

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO
CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

LUCIMARA FABRICIO

**LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DAS ABORDAGENS DE PROFESSORES
DO MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR**

CURITIBA
2019

LUCIMARA FABRICIO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DAS ABORDAGENS DE PROFESSORES
DO MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagens e Mediações.

Orientador: Prof. Dr. Alisson Antonio Martins.

CURITIBA
2019

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Fabricio, Lucimara

Letramento científico nos anos iniciais do ensino fundamental [recurso eletrônico] : uma análise das abordagens de professores do ensino de ciências do município de Curitiba/PR / Lucimara Fabricio.-- 2019.

1 arquivo eletrônico (111 f.) : PDF ; 1,90 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Mediações, Curitiba, 2019.

Bibliografia: f. 98-104.

1. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. 2. Ciência - Estudo e ensino (Ensino fundamental) - Curitiba, PR. 3. Blogs - Desenvolvimento. 4. Letramento. 5. Prática de ensino. 6. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação. 7. Professores de ciência - Formação. 8. Livros didáticos - Avaliação. 9. Educação básica - Currículos. 10. Educação permanente. 11. Tecnologia educacional. I. Martins, Alisson Antonio, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 507.2

Biblioteca Central do Câmpus Curitiba - UTFPR
Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 08/2019

A Dissertação de Mestrado intitulada “**Letramento Científico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise das abordagens de professores do ensino de ciências do município de Curitiba/PR**”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Lucimara Fabricio**, no dia 14 de agosto de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Ensino, Aprendizagem e Mediações, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Alisson Antônio Martins - Presidente – UTFPR

Prof. Dr. Marcelo Lambach – UTFPR

Profa. Dra. Patrícia Barbosa Pereira – UFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 14 de agosto de 2019.

Secretaria Stricto Sensu

Para Laura Fabricio, que acompanha desde o ventre, toda a minha trajetória acadêmica de pós-graduação.

Para as professoras dos anos iniciais que realizam seu trabalho com dedicação, mesmo muitas vezes, realizado em condições adversas.

AGRADECIMENTOS

À vida.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram.

À minha filha Laura.

Agradeço a todas as professoras que participaram das minhas entrevistas e que gentilmente compartilharam comigo suas experiências pedagógicas.

Ao meu orientador Alisson Antonio Martins, ao qual toda minha gratidão, por acreditar na relevância dessa pesquisa, apoiar insistentemente a sua realização e, sobretudo, pela generosidade da partilha de seus conhecimentos, sua dedicação e pelas injeções de ânimo e otimismo nos momentos ao qual eu precisava.

A Prefeitura Municipal de Curitiba, pela concessão da licença para estudos que permitiu dedicação a esta pós-graduação.

RESUMO

FABRICIO, L. **Letramento Científico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise das abordagens de professores do Município de Curitiba/PR.** Dissertação (Mestrado Profissional Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

Nas últimas décadas, a discussão sobre uma necessária renovação do Ensino de Ciências em todos os níveis de Educação Básica tem estado presente em diversas publicações que procuram refletir sobre uma educação crítica, transformadora e que tenha no conhecimento científico o alicerce para a problematização da realidade social. O modo de se relacionar com os conhecimentos cotidianos e com aqueles advindos da Ciência, por meio de um processo de alfabetização científica, requer um ensino que contemple sua construção desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Em decorrência dessa preocupação, o objetivo do presente estudo é compreender de que forma os professores de Ciências se apropriam de práticas que envolvem o letramento científico. A pesquisa transcorreu em duas etapas: num primeiro momento, foi realizado um levantamento teórico sobre o ensino de Ciências sob a ótica do letramento científico e da formação de professores. Num segundo momento, foi desenvolvida uma pesquisa de campo junto a professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Curitiba. Foram aplicados questionários e realizadas entrevistas semiestruturadas com a finalidade de compreender como ocorre o ensino de Ciências nestes anos de escolaridade. Para a análise das informações obtidas, foram utilizados procedimentos da análise de conteúdo (BARDIN, 2009), com a definição, posterior ao levantamento de dados, de quatro categorias: (1) Caracterização dos sujeitos de pesquisa, (2) Letramento científico e os livros didáticos, (3) Compreensões de letramento científico e o currículo municipal e (4) Compreensões e práticas relacionadas ao letramento científico de professoras da Rede Municipal de Curitiba. Por meio dos indicadores presentes nessas categorias, percebeu-se que os participantes da pesquisa utilizam diferentes abordagens de ensino, dependendo do foco e do direcionamento em sala de aula. A maioria dos professores declarou que segue os conceitos científicos que estão presentes no Currículo Municipal de Ciências da Natureza e a construção de seus planejamentos é amparado, principalmente, pela utilização do livro didático. Os resultados também indicam os fatores que influenciam no processo de ensino-aprendizagem em Ciências dentre os quais alguns que são verdadeiros entraves para o planejamento e execução das aulas ao impor limites à prática docente, tais como a desarticulação dos conteúdos presentes no Currículo Municipal e nos livros didáticos, a não participação dessas docentes nos cursos de formação continuada oferecidos pela rede municipal, entre outros. Com base na fundamentação teórica, aponta-se que é possível aliar uma abordagem de conteúdos científicos levando-se em consideração as três noções de letramento científico propostas por Shen (1975): prática, cívica e cultural, como forma de superar as barreiras enfrentadas pelos professores no desenvolvimento do ensino de Ciências.

