. 3, p. 627-651, 2001. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702001000600004](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702001000600004). Acesso em: 3 mar. 2021.

MORIÑA, Anabel. *Investigar com histórias de vida: metodologia biográfica-narrativa*. Madrid: Narcea, 2017.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. A linguagem em uma aula de ciências. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, v. 2, n. 11, p. 49-57, 1996.

NIGRO, Rogério Gonçalves; AZEVEDO, Maria Nizete; NARCISO JUNIOR, Jorge Luiz. Alfabetização científica e um grupo de professores em formação continuada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 01-09. Disponível em:

[https://abrapec.com/atas\\_enpec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p33.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p33.pdf). Acesso em: 16 out. 2023.

NILSON, Lauren Linck. *Natureza e meio ambiente na obra A chave do tamanho de Monteiro Lobato: uma análise fundamentada no sistema avaliatividade*. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado Ensino Científico e Tecnológico) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, 2016.

NISKIER, Arnaldo. *Sustentabilidade e educação*. São Paulo: SESI-SP editora, 2012.

OJA-PERSICHETO, Aline Juliana. *A construção coletiva de aulas para o ensino de Ciências: uma proposta de formação continuada com professoras dos anos iniciais do ensino fundamental*. 2016. 249 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

OLIVEIRA, Ethel Silva de; FREITAS, Denise de. A produção acadêmica acerca do ensino de ciências nos anos iniciais nas revistas ensaio e RBPEC: o lugar da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Declaração da conferência de ONU no ambiente humano*. Estocolmo, 1972. Disponível em: [www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/estocolmo.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc). Acesso em: 7 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Docs/TransformandoNossoMundo.pdf>. Acesso em: 27. nov. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (Unesco). *Carta de Belgrado*. Belgrado, 1975. Disponível em: [http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20130508155641carta\\_de\\_belgrado.pdf](http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20130508155641carta_de_belgrado.pdf). Acesso em: 7 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (Unesco). *Recomendações da Conferência Intergovernamental de Tbilisi*. Tbilisi, 1977. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/decltibilisi.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (Unesco). *Declaração de Thessaloniki*, 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/legislacao/item/8070>. Acesso em: 7 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (Unesco). *Educação para os objetivos do desenvolvimento sustentável: objetivo de aprendizagem*. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197?posInSet=3&queryId=95c46838-375f-4c4a-90f6-e394fd51d2fd>. Acesso em: 13 abr. 2021.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. A formação para o ensino de Ciências Naturais nos currículos de Pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009.

PACHECO, Julia Nunes. *O gosto pela Ciência e pelas aulas de Ciências: estudo envolvendo os anos finais do Ensino Fundamental*. 2022. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2022.

PAVAN, Francine; BRASIL, Josiely Niederauer; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. O que se tem e o que se pode fazer com relação a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis, SC. *Anais ....* Florianópolis: UFSC, 2007. p. 1-11. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/vienpec/CR2/p649.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p649.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

PEREIRA, Juliana Carvalho; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. A Alfabetização Científica e os anos iniciais: um olhar sobre as teses e dissertações da Educação em Ciências dos anos de 2013 a 2015. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis, SC. *Anais ....* Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-12. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

PEREIRA, Juliana Carvalho; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; IACHEL, Gustavo; SANCHES, Ivania Aparecida Sanches. Discussões sobre a seleção de lixo reciclável nos anos iniciais: uma proposta em alfabetização científica a partir do trabalho com histórias em quadrinhos no 2º ano do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2011, Campinas, SP. *Anais ....* Campinas: ABRAPEC, 2011. p. 1-8. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0867-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0867-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas, aprendizagens profissionais da docência e a Teoria do Agir Comunicativo como proposta de formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. Necessidades formativas dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino de Ciências no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0472-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0472-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

POLYDORO, Agda Melania. *Indicadores de Alfabetização Científica identificados nas atividades experimentais propostas em livros didáticos de Ciências nos Anos Iniciais*. 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019.

PORTO, Lízia; PORTO, Amélia. *Ensinar Ciências da natureza por meio de projetos: Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Belo Horizonte: RONA, 2012.

RAMINELI, Jorge Luiz Ferreira; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sob o olhar da práxis freireana. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 07, 2019, Natal, RN. *Anais ...*. Natal: ABRAPEC, 2019. p. 1-7. Disponível em: [https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca\\_1.htm?query=ramineli](https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=ramineli). Acesso em: 10 jan. 2023.

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.

RICHETTI, Graziela Piccoli. O enfoque CTS no curso de Pedagogia: problematizando o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamenta. *Espaço Pedagógico*, v. 25, n. 2, p. 297-321, 2018.

ROCHA, João Marinho da; TERÁN, Augusto Fatín; SILVA, Davi Xavier. Alfabetização científica nas séries iniciais em comunidades do baixo Amazonas, a partir da utilização de espaços não formais amazônicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. *Anais ...*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0472-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0472-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da. *Laboratório didático de Física da Universidade de Passo Fundo: concepções teórico metodológicas*. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2001.