Palavras-chave: Abordagem de Ensino; Letramento Científico; Anos Iniciais; Ciências Naturais.

ABSTRACT

FABRICIO, L. **Scientific literacy in the early years of fundamental education: an analysis of teachers approaches in Curitiba/PR.** Dissertação (Mestrado Profissional Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

In the last decades, the discussion about a necessary renewal of Science Education at all levels of Basic Education has been present in several publications that seek to reflect on a critical education, transforming and having in scientific knowledge the foundation for the problematization of social reality. The way to relate to everyday knowledge and to those coming from Science, through a process of scientific literacy, requires a teaching that contemplates its construction since the early years of Elementary Education. As a result of this concern, the aim of the present study is to understand how the science teachers appropriate the practices that involve scientific literacy. The research was carried out in two stages: firstly, a theoretical survey was made on the teaching of science from the point of view of scientific literacy and teacher training. In a second moment, a field research was developed with teachers who work in the initial years of Elementary Education of the Municipal Network of Education of Curitiba. Questionnaires were applied and semi-structured interviews were conducted with the purpose of understanding how science teaching occurs in these years of schooling. In order to analyze the information obtained, content analysis procedures were used (BARDIN, 2009), with the definition, after data collection, in four categories: (1) Characterization of research subjects, (2) Scientific literacy and textbooks, (3) Understandings of scientific literacy and the municipal curriculum, and (4) Understandings and practices related to the scientific literacy of teachers of the Curitiba Municipal Network. Through the indicators present in these categories, it was noticed that the participants of the research use different approaches of teaching, depending on the focus and the direction in the classroom. Most of the teachers stated that they follow the scientific concepts that are present in the Municipal Curriculum of Nature Sciences and the construction of their planning is supported, mainly, by the use of the textbook. The results also indicate the factors that influence the teaching-learning process in Sciences, among which are some of the obstacles that impede the planning and execution of classes by imposing limits on teaching practice, such as the disarticulation of contents present in the Municipal Curriculum and in the textbooks, the non-participation of these teachers in the continuing education courses offered by the municipal network, among others. Based on the theoretical foundation, it is possible to combine an approach of scientific contents taking into account the three notions of scientific literacy proposed by Shen (1975): practical, civic and cultural, as a way to overcome the barriers faced by teachers in the development of science teaching.

Keywords: Teaching Approach; Scientific Literacy; Elementary Years of Scholarship; Natural Sciences.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Traduções para o português da expressão “Scientific Literacy”.	30
Figura 2 - Organização didática dos eixos.	37
Figura 3 - Organização dos eixos de acordo com cada ano dos ciclos de alfabetização	38
Figura 4 - Gráfico sobre a opinião das professoras sobre os cursos de capacitação oferecidos pela SME.	79
Figura 5 - Recursos utilizados pelas professoras.....	82
Figura 6 - Recursos utilizados	84
Figura 7 – Apresentação da página inicial do blog.....	92
Figura 8 – Apresentação da página “Documentos da área”	93
Figura 9 – Apresentação da página “1º ano”	93
Figura 10 – Apresentação da página “2º ano”	94
Figura 11 – Apresentação da página “3º ano”	94
Figura 12 – Apresentação da página “4º ano”	95
Figura 13 – Apresentação da página “5º ano”	95
Figura 14 – Apresentação da página “Notícias”	96
Figura 15 – Apresentação da página “Sugestões”	96
Figura 16 – Apresentação da página “Sobre a página”	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Visão geral das revistas que compõem o acervo e o número de artigos	46
Tabela 2 - Relação de escolas em que se desenvolveram as entrevistas	57
Tabela 3 - Potencial de letramento científico (LC) por obra	69
Tabela 4 - Compreensões dos professores sobre sua disciplina	76
Tabela 5 - Principais estratégias de ensino utilizadas pelas professoras para trabalhar com os conceitos científicos.....	81
Tabela 6 - Sites, jornais e revistas citados pelos professores.....	83
Tabela 7 - Levantamento da frequência de uso dos recursos.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Unidades temáticas e objetos de conhecimento para cada nível de ensino.....	36
Quadro 2 - Caracterização das professoras entrevistadas	61
Quadro 3 - Uso e escolha dos LD por parte das entrevistadas.....	63
Quadro 4 - Lista da amostra de LD utilizados na pesquisa.....	66
Quadro 5 - Presença dos conteúdos do 3º ano nos LD de Ciências adotados pela rede municipal de Curitiba	67
Quadro 6 - Potencialidade de LC prático nos LD analisados	70
Quadro 7 - Potencialidade de LC cívico nos LD analisados.....	71
Quadro 8 - Potencialidades de LC cultural nos LD analisados	71
Quadro 9 - Classificação das falas, segundo os parâmetros de LC.....	74
Quadro 10 - Práticas declaradas pelas professoras entrevistadas	88

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

BNCC	–	Base Nacional Comum Curricular
CHN	–	Ciências Humanas e da Natureza
LC	–	Letramento Científico
LD	–	Livro Didático
NdC	–	Natureza da Ciência
NRE	–	Núcleo Regional de Educação
PCN	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAIC	–	Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa.
PNLD	–	Programa Nacional do Livro Didático
PPGFCET	–	Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educativa e Tecnológica.
RME	–	Rede Municipal de Educação
SEP	–	Semana de Estudos Pedagógicos
SME	–	Secretaria Municipal de Educação
UFPR	–	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	–	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS INICIAIS E O CURRÍCULO MUNICIPAL DE CURITIBA	20
2.1 As razões para se ensinar Ciências nos anos iniciais e os sujeitos do conhecimento.....	20
2.2 Uma breve trajetória do Ensino de Ciências nos anos iniciais no Brasil	24
2.3 O letramento científico	27
2.4 A Base Nacional Comum Curricular e as Diretrizes Curriculares do Município de Curitiba.....	34
2.5 Formação de professores: práticas, materiais e saberes.....	39
2.5.1 A natureza da Ciência e os saberes docentes.....	47
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	52
3.1 Descrição teórico-metodológica da pesquisa	53
3.1.1 Análise documental	54
3.1.2 Questionário	55
3.1.3 Entrevista	55
3.1.4 Análise de conteúdo	57
4. UM OLHAR INVESTIGATIVO: O QUE DIZEM AS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS.....	60
4.1 Caracterização dos sujeitos de pesquisa	60
4.2 Letramento Científico e os livros didáticos	62
4.2.1 Os livros didáticos.....	62
4.2.2 Uma breve explanação sobre os livros didáticos e o letramento científico.....	65
4.3 Compreensões de letramento científico e o Currículo Municipal.....	73
4.4 Compreensões e práticas relacionadas ao letramento científico de professoras da Rede Municipal de Curitiba.....	80
5. O MATERIAL DE APOIO PARA OS PROFESSORES	92
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS.....	101
APÊNDICE A – Questionário	108
APÊNDICE B - Roteiro de entrevista	114

1. INTRODUÇÃO

“Brincar com crianças não é perder tempo, é ganhá-lo. Se é triste ver meninos sem escola, mais triste ainda é vê-los enfileirados, em salas sem ar, com exercícios estéreis, sem valor para a formação do homem”.

(Carlos Drummond de Andrade)

Este trabalho não se constitui apenas como uma dissertação para a conclusão do curso de mestrado, mas representa o resultado de questionamentos acerca das abordagens de ensino usadas nas aulas de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com formação em Biologia e trabalhando doze anos na Prefeitura Municipal de Curitiba, sendo sete deles como professora de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, fui despertando o olhar sobre o processo de ensino-aprendizagem em Ciências, especialmente na apropriação e compreensão dos conceitos científicos. Esses anos me possibilitaram, durante o cotidiano escolar, compartilhar situações em que o ensino dessa área estava marcado pela transmissão, memorização e acúmulo de conteúdos durante as aulas. Motivada por essas problematizações encontradas ao longo de minha carreira como docente, busquei por meio deste trabalho pesquisar referenciais nessa área que buscassem elucidá-las, assim como investigar as compreensões de letramento científico por parte dos professores que ensinam Ciências.

As constatações presenciadas em minha trajetória docente, comparadas aos referenciais teóricos, permitem estabelecer paralelos com os resultados apresentados por autores como Azevedo (2008); Delizoicov, Lopes e Alves (2005); Krasilchik (2000); Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986); Lorenzetti e Delizoicov (2001) entre outros. Ou seja, os resultados dos trabalhos desses autores evidenciaram um processo de ensino-aprendizagem de Ciências pautado numa abordagem tradicional e com características idênticas a de tempos em que este ensino assumia, exclusivamente, as características de um forte verbalismo, com os conceitos científicos sendo trabalhados por meio de memorização, estando afastados de uma compreensão mais próxima das

realidades vivenciadas pelos educandos, não possibilitando o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Com base nestas reflexões, pressupõe-se que é necessário compreender e discutir essas dinâmicas, por meio da formação inicial e continuada dos professores que atuam nos anos iniciais, pois estas formações influenciam as práticas educativas que se expressam em sala de aula.

No contexto social, para validar a importância do letramento científico, a Declaração de Budapeste (1999) traz uma série de afirmações que buscam justificar que um país que queira ter condições mínimas para atender as necessidades fundamentais de sua população precisa investir no ensino de Ciência e Tecnologia, ou seja, difundir o letramento científico em todos os níveis de educação e setores da sociedade.

De acordo com Shen (1975), o letramento científico contempla um maior entendimento público da Ciência e uma desmistificação dos conhecimentos científicos para que as pessoas possam utilizá-los em sua vida cotidiana. Os usos são os mais variados, tais como, por exemplo, desde quando uma cabeleireira precisa selecionar e utilizar os produtos químicos em seu salão, até situações em que se pode apreciar e compreender os fenômenos da natureza, visitando-se um museu de Ciências Naturais.

Nesse contexto, as escolas cumprem um papel fundamental, contribuindo para que a população se aproprie dos conhecimentos da Ciência e possa participar de debates democráticos sobre questões que envolvam assuntos relacionados a Ciência e Tecnologia. Para isso, o ensino de Ciências que ocorre no contexto escolar deve envolver a compreensão de um conjunto de fatos, vocábulos, conceitos, história e filosofia que são próprios do conhecimento científico.