ROSA, Cleci Teresinha 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, Cleci Teresinha Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. O ensino de Ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. *Revista Iberoamericana de educación*, v. 58, n. 2, p. 1-24, 2012.

ROSA, Daniela Corrêa da; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Ensinando ciências naturais numa perspectiva de alfabetização científico-tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Bauru, SP. *Anais ...*. Atibaia: ABRAPEC, 2005. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/iiienpec/Atas%20em%20html/o58.htm#o58](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/iiienpec/Atas%20em%20html/o58.htm#o58). Acesso em: 11 nov. 2021.

ROSS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spode. Educação ambiental e sustentabilidade. *Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia*, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SALAMONI, Adriana Tourinho; MADUELL, André Nunes; SILVEIRA, Dienifer Irigaray; FALCÃO, Letícia Hanna dos Santos. Educação Ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental: várias formas de trabalhar os seus temas. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 12, n. 1, p. 65-75, mar. 2021.

SAMMARTÍ PUIG, Neus. Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de Ciências. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, n. 12, p. 51-61, 1997.

SÁNCHEZ GAMBOA, Silvio. *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*. Chapecó: Argos, 2007.

SANTOS, Leliane Moraes da Silveira; COSTA, Cinthia Borges da; LANA, Raquel Martins. Reflexões sobre lixo, meio ambiente e sustentabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. *Pró-Professor, Ouro Preto*, v. 1, n. 1, p. 22-37, 2012.

SANTOS, Roziane Aguiar dos; NOVAIS, Edcleide da Silva Pereira; 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, 10, 2015, Águas de Lindóia, SP. *Anais ....* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SANTOS, Thais Priscila Bahia dos; PESSOA, Wilton Rabelo. O Processo de Ferrugem Como Tema de Investigação na Formação de Professores para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis, SC. *Anais [...]*. Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

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.

SANTOS-GOEDERT, Gisele; ROCHA, André Luís Franco da. Da leitura da palavra à leitura de mundo: uma possibilidade poética entre alfabetizações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis, SC. *Anais ....* Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica desde as primeiras séries do Ensino Fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis. *Anais....* São Luis: SBF, 2007. p. 1-10.

SASSERON, Lúcia Helena. *Alfabetização científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*, v. 17, edição especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino por CTSA: almejando a alfabetização científica no ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis, SC. *Anais ....* Florianópolis: UFSC, 2007. p. 1-12. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/vienpec/search0.html](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/search0.html). Acesso em: 20 nov. 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; SOUZA, Vitor Fabrício Machado. *Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar física*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

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**. [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 17 jan. 2024.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes de educação ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura (Orgs.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-44.

SCHEID, Neusa Maria John. História da Ciência na educação científica e tecnológica: contribuições e desafios. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, v. 11, n. 2, p. 233-248, maio/ago. 2018.

SETUBAL, Maria Alice. *Educação e sustentabilidade: princípios e valores para a formação de educadores*. São Paulo: Editora Peirópolis, 2015.

SHEN, Benjamin S. P. Science Literacy. *American Scientist*, v. 63, p. 265-268, 1975.

SILVA, Maurílio Mendes da. *Relação entre a formação docente para os Anos Iniciais e a concepção dos professores sobre o ensino de Ciências*. 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

SILVA, Silvana do Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil - Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2019, Natal, RN. *Anais ....* Natal: ABRAPEC, 2019. p. 1-7. Disponível em: [https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca\\_1.htm?query=bncc](https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=bncc). Acesso em: 10 jan. 2023.

SOUZA, Andressa Queiroz; PEDRUZZI, Alana das Neves; SCHMIDT, Elisabeth Brandão. Educação Ambiental e Paulo Freire: Anúnciação de um Letramento Ambiental. *RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade*, v. 4, edição especial, p. 1-13, 2018.

TAPAJÓS SANTOS MOREIRA, Luna; BERNARDO LOUREIRO, Carlos Frederico. Análise crítica do discurso do documento Diretrizes de Aprendizagem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Currículo da Cidade de São Paulo. *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, [S. l.], v. 10, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revisea/article/view/19650>. Acesso em: 17 jan. 2024.

TEDESCHI, Fernanda; ZOMPERO, Andreia de Freitas. Análise de indicadores de alfabetização científica em uma sequência didática investigativa sobre Educação Ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal, RN. *Anais ....* Natal: UFRN, 2019. p. 1-8. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos\\_1.htm](http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos_1.htm). Acesso em: 20 nov. 2021.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Reflexões Sobre o que é Alfabetização Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas, SP. *Anais ....* Campinas: ABRAPEC, 2011. p. 1-12. Disponível em: [https://abrapec.com/atas\\_enpec/viii-enpec/resumos/R1059-1.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/viii-enpec/resumos/R1059-1.pdf). Acesso em: 16 out. 2023.