Deste modo, é necessário que o ensino de Ciências seja de qualidade desde os anos iniciais, pois, o processo de letramento científico, além de trazer benefícios para a aquisição da leitura e da escrita, pode instrumentalizar o estudante para atuar no processo de construção do seu entendimento sobre os fenômenos da natureza, auxiliando-o a fazer uma leitura mais objetiva do mundo que o cerca. Nas últimas décadas, autores como Lorenzetti e Delizoicov (2001), Briccia e Carvalho (2016) e Sasseron (2015), vêm destacando a importância da introdução ao conhecimento e ao pensamento científico, da

experimentação e da problematização nas aulas de ciências na tentativa de tornar os alunos cidadãos críticos, criativos e coautores de seu aprendizado com autonomia para realizar decisões inteligentes e para capacitá-los a resolver situações comuns de seu cotidiano.

Dada essa importância apresentada, a compreensão dos documentos oficiais, como a BNCC e as Diretrizes Curriculares, cumprem um papel importante, principalmente por ter um caráter referencial para a formulação dos currículos da Educação Básica e de suas propostas pedagógicas orientando o planejamento escolar.

Sobre as práticas de ensino, percebe-se que, historicamente, houve o predomínio de determinadas abordagens de ensino e cada uma foi influenciada por diferentes perspectivas teóricas, expressando diferentes posicionamentos didáticos metodológicos. Autores como Mizukami (1986), Becker (1984), Leão (1999), Saviani (1991) e Santos (2005) indicam que algumas abordagens apresentam, de modo bem definido, referenciais filosóficos, epistemológicos, pedagógicos e metodológicos, ao passo que outras são intuitivas ou fundamentadas na prática, ou na imitação de modelos.

Esses estudos sobre as abordagens de ensino apontam direcionamentos sobre a ação docente, mostrando seus diferentes arranjos de situações no processo de ensino-aprendizagem e diferentes ações educativas em sala de aula, articulando-se suas características e as formas de utilização dos principais elementos didáticos como forma de pensar a escola, o processo de ensino-aprendizagem, a relação professor-aluno, a metodologia e a avaliação.

Sobre a ação docente, a utilização de diferentes estratégias de ensino em sala de aula pelos professores de Ciências possibilita a elaboração de reflexões sobre a importância da escolha dos recursos, especialmente os livros didáticos, pois, muitas vezes, são eles os únicos recursos utilizados pelos professores de Ciências Naturais. Sendo assim, conhecer a história, as tendências e perspectivas desses materiais contribui para conhecer suas potencialidades em sala de aula, especialmente para os professores que trabalham nos anos iniciais na área de Ciências Naturais devido às suas características formativas.

O estudo histórico dos livros e materiais didáticos é um campo relativamente recente de pesquisa e, nos últimos quarenta anos, foi significativo o aumento no volume de publicações que se interessam pela temática. Esse impulso vem mostrando um dinamismo na temática, tendo como uma de suas consequências a sua demanda social, que se torna cada vez maior. Entretanto, há, ainda, poucos trabalhos relacionados aos livros didáticos de Ciências Naturais direcionados aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Partindo desse cenário, optamos por realizar um estudo exploratório no sentido de nos familiarizarmos com os livros didáticos de Ciências para uma melhor compreensão, entendimento e precisão dos fenômenos que os cercam. Neste estudo específico, nosso objetivo foi analisar de que modo os conteúdos de ensino presentes nos livros didáticos de Ciências possibilitam o desenvolvimento do letramento científico nos primeiros anos do Ensino Fundamental das escolas públicas de Curitiba.

Essas análises são necessárias para se refletir sobre o potencial de letramento científico por meio do uso dos livros didáticos em sala de aula. Autores como Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia e Vilches (2011), relatam que o Ensino de Ciências não tem obtido o resultado necessário, pois os cursos de formação de professores, principalmente os de formação inicial, não apresentam capacitação adequada para o professor, especialmente na disciplina de Ciências, para introduzir o aluno de forma satisfatória nesse ensino. Neste sentido, é necessário discutir e compreender os desafios que permeiam o Ensino de Ciências nos anos iniciais no Brasil, por meio da análise de sua trajetória histórica, procurando-se identificar as tendências presentes nessa área que possam ter implicações diretas sobre a temática do letramento científico.

Este conjunto de reflexões motivou a construção da questão de pesquisa que norteou o desenvolvimento desta investigação: **De que forma os professores abordam o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Curitiba dentro das concepções de letramento científico presentes no Currículo Municipal?**

Deste modo, o objetivo geral da pesquisa é compreender de que forma os professores de Ciências se apropriam de práticas que envolvem o letramento científico.

De modo a auxiliar a construção da pesquisa, foram definidos os seguintes objetivos específicos: descrever o perfil dos professores de Ciências Naturais dos anos iniciais do Ensino Fundamental; analisar as compreensões que os professores possuem sobre letramento científico; investigar as metodologias de ensino utilizadas em suas práticas e realizar um estudo exploratório sobre as potencialidades do letramento científico nos livros didáticos utilizados pelos professores da RME.

Para uma melhor visualização, esse texto está estruturado em cinco capítulos, contando com a introdução e as considerações finais.

No **Capítulo 2: Letramento Científico nos anos iniciais e o Currículo Municipal de Curitiba**, são apresentadas reflexões sobre o ensino de Ciências e as características assumidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. São contempladas neste capítulo discussões acerca das razões para se ensinar Ciências nestes anos de escolaridade e as relações entre letramento científico com as orientações curriculares, assim como com os livros didáticos.

No **Capítulo 3: Procedimentos metodológicos**, apresentamos o caminho percorrido para analisar o posicionamento dos professores sobre a letramento científico e suas práticas nas aulas de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa, de cunho interpretativo, a fim de descrever e compreender o comportamento dos sujeitos pesquisados. Para a constituição de dados foram utilizadas as técnicas de questionários e entrevistas semiestruturadas junto a professoras que atuam neste ano da escolaridade, Para o tratamento as informações foram utilizados procedimentos da análise de conteúdo (BARDIN, 2009).

No **Capítulo 4, Um olhar investigativo: o que dizem os professores de Ciências**, são apresentados os resultados e as análises da investigação. Nesta etapa, os dados foram mapeados e as partes significativas foram agrupadas e organizadas em quatro grandes categorias: (1) Caracterização dos sujeitos de pesquisa, (2) Letramento científico e os livros didáticos, (3) Compreensões de letramento científico e o Currículo municipal e (4) Compreensões e práticas relacionadas ao letramento científico de professoras da Rede Municipal de Curitiba.

Nas **Considerações finais** evidencia-se, com base na fundamentação teórica, que é possível aliar uma abordagem de conteúdos científicos levando-se em consideração as três noções de letramento científico propostas por Shen (1975): prática, cívica e cultural, como forma de superar as barreiras enfrentadas pelos professores no desenvolvimento do ensino de Ciências.

Por meio dessa pesquisa espera-se incentivar estudos, pesquisas e outras ações docentes que fortaleçam o desenvolvimento da qualidade educacional na área de educação científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2. LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS INICIAIS E O CURRÍCULO MUNICIPAL DE CURITIBA

Neste capítulo são apresentados elementos teóricos sobre o ensino de Ciências em face de sua localização na Educação Básica.

Na seção 2.1, intitulada “As razões para se ensinar Ciências nos anos iniciais e os sujeitos do conhecimento” são abordadas discussões acerca das características dos sujeitos dessa etapa da escolarização e as razões que sustentam a importância da difusão da educação científica já nos anos iniciais.

Na seção 2.2 “Uma breve trajetória do Ensino de Ciências nos anos iniciais no Brasil”, é abordada sua trajetória histórica no Brasil e suas implicações para o desenvolvimento dessa área, assim como, para a temática da formação de professores.

Já a seção 2.3, “Letramento Científico”, contempla suas definições, seu histórico e suas dimensões, ou seja, ao processo de incorporação de conhecimento científico em situações, principalmente, de sala de aula.

Na seção 2.4, “Base Nacional Comum Curricular e as Diretrizes Curriculares do Município de Curitiba, serão apresentadas à BNCC, que é um documento norteador dos currículos, aqui representado pelo Currículo do Ensino Fundamental: Ciências (1º ao 5º ano).

Na seção 2.5, “Formação de professores: práticas, materiais e saberes” são abordados os livros didáticos de Ciências para os anos iniciais: um estudo exploratório, onde são apresentados os resultados de um estudo exploratório realizado com quatro dos livros didáticos utilizados pelos professores de Ciências dos anos iniciais da Prefeitura Municipal de Curitiba. Também são abordadas e discutidas questões relativas aos saberes docentes, assim como suas competências e reflexões que indicam orientações sobre o trabalho de formação de professores.

2.1 As razões para se ensinar Ciências nos anos iniciais e os sujeitos do conhecimento

Muito tem se discutido sobre uma necessária renovação do ensino de Ciências em todos os anos da Educação Básica. Essa preocupação tem sido

objeto de pesquisa em grande parte dos países que apresentam críticas aos problemas enfrentados no cotidiano escolar, que atingem grandes porcentagens de cidadãos e cidadãs que, muitas vezes, não participam do processo democrático de cidadania, com a tomada fundamentada de decisões em torno a problemas sociocientíficos e sociotecnológicos.

Pesquisadores como Lorenzetti e Delizoicov (2001), Cachapuz *et al* (2011), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Santos *et al.* (2006), entre outros, apontam como proposta a educação científica como elemento essencial da Educação Básica para o conjunto da cidadania. Mas, quais são as razões que podem justificar a necessidade de uma educação científica para todos os níveis de estudo e para todos os cidadãos?

De acordo com a Declaração de Budapeste (1999), para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais de sua população, o ensino de ciências e tecnologia é um imperativo estratégico e hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir o letramento científico em todas as culturas e em todos os setores da sociedade. Atualmente vivemos em uma sociedade repleta de produtos oriundos do desenvolvimento científico e tecnológico e para avaliar esses produtos de acordo com seus limites e possibilidades precisamos estar preparados para opinar sobre temas de relevância social, ambiental, econômica e tecnológica. Para exemplificar, podemos citar o uso de transgênicos, o estudo sobre células-tronco, as mudanças climáticas, etc.

Para isso, faz-se necessária uma educação que seja crítica e transformadora, pois como descrito por MacLaren (1997), a educação não é neutra e tampouco a sociedade, pois esta pode ser transformada mediante o compromisso de pessoas conscientes e críticas e isso pode levar a uma transformação social. É necessário conceber que o conhecimento científico permite romper com ideias simplistas e cotidianas e são as inter-relações entre essas duas formas de pensamento, conhecimento científico e conhecimento cotidiano, que permite o diálogo entre ambos a fim de favorecer a socialização e apropriação do conhecimento.

Dentro da concepção de pedagogia crítica, como a proposta por MacLaren (1997), as aulas de Ciências seriam marcadas pela dialogicidade, em que professores e alunos estariam em constantes convites a analisar e

refletirem sobre a relação entre as próprias experiências cotidianas, as práticas pedagógicas de sala de aula, os conhecimentos que produzem e as disposições sociais, culturais e econômicas da ordem social em geral.