THIESEN, Júlia Grasiela; RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel. A influência da iniciação à pesquisa na construção da aprendizagem no ensino de Ciências nos anos iniciais: relato de uma prática docente. *Revista Thema*, Pelotas, v. 15, n. 2, p. 603-620, 2018. DOI: 10.15536/thema.15.2018.603-620.828. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/828>. Acesso em: 6 ago. 2023.

TONOBOHN, Elisabete. *O ensino de Ciências e a Escola Nova: análise de interfaces entre História da Ciência e Ensino*. 2010. Dissertação (Mestrado História da Ciência) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

VEGA, Antonio Paulo Valim; BOER, Noemi. Educação para a sustentabilidade: identidade e perspectivas. In: OLIVEIRA, Tarcisio Dorn de (Org.). *Debates plurais*. São Carlos: Pedro e João Editores, 2020, p. 235 -252.

VENTURIERI, Bianca. *A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em espaços não formais na Amazônia: investigando uma iniciativa no centro de ciências e planetário do Pará*. 2019. 165 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, 2019.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Bauru, SP. *Anais ....* Bauru: Unicamp, 2011. p. 1-12. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viii-enpec/resumos/R0741-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii-enpec/resumos/R0741-1.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar Ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p. 213-227,

2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1638/1046>. Acesso em: 2 jul. 2023.

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, 2012. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>. Acesso em: 2 jul. 2023.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindóia, SP. *Anais ... Águas de Lindóia: ABRAPEC*, 2015. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 nov. 2021.

VIZEU, Fabio; MENEGHETTI, Francis Kanashiro; SEIFERT, Rene Eugenio. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cad. EBAPE.BR*, v. 10, n. 3, p.569–583, Rio de Janeiro, 2012.

WELLER, Wivian; PFAFF, Nicolle (Orgs.). *Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática*. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

## APÊNDICE A - Questionário para os professores via *Google Forms*

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa denominada Ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade na percepção dos professores que atuam nos anos iniciais no município de Tapera, RS, a qual estou desenvolvendo junto ao Programa de Pós-graduação em Educação, vinculado à Linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem da Universidade de Passo Fundo. A sua contribuição é muito importante para que os objetivos sejam alcançados.

Assinale a alternativa que melhor representa a sua posição:

- Tenho interesse em participar da presente pesquisa e me disponibilizo a responder o questionário.
- Não tenho interesse e/ou disponibilidade para participar da presente pesquisa.

Observação: A pessoa que assinalar a primeira alternativa terá acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, na sequência, ao questionário.

### QUESTIONÁRIO

Agradecemos o seu interesse em participar da pesquisa e solicitamos que, na medida do possível, não deixe nenhuma questão em branco.

#### Parte I – Caracterização dos participantes

1. Sua formação acadêmica compreende:

- Pedagogia
- Magistério ou Normal (Ensino Médio)
- Ambos
- Outro

1a. Se possui outra formação acadêmica, especifique.

2. Sua formação acadêmica compreende Pós-graduação, nível:

- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Nenhuma das opções acima

2a. Se você possui Pós-graduação, especifique em que área:

3. No seu processo formativo inicial ou continuado, havia disciplinas/conteúdos relacionados a Ciências e ao ensino de Ciências?

- Não
- Sim, na graduação
- Sim, na pós-graduação

3a. Se você respondeu “Sim” na questão anterior, especifique.

4. Sua experiência de atuação nos anos iniciais corresponde a:

- menos de 5 anos
- entre 5 e 10 anos
- entre 10 e 15 anos
- entre 15 e 20 anos
- mais de 20 anos

5. Você atua em outros níveis de ensino, além dos anos iniciais?

- Sim
- Não

5a. Se você assinalou sim na questão anterior, especifique em qual área leciona.

- Educação Infantil
- Ensino Fundamental anos finais
- Ensino Médio
- Outras

6. Nos Anos Iniciais, você atua com quais turmas?

- Primeiro ano
- Segundo ano
- Terceiro ano
- Quarto ano
- Quinto ano

7. Você desempenha outras funções na escola? Assinale a alternativa que melhor representa.

- Gestão escolar
- Auxiliar de disciplina

- Outra
- Não desempenho nenhuma outra função na escola.

7a. Se você desenvolve outra função na escola, especifique.

8. Sua carga horária semanal é:

- 20 horas
- 30 horas
- 40 horas

9. Você leciona em outra rede de ensino, além da municipal?

- Estadual
- Particular
- Ambas
- Nenhuma das opções

10. Sua idade em anos é:

11. Quanto ao gênero, você se identifica como:

- Feminino
- Masculino
- Outro

**Parte II – Percepção dos professores sobre o ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade nos anos iniciais**

12. Existe uma estrutura organizacional semanal das aulas, um horário pré-estabelecido para as aulas de Ciências?

- Não
- Sim

12a. Se você respondeu sim na questão anterior, escreva qual dia da semana ocorrem as aulas e qual o número de aulas (considere o ano de 2022).

13 Você adota o livro didático de Ciências?

- Sim
- Não

14. Como material de apoio, sua escola possui livros didáticos para o ensino de Ciências atualizados e disponibilizados para uso dos alunos?