A Ciência deve se ocupar, em sala de aula, também, de questões que levem os estudantes a questionarem a formação de suas subjetividades, dos direitos humanos, para uma sociedade não racista, não sexista, não homofóbica e que suas práticas se direcionem para uma justiça social, racial, de gênero e econômica.

Para Garcia (2014) a educação em Ciências deve dar prioridade à formação cidadã, na qual os estudantes sejam capazes de participar de forma ativa e responsável em sociedades que se julgam abertas e democráticas. Considera-se a educação em Ciências de grande importância, devendo-se entendê-la como uma área interdisciplinar, ou seja, que integra diversas áreas dos saberes.

O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir com essa educação, promovendo a articulação dos saberes no cotidiano escolar, em consonância com as especificidades do trabalho com esses estudantes, sem deixar de valorizar o conhecimento sociocientífico e sociotecnológico.

Portanto, esses conhecimentos se apresentam como uma base ou um alicerce do conhecimento humano, sendo considerado como uma importante ferramenta para a mudança do mundo contemporâneo. Dada a importância dessa área e do processo de aquisição da alfabetização científica, autores de diversos países discutem o estudo de Ciências nos anos iniciais, em seus aspectos legais, diagnósticos, de análises e de propostas.

Fracalanza *et al.* (1986), defendem que o ensino de Ciências também pode contribuir para a aquisição da leitura e da escrita, dos conceitos básicos de Ciências, da sua aplicação, sistematização de saberes e da cultura, seja ela local ou regional, destacando a sua natureza científica, como uma atividade humana e socialmente construída. Em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), há críticas sobre o pouco conhecimento ou a pouca reflexão sobre as características dos alunos, especialmente, sobre como eles aprendem e como se dão as relações em sala de aula. Dentro da concepção construtivista, seria necessário que os professores de Ciências procurassem reconhecer os alunos

como seres ativos, autores de seus processos de aprendizagem. Para estes autores:

Só é possível ao professor mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, ao veicular um conhecimento como seu porta-voz (...) A aprendizagem é o resultado de ações de um sujeito, não é o resultado de qualquer ação: ela se constrói em uma interação entre esses sujeitos e o meio circundante, natural e social (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 122).

Essa mediação vem na contramão da corrente tradicional de ensino, ao colocar em evidência o papel desempenhado pelo aluno em sua aprendizagem.

Nessa perspectiva, ressalta-se a importância da reflexão e da compreensão como parte integrante da construção do pensamento científico, uma vez que o aluno deve se posicionar em uma atitude de análise, produção e criação a respeito da sua ação ao enfrentar situações desafiadoras. Essa perspectiva apresentada gera importantes implicações para o ensino de ciências e para a práxis docente, sobretudo, no que diz respeito à indispensável mediação para o desenvolvimento de entendimento crítico e ético.

Porém, nos anos iniciais, o ensino de Ciências encontra muitos desafios a superar, pois ainda recai sobre esse nível de ensino crenças de que essa faixa etária não possui condições de compreender os conceitos científicos e suas implicações. Neste sentido, é necessário conhecer esses sujeitos do conhecimento, suas características e motivações.

De acordo com Ronca e Terzi (1995), nos anos iniciais do Ensino Fundamental os estudantes estão em fase cognitiva conhecida como operatória, cujo raciocínio lógico é favorecido pelo desenvolvimento da linguagem simbólica, ou seja, possuem a capacidade de usar símbolos e representações mentais com significados. Nessa fase, são capazes de organizarem socialmente, participando de grupos maiores, mostrando capacidade de interação entre grupos gerando debates e discussões apontando pontos de vista diferentes, sejam próprios ou dos colegas. São atributos de integrar de maneira lógica e coerente, embora ainda tenham dificuldade de chegar a conclusões comuns, assim como compreender regras, o que favorece a realização de procedimentos investigativos que solicitam

acompanhamento da transformação de fenômenos estudados, registro e organização de informações obtidas, medições, entre outros.

Segundo Menestrina (2011) estudantes na fase operatória, como os dos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentam capacidade de interiorização das ações e raciocínio coerente. Começam a realizar operações mentalmente, o que favorece as ações investigativas, como o levantamento de hipóteses, a busca de soluções para testá-las, análises de resultados obtidos, sínteses e conclusões.

Para Viecheneski e Carletto (2013), os alunos dos anos iniciais (1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I) estão iniciando sua escolarização básica formal aos 5 anos de idade e possuem uma característica muito peculiar a essa etapa, que é a curiosidade, a criatividade e o desejo de aprender e compreender o mundo a sua volta.

A importância do Ensino de Ciências nessa faixa etária é defendida, reconhecida pelos pesquisadores, dado as inúmeras inter-relações que esse sujeito faz com o ambiente e as demandas que isso gera para a formação humana.

Deste modo, a aprendizagem em Ciências implica em inserir os alunos num mundo com significados novos, numa forma diferente de pensar, de olhar sua realidade social e de se familiarizar com uma cultura científica. A educação em Ciências nos anos iniciais apresenta, portanto, um caminho com outras possibilidades de se fazer educação científica.