- No planejamento das aulas.
- Na elaboração de trabalhos, projetos e avaliações.
- Em sala de aula, juntamente com os alunos.
- Como fonte de exercícios e questões de prova.
- Como apoio teórico aos conteúdos.
- Como fonte de pesquisa e consulta por parte dos alunos.
- Utilizo todas as opções acima.
- Não utilizo o livro didático.

15. No planejamento das aulas de Ciências, você costuma recorrer a fontes de consulta variadas?

- Não
- Sim

15a. Se você utiliza outras fontes de material, especifique.

16. No planejamento das aulas de Ciências, você tem considerado/contemplado aspectos da BNCC?

- Não
- Sim

16a. Se você utiliza a BNCC no seu planejamento, exemplifique quais aspectos.

17. Você tem realizado cursos de formação continuada, associada ao ensino de Ciências?

- Não
- Sim, ofertados pela rede municipal
- Sim, cursos a que tenho acesso fora de rede municipal.
- Sim, cursos ofertados pela rede municipal e outros

17a. Se você respondeu sim, cite quais foram realizados nos últimos 5 anos.

18. A Secretaria Municipal de Educação de Tapera oportuniza cursos de formação?

( ) Não

( ) Sim

18a. Se você respondeu sim na questão anterior, escreva quais as temáticas abordadas nos últimos cinco anos.

19. Escreva três (03) palavras relacionadas ao sentimento que você tem em relação a aprender Ciências.

20. Escreva três (03) palavras relacionadas ao sentimento que você tem em relação a Ensinar Ciências.

21. Escreva três (03) palavras que você considera melhores para descrever a alfabetização científica.

22. Escreva três (03) palavras que você utilizaria para caracterizar a sustentabilidade, vinculada ao ensino de Ciências nos anos iniciais.

23. Na sua compreensão, qual a importância de ensinar Ciências desde as etapas iniciais do processo de escolarização? É viável?

24. O que você entende por alfabetização científica e como ela se revela no contexto de suas aulas de Ciências?

25. A sustentabilidade é um dos aspectos fundamentais, quando se trata da vida e da preservação do planeta? Como você tem abordado essa temática em suas aulas?

26. Você tem encontrado dificuldades para ensinar Ciências nos anos iniciais? Quais?

Esse espaço é aberto para sugestões.

## **APÊNDICE B - Roteiro de narrativa temática para os professores dos Anos Iniciais**

### **Itinerário para narrativa temática**

1. Conte sobre suas lembranças relacionadas às aulas de Ciências na Educação Básica, se possível recorde e relate as vivenciadas nos Anos Iniciais. O que seus professores ensinavam e como eles ensinavam?
2. Neste mesmo movimento de recordar as aulas de Ciências, descreva se havia componentes curriculares destinados a isso no seu processo formativo para ser professor dos Anos Iniciais. Relate recordações que você tem desse processo formativo em se tratando do ensino de Ciências.
3. Como você relaciona a forma como aprendeu Ciências com a sua prática docente, quando aborda conhecimentos relacionados a Ciências? Relate alguma atividade que caracteriza essa aproximação, caso ela exista.
4. Ao se preparar para ser professora dos Anos Iniciais, você se deparou com aulas de Ciências ou de Metodologias para ensinar Ciências? Conte como foram essas aulas e quais as atividades que mais chamavam a sua atenção.
5. Relate o processo de formação continuada que você tem realizado na rede de ensino ou em outra e vinculado às aulas de Ciências, descrevendo duas situações em que houve uma mudança em sua ação didática, resultado da formação continuada (palestras/cursos/oficinas).
6. No seu entendimento, como as crianças percebem e se mobilizam em relação às aulas e aos conteúdos de Ciências?
7. Descreva como julga contemplar em suas aulas de Ciências o processo de Alfabetização Científica, relando duas atividades em que ela foi contemplada.
8. Relate como a Sustentabilidade tem sido abordada nas suas aulas de Ciências e descreva duas ações que a escola vem realizando para atender às especificidades da Agenda 2030.

## **APÊNDICE C - Roteiro de entrevista semiestruturada para a Secretária Municipal de Educação do município de Tapera, RS**

### **Roteiro de entrevista semiestruturada**

1. Conte-nos sobre sua formação e atuação profissional, incluindo o seu período de gestão na Secretaria Municipal de Educação (SME).
2. Quais os bairros e características da população atendidos pela SME?
3. Fale um pouco sobre a organização e estrutura pedagógica (número total de escolas, número de alunos, número de professores) da rede municipal.
4. Quais documentos regem a organização pedagógica e curricular no campo educacional do município? Existe um programa curricular específico para o ensino de Ciências?
5. Na sua opinião, é importante que os professores participem de cursos/oficinas para ampliar seus conhecimentos em relação ao ensino de Ciências? A rede oferece formações pedagógicas? Qual a frequência?
6. As formações contemplam o ensino de Ciências? Que aspecto tem sido enfatizado?
7. Na rede municipal, há projetos que favorecem o ensino de Ciências nas escolas? E que tratam da questão da Sustentabilidade?
8. Considerando as orientações da ONU, que constam na Agenda 2030, composta por 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, na sua opinião, como eles se fazem presentes na rede municipal?
9. Especificamente, como o quarto ODS tem sido considerado nas escolas da rede municipal (“garantir que todas as meninas e meninos completem o ensino primário e secundário gratuito, equitativo e de qualidade, que conduza a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes”)?
10. Para finalizar, você gostaria de acrescentar mais alguma coisa?

**APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer)**

Você está sendo convidada a participar, como voluntário(a), na pesquisa *Ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade na voz dos professores que atuam nos anos iniciais no município de Tapera, RS*. Este estudo tem como objetivo compreender de que forma o ensino de Ciências, a alfabetização científica e a sustentabilidade são contemplados no fazer pedagógico de professores que atuam nos anos iniciais do município de Tapera, RS. Acreditamos que este trabalho é importante, porque busca argumentos para favorecer a inserção da temática sustentabilidade, apoiada na alfabetização científica como um estilo de viver escolar, o qual se baseia em aspectos como o ensinar a pensar/refletir e a ter consciência das nossas ações e do nosso local de inserção no planeta. Dessa forma, a pesquisa se ocupa da compreensão de como os professores dos anos iniciais estruturam o ensino de Ciências na sua prática.

A sua participação no referido estudo será de forma voluntária e você poderá desistir da sua participação a qualquer momento. Você irá responder a uma entrevista semiestruturada composta por 10 questões, esta será gravada em áudio e, posteriormente, transcrita para análise.

Por meio deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), você está sendo informado de que a pesquisa não prevê benefícios diretos, mas, sim, possíveis contribuições para o avanço dos estudos sobre ensino de Ciências nos anos iniciais da Educação Básica no que diz respeito à oportunidade de expressar o entendimento a respeito do ensino de Ciências e a forma como ocorre nessa etapa. Entretanto, também é possível que aconteçam alguns desconfortos ou riscos durante a sua participação, tais como eventual desconforto ou constrangimento diante de alguma pergunta. Também pode ocorrer cansaço, irritabilidade e receio de quebra de sigilo. Para minimizar tais riscos, nós, pesquisadores, tomaremos as seguintes medidas: garantimos o sigilo das informações e, caso for necessário, a entrevista será interrompida até que a participante se sinta confortável em continuar.

Nós, pesquisadores, garantimos a você que sua privacidade será respeitada, ou seja, que seu nome ou qualquer outra informação que possa, de alguma maneira, identificá-lo, será mantida em sigilo. Nós também nos responsabilizamos pela guarda e confidencialidade dos dados, assim como de sua não exposição.

Nós lhe asseguramos assistência durante toda a pesquisa, inclusive, se necessário, após sua conclusão, mediante contato com as pesquisadoras envolvidas através do telefone (55) 99682-2223 ou do e-mail [laurenlincknilson@gmail.com](mailto:laurenlincknilson@gmail.com) em qualquer momento sempre que surgirem dúvidas e ou necessidade de suporte, bem como garantimos seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação, bem como o recebimento de

uma via deste termo. Também informamos que sua participação é livre e voluntária, portanto você pode se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar e sem nenhum tipo de prejuízo. Após a conclusão da pesquisa, você terá acesso aos resultados, os quais serão informados no *site* do programa de Pós-graduação em Educação, disponibilizado através do link: <https://www.upf.br/ppgedu>.

Caso você tenha qualquer despesa decorrente de sua participação nesta pesquisa, haverá ressarcimento dos valores gastos. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente de sua participação neste estudo, salientamos que o seu direito de solicitar indenização está garantido.

Os pesquisadores envolvidos neste projeto de pesquisa são: Lauren Linck Nilson Maldaner (UPF), Cleci Teresinha Werner da Rosa (UPF) e Noemi Boer (UFN), com os quais você poderá manter contato, pelos telefones, (55) 99682-2223. O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que os seus direitos, como participante de pesquisa, sejam respeitados. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada de forma ética ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo (UPF), pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. O Comitê está localizado no Campus I da Universidade de Passo Fundo, na BR 285, Bairro São José, Passo Fundo/RS. O Comitê de Ética em pesquisa exerce papel consultivo e, em especial, educativo, para assegurar a formação continuada dos pesquisadores e promover a discussão dos aspectos éticos das pesquisas em seres humanos na comunidade.

Informo que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e estou satisfeito com as respostas. Entendo que recebo uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada pelo pesquisador responsável do estudo. Enfim, tendo sido orientado sobre o teor do conteúdo deste termo e compreendido a natureza e o objetivo desta pesquisa, manifesto meu livre consentimento em participar.

<b>Dados do participante da pesquisa</b>	
<b>Nome</b>	
<b>Telefone</b>	
<b>E-mail</b>	

Passo Fundo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do(a) pesquisador(a): \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Professores participantes)**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), na pesquisa *Ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade na voz dos professores que atuam nos anos iniciais no município de Tapera, RS*. Este estudo tem como objetivo compreender de que forma o ensino de Ciências, a alfabetização científica e a sustentabilidade são contemplados no fazer pedagógico de professores que atuam nos anos iniciais do município de Tapera, RS. Acreditamos que este trabalho é importante, porque busca argumentos para favorecer a inserção da temática sustentabilidade apoiada na alfabetização científica como um estilo de viver escolar, o qual se baseia em aspectos como o ensinar a pensar/refletir e a ter consciência das nossas ações e do nosso local de inserção no planeta. Dessa forma, a pesquisa se ocupa da compreensão de como os professores dos anos iniciais estruturam o ensino de Ciências na sua prática.

A sua participação no referido estudo será de forma voluntária e você poderá desistir da sua participação a qualquer momento. No primeiro momento da pesquisa, você deverá responder a um questionário que compreende dados pessoais e 16 perguntas sobre os temas que constam no título e no objetivo geral. Este questionário está disponível de forma *on-line*, via *Google Forms*. No segundo momento da pesquisa, você poderá ser convidado a participar de uma narrativa temática que será gravada em áudio e, posteriormente, transcrita para análise.

Por meio deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), você está sendo informado de que a pesquisa não prevê benefícios diretos, mas, sim, possíveis contribuições para o avanço dos estudos sobre ensino de Ciências nos anos iniciais da Educação Básica no que diz respeito à oportunidade de expressar o entendimento a respeito do ensino de Ciências e a forma como ocorre nessa etapa. Entretanto, também é possível que aconteçam alguns desconfortos ou riscos durante a sua participação, tais como eventual desconforto ou constrangimento diante de alguma pergunta. Também pode ocorrer cansaço, irritabilidade e receio de quebra de sigilo. Para minimizar tais riscos, nós, pesquisadores, tomaremos as seguintes medidas: os participantes serão orientados a descansar e/ou responderem às questões em dias alternados de forma que se sintam confortáveis em participar da pesquisa. Ainda, o participante poderá, a qualquer momento, desistir da sua participação sem qualquer prejuízo ou consequência, podendo optar por não responder questões as quais achar inapropriadas.

Nós, pesquisadores, garantimos a você que sua privacidade será respeitada, ou seja, que seu nome ou qualquer outra informação que possa, de alguma maneira, identificá-lo, será mantida em sigilo. Nós também nos responsabilizamos pela guarda e confidencialidade dos dados, assim como de sua não exposição.

Nós lhe asseguramos assistência durante toda a pesquisa, inclusive, se necessário, após sua conclusão, mediante contato com as pesquisadoras envolvidas através do telefone (55) 99682-2223 ou do e-mail [laurenlincknilson@gmail.com](mailto:laurenlincknilson@gmail.com) em qualquer momento sempre que surgirem dúvidas e ou necessidade de suporte, bem como garantimos seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação, bem como o recebimento de uma via deste termo. Também informamos que sua participação é livre e voluntária, portanto,

você pode se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar e sem nenhum tipo de prejuízo. Após a conclusão da pesquisa, você terá acesso aos resultados, os quais serão informados no *site* do programa de Pós-graduação em Educação, disponibilizado através do link: <https://www.upf.br/ppgedu>.

Caso você tenha qualquer despesa decorrente de sua participação nesta pesquisa, tais como transporte, alimentação ou outro item, bem como de seu acompanhante, se for o caso, haverá ressarcimento dos valores gastos. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente de sua participação neste estudo, salientamos que o seu direito de solicitar indenização está garantido.

Os pesquisadores envolvidos neste projeto de pesquisa são: Lauren Linck Nilson Maldaner (UPF), Cleci Teresinha Werner da Rosa (UPF) e Noemi Boer (UFN), com os quais você poderá manter contato, pelos telefones, (55) 99682-2223. O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que os seus direitos, como participante de pesquisa, sejam respeitados. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada de forma ética ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo (UPF), pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. O Comitê está localizado no *Campus* I da Universidade de Passo Fundo, na BR 285, Bairro São José, Passo Fundo/RS. O Comitê de Ética em pesquisa exerce papel consultivo e, em especial, educativo, para assegurar a formação continuada dos pesquisadores e promover a discussão dos aspectos éticos das pesquisas em seres humanos na comunidade.

Informo que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e estou satisfeito com as respostas. Entendo que recebo uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada pelo pesquisador responsável do estudo. Enfim, tendo sido orientado sobre o teor do conteúdo deste termo e compreendido a natureza e o objetivo desta pesquisa, manifesto meu livre consentimento em participar.