2.2 Uma breve trajetória do Ensino de Ciências nos anos iniciais no Brasil

Com o intuito de discutir e compreender os desafios que permeiam o Ensino de Ciências nos anos iniciais no Brasil, este tópico apresenta as tendências presentes nessa área que podem ter implicações sobre a temática formação de professores.

Para descrever a trajetória do ensino de Ciências no Brasil nesse nível de ensino, foram utilizados os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997 e os trabalhos de Marandino (2003) e de Krasilchik (2000).

Para Krasilchik (2000), as escolas brasileiras sempre foram expressão da sociedade, da política, da economia, da cultura, etc. A cada novo governo, a

Educação Básica é atingida por uma avalanche de reformas e no ensino de Ciências não foi diferente.

Até a década de 1960, enquanto o ensino de Ciências no Brasil era ministrado apenas nos dois últimos anos do antigo curso Ginásial (correspondem, atualmente, aos dois últimos anos do Ensino Fundamental 2: 8º e 9º ano) em nível internacional, as abordagens em Ciência e Tecnologia estavam ganhando força, principalmente com a disputa espacial entre Estados Unidos da América e a antiga União Soviética durante a Guerra Fria.

Essas disputas geraram grandes mudanças em vários planos curriculares internacionais, principalmente, por intermédio do que foi chamado de projetos de 1ª geração, tais como: projetos de Física (*Physical Science Study Committee – PSSC*), de Biologia (*Biological Science Curriculum Study – BSCS*), de Química (*Chemical Bond Approach – CBA*), (*Science Mathematics Study Group – SMSG*), entre outros.

O objetivo desses projetos era incentivar os jovens para a carreira científica e, assim, formar uma elite que provocasse uma hegemonia americana na conquista do espaço. Esse movimento internacional mudou a concepção de escola e provocou mudanças em países influenciados pelos EUA, como foi o caso do Brasil.

Influenciado, em certo sentido, por esse cenário, em 1961 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN, Lei 4.024/61 que ampliou o ensino de Ciências, desde os primeiros anos do ensino Ginásial. Porém, foi somente em 1971, com a Lei 5692/71, que esse ensino se tornou obrigatório desde os anos iniciais.

Embora o apelo fosse para uma abordagem em Ciências que despertasse o senso crítico e que os alunos descobrissem na Ciência uma futura carreira na área, os professores de Ciências, trabalhavam inicialmente com metodologias que seguiam a risca o “método científico”, porém, logo esse ensino voltou a ser pautado numa abordagem tradicional, com forte apelo à memorização dos conteúdos de ensino.

Na década de 1980, influenciado pelo fim do Regime Militar no país e pelo espírito de redemocratização, o Ensino de Ciências ganhou novos elementos de discussão em sala de aula, passando-se a analisar os efeitos da

Ciência no que tange às questões sociais e ambientais, assim como, iniciou-se um processo de se perscrutar a construção do conhecimento científico.

Com todos esses avanços na disciplina de Ciências, o mesmo não aconteceu com os cursos de formação de professores, que não acompanharam essas mudanças. O ensino de Ciências continuou sendo visto nesses cursos, o Ensino de Ciências, como uma descrição teórica ou experimental, potencializando um pensamento de Ciências predominante, cuja base se estabeleceu na filosofia positivista, com dogma centrado no pensamento da Ciência como uma atividade neutra.

No final da década de 1980 e na década de 1990 houve intensificações para a mudança desse olhar sobre a Ciência, ocorrendo a criação de Programas de Pesquisa e de divulgação para trabalhos realizados na área. A título de exemplo, podemos citar: Projeto Ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade (CAPES/UFRN, 1984); Projeto Física para a escola normal (CAPES/UFRJ, 1986); Banco de dados de fontes bibliográficas para o Ensino de Ciências– (GEPECISC, 1996); Projeto de melhoria do Ensino de Ciências e Matemática (PREMEM); Subprograma de Educação para a Ciência (SPEC), vinculado à Capes (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); o Pró-Ciências e os programas de educação científica e ambiental do CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

A Lei 9.394/96, LDBEN, estabeleceu que a educação escolar deveria estar vinculada ao mundo do trabalho e à prática social, provocando mudanças nos currículos. Deste modo, a Educação Básica deveria proporcionar aos cidadãos uma formação plena com domínio da leitura, escrita, do raciocínio lógico, da compreensão social, ética, política, das tecnologias, artes, etc., provocando uma profunda mudança no modo de olhar o ensino de Ciências e suas significações.

Neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências sugerem um ensino que possa colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações e que o professor de Ciências tenha postura de incentivar seus alunos para que tenham uma prática reflexiva e crítica, com atitudes questionadoras e investigadoras.

Após o final do segundo milênio e início de um novo, tornou-se necessário incorporar novos elementos de discussão nas aulas de Ciências devido às mudanças proporcionadas, principalmente, pelos avanços tecnológicos: Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e Novas Tecnologias da Informação (TIC). Esses dois elementos, CTS e TIC, provocaram mudanças profundas em todos os setores da sociedade, particularmente, em sala de aula e em relação aos cursos de formação de professores, que precisaram lidar com as novas exigências dessa sociedade em constantes mudanças que precisavam entrar em pauta nos currículos, desde os anos iniciais da escolarização.

Nesse histórico, verifica-se que as mudanças propostas ao longo dessas poucas décadas de ensino de Ciências nos anos iniciais ficaram no campo da teoria e dos documentos legais, pois não foram implementadas em sala de aula de forma satisfatória, e os cursos de formação de professores não acompanharam tais proposituras.