<b>Dados do participante da pesquisa</b>	
<b>Nome</b>	
<b>Telefone</b>	
<b>E-mail</b>	

Passo Fundo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Nome do (a) participante: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do (a) pesquisador (a): \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE DE PASSO  
FUNDO/ VICE-REITORIA DE  
PESQUISA E PÓS-  
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** ENSINO DE CIÊNCIAS, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E SUSTENTABILIDADE NA VOZ DOS PROFESSORES QUE ATUAM NOS ANOS INICIAIS NO MUNICÍPIO DE TAPERA, RS

**Pesquisador:** LAUREN LINCK NILSON MALDANER

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 57419222.4.0000.5342

**Instituição Proponente:** FUNDACAO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.676.475

#### Apresentação do Projeto:

O estudo insere-se na linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem do programa de Pós-graduação em Educação da UPF. Tem por objetivo compreender de que forma o ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade são contemplados no fazer pedagógico de professores que atuam nos anos iniciais do município de Tapera, RS. O quadro teórico compreende autores contemporâneos e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no que diz respeito à organização do ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os participantes serão 19 professores que trabalham com os anos iniciais na rede municipal de ensino. Também fará parte do estudo, a Secretária da Educação, Cultura, Desporto e Lazer do município. A metodologia é de abordagem qualitativa, organizada como um estudo de caso. A coleta de dados compreende a aplicação de um questionário a todos os professores participantes, disponibilizado na plataforma Google Forms; uma entrevista semiestruturada com a Secretária da Educação, Cultura, Desporto e Lazer do município e narrativa temática com um grupo de seis professores selecionados entre os participantes, com a proposição de dialogar acerca das temáticas em questão. Informações e materiais coletados serão analisados por meio da técnica de análise de conteúdo. Com base no que foi mencionado, espera-se contribuir com o ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade por meio da sua popularização no ambiente educacional oferecendo um espaço para que os professores possam discutir e refletir sobre suas práticas pedagógicas.

**Endereço:** BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo

**Bairro:** São José

**CEP:** 99.052-900

**UF:** RS

**Município:** PASSO FUNDO

**Telefone:** (54)3316-8157

**E-mail:** cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO  
FUNDO/ VICE-REITORIA DE  
PESQUISA E PÓS-  
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



Continuação do Parecer: 5.676.475

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Compreender de que forma o ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade são contemplados no fazer pedagógico de professores que atuam nos anos iniciais do município de Tapera, RS.

Objetivo Secundário:

- Elaborar o estado do conhecimento a respeito do ensino de Ciências na formação continuada de professores dos anos iniciais com base nas Teses produzidas no período 2013-2019, disponibilizadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Eletrônica Científica Online SciELO (Scientific Electronic Library Online);
- Mapear as concepções de Alfabetização Científica presentes em trabalhos publicados nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC);
- Descrever a abordagem e enfoque dados ao ensino de Ciências nos anos iniciais e sustentabilidade ambiental, a partir de autores e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC);
- Identificar no discurso dos professores dos anos iniciais marcas linguísticas que remetem ao ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade;
- Analisar as estratégias de ensino utilizadas pelos professores dos anos iniciais para contemplar o ensino de Ciências, alfabetização científica e sustentabilidade;
- Relacionar a forma como o discurso dos professores se manifesta no seu fazer pedagógico.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Com relação aos riscos da pesquisa, existe a possibilidade de os participantes sentirem algum desconforto ou risco durante sua participação, tais como constrangimento diante de determinadas questões, receio de quebra de sigilo, cansaço e irritabilidade. Para minimizar tais riscos, a pesquisadora tomará as seguintes medidas: os participantes serão orientados a descansar e/ou responderem as questões em dias alternados de forma que se sintam confortáveis em participar da pesquisa. Ainda, o participante poderá a qualquer momento desistir da sua participação sem qualquer prejuízo ou consequência, podendo optar por não responder questões as quais achar inapropriadas.

Benefícios:

Com relação aos participantes, os benefícios esperados referentes à participação na pesquisa

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo  
Bairro: São José CEP: 99.052-900  
UF: RS Município: PASSO FUNDO  
Telefone: (54)3316-8157 E-mail: cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO  
FUNDO/ VICE-REITORIA DE  
PESQUISA E PÓS-  
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



Continuação do Parecer: 5.676.475

dizem respeito à oportunidade de manifestar opinião e compreensão sobre como está ocorrendo o ensino de Ciências nos anos iniciais. Os resultados do presente estudo podem oferecer a oportunidade e espaço para os professores refletirem sobre sua prática pedagógica, bem como contribuir com a popularização do ensino de Ciências nessa etapa da Educação Básica.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Para a coleta de dados, serão utilizados os seguintes métodos e instrumentos:

- a) Questionário disponibilizado por meio da plataforma Google Forms (online) - Apêndice A;
- b) Narrativa temática construída com grupo selecionado de professores - Apêndice B;
- c) Entrevista semiestruturada com a secretária responsável pela Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer. - Apêndice C.

Questionários são instrumentos de coleta de dados constituídos por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador (WELLER; PFAFF, 2013). Segundo esses autores, o questionário objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. Nesse sentido, a linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que quem responderá compreenda com clareza o que está sendo perguntado. Para validar o questionário será realizado um teste piloto com a fim de identificar a compreensão sobre as questões propostas. O estudo piloto será realizado com 3 professores que tenham as mesmas características da amostra, mas que não fazem parte dela.

O uso de questionários se deve à necessidade de obter informações capazes de caracterizar os sujeitos participantes da pesquisa composto por professores dos anos iniciais da rede municipal do município de Tapera, RS. Com base na sua aplicação, será possível levantar informações sobre o seu processo formativo, tempo de serviço, lotação na unidade escolar, incluindo ainda as quais suas atribuições docentes. Para atingir a todos os participantes será utilizada plataforma Google Forms, e o questionário será distribuído através das redes sociais

O questionário, de acordo com Martins (2006), é um instrumento de coleta de dados e evidências e deve ser respondido sem a presença do pesquisador e irá envolver um conjunto ordenado de consistente de perguntas a respeito de variáveis e situações às quais o presente estudo tem a intenção de descrever. Dessa forma optou-se pelo uso de questões fechadas, de múltipla escolha e questões abertas para que o respondente possa ter a liberdade de expressar sua opinião através de frases e orações.

Os questionários serão disponibilizados pela plataforma Google Forms, com a finalidade de facilitar o acesso de todos os professores e evitar o seu deslocamento. As entrevistas e narrativas

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo  
Bairro: São José CEP: 99.052-900  
UF: RS Município: PASSO FUNDO  
Telefone: (54)3316-8157 E-mail: cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO  
FUNDO/ VICE-REITORIA DE  
PESQUISA E PÓS-  
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



Continuação do Parecer: 5.676.475

serão elaboradas conforme a disponibilidade dos participantes, sem qualquer interferência nas suas atividades de rotina.

Na sequência da aplicação e tabulação dos dados dos questionários, serão selecionados até 6 (seis) participantes para a construção de narrativas temáticas, sendo o critério de seleção a demonstração de disponibilidade e interesse em participar dessa etapa da pesquisa (conforme Parte II do questionário). Se houver um número maior de interessados a escolha será de forma aleatória.

As narrativas temáticas têm como objetivo a busca pelo entendimento das experiências pessoais e sociais, podendo focar em uma temática, um evento ou fenômeno específico (CLANDININ; CONNELLY, 2011). É importante considerar questões temporais, as pessoas envolvidas no processo, as ações e em qual contexto ocorreu a narrativa. As narrativas temáticas são relatos de vida focados em um tema específico, no caso deste estudo, no ensino de Ciências. Moríña (2017) apresenta seis passos a serem observados, sistematizados em:

- a) Ordenar as informações de maneira cronológica;
- b) Eliminar questões que não tenham relação com a temática de interesse;
- c) Ajustar a linguagem oral do informante de maneira a não comprometer a sua identificação;
- d) Introduzir notas explicativas ao longo do texto, que remetem ou contextualizam outros dados;
- e) Introduzir, eventualmente, testemunho/ comprovante relativo à narrativa principal;
- f) Fazer uma introdução metodológica explicativa de todas as circunstâncias e etapas do processo. Para isso, a autora recomenda o Diário do Investigador que, neste estudo, optamos pela nomenclatura

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Emenda recebida e aprovada

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2010158_E1.pdf	28/09/2022 20:33:05		Aceito
Outros	FormularioEmenda.pdf	28/09/2022 20:32:16	LAUREN LINCK NILSON MALDANER	Aceito

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo  
Bairro: São José CEP: 99.052-900  
UF: RS Município: PASSO FUNDO  
Telefone: (54)3316-8157

E-mail: cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO  
FUNDO/ VICE-REITORIA DE  
PESQUISA E PÓS-  
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



Continuação do Parecer: 5.676.475

Outros	ProjetoBrochuraAtualizado.docx	28/09/2022 20:31:13	LAUREN LINCK NILSON MALDANER	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	01/04/2022 10:40:15	Lauren Linck Nilson	Aceito
Outros	QuestionarioTestePiloto.docx	30/03/2022 09:01:22	Lauren Linck Nilson	Aceito
Outros	TCLETestePiloto.doc	30/03/2022 09:01:02	Lauren Linck Nilson	Aceito
Outros	TCLESecretaria.doc	30/03/2022 09:00:42	Lauren Linck Nilson	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEProfessores.doc	30/03/2022 09:00:27	Lauren Linck Nilson	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoBrochura.docx	29/03/2022 20:51:51	Lauren Linck Nilson	Aceito
Outros	Declaracao.pdf	29/03/2022 20:50:05	Lauren Linck Nilson	Aceito
Declaração de concordância	Autorizacao.pdf	29/03/2022 20:48:09	Lauren Linck Nilson	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PASSO FUNDO, 30 de Setembro de 2022

Assinado por:  
**Felipe Cittolin Abal**  
(Coordenador(a))

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo  
Bairro: São José CEP: 99.052-900  
UF: RS Município: PASSO FUNDO  
Telefone: (54)3316-8157 E-mail: cep@upf.br