Para Marandino (2003), diante dessas diferentes tendências pedagógicas que predominaram ao longo dessas poucas décadas, a didática dos professores continuou centrada na formação prática dos professores e sem a articulação com as disciplinas, principalmente, as que compõem as Ciências Naturais: Biologia, Química e Física, para uma efetiva contextualização das práticas de sala de aula.

Diante desse cenário, pensando na formação dos indivíduos para uma sociedade global e democrática, será apresentada, no próximo tópico uma discussão sobre a formação dos docentes de Ciências, que precisam apresentar formação necessária e adequada para introduzir os alunos no mundo do conhecimento científico.

2.3 O letramento científico

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), historicamente, o letramento (LC) é um conceito que surgiu no século XX, especificamente na década de 1950, com o professor americano Paul Dehart Hurd (1905-2001), considerado o primeiro pesquisador a utilizar o termo “Scientific Literacy”. Esta expressão aparece no livro de sua autoria “Science Literacy: Its Meaning for American Schools”, publicado em 1958, e serve como referência aos

pesquisadores da área. Nesse período devido ao contexto histórico mundial, a Guerra Fria, o trabalho de Hurd foi reconhecido junto à comunidade científica americana, dada a importância de se sustentar uma educação científica e tecnológica para os americanos, especialmente diante do lançamento do programa soviético Sputnik, que produziu a primeira série de satélites artificiais. Com a publicação dessa obra, o olhar de alguns países europeus e norte-americanos começou a se modificar, o que deu início à sistematização dos conceitos e ao investimento maciço nos estudos referentes ao LC.

De acordo com autores da área como Sasseron e Carvalho (2011); Bybee (2008); Santos (2007), Hurd (1998), Fourez (2003) Lorenzetti e Delizoicov (2001) entre outros, o termo letramento científico possui uma multiplicidade de sentidos e, nessas últimas décadas, vêm ganhando maior dimensão e intensidade no Ensino de Ciências, devido às características que o definem, levando em conta não somente os conteúdos, mas, também, procedimentos e atitudes que são essenciais para a formação cidadã. Para esses autores, o letramento científico é um conceito contemporâneo que reflete o pensamento crítico das pessoas com relação ao entendimento sobre o domínio básico das ciências e sua utilização.

Para Fourez (1997, p.61), o LC aponta três fins: (1) a autonomia do indivíduo (componente pessoal), (2) a comunicação com os demais (componente cultural, social e teórico), e (3) um certo manejo do ambiente (componente econômico). Nessa perspectiva o aluno apresenta grande potencial de ser um agente que possa intervir de maneira positiva no mundo em que vive. Entretanto, sabe-se que nem todos os estudantes se apropriam dessa compreensão. Paul Hurd (1998, p.16) afirma que o LC envolve ainda a “produção e utilização da ciência na vida do homem”, e provoca “mudanças radicais na ciência com dimensões na democracia, no progresso social e nas necessidades de adaptação do ser humano”.

Furió et al. (2010) na mesma linha de pensamento, salientam que o LC é a alternativa para que a grande parte da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos, ajudando-os a resolver os problemas

e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomando consciência das complexas relações entre ciência e sociedade.

Já para Chassot (2003) o LC é uma associação de conhecimentos que auxiliam homens e mulheres a fazer em uma leitura mais aprimorada do mundo onde vivem, ensinando a ler e interpretar a linguagem socialmente construída por esses sujeitos para explicar o nosso mundo.

Para Hazen e Trefil (1995, p.12) o LC é “o conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre questões de ciências e tecnologia”.

Ao nível dos anos iniciais, Lorenzetti (2000) define a LC como

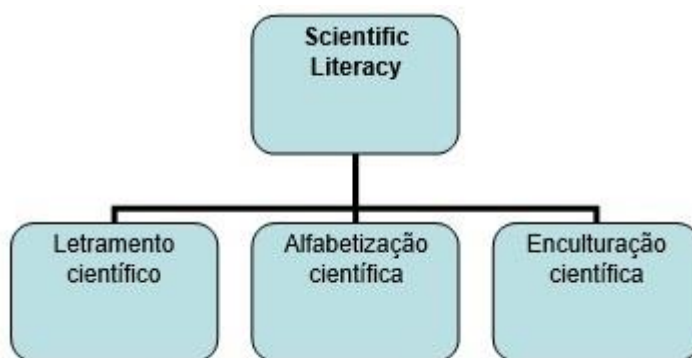
um processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significado, constituindo-se como um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura como cidadão inserido na sociedade (p.86).

Com as definições de LC apresentadas, percebe-se que o sujeito pode se apropriar de subsídios científicos e tecnológicos e, assim, ter a possibilidade de participar democraticamente das decisões que envolvam o seu meio social, opinando sobre as posições tomadas pelos governos em relação à ciência e agir com criticidade frente aos limites e potencialidades do uso da tecnologia. Essas definições apontam que, para ser alfabetizado e letrado cientificamente, a simples aquisição da leitura e escrita e o conhecimentos de conceitos científicos são insuficientes, pois é necessário a compreensão desses conceitos, de modo a desenvolver a capacidade de discussão e de posicionamento frente a questões sobre ciência e tecnologia.

Ainda que certas definições de LC convirjam para descrições semelhantes, Roberts (2007) aponta que há uma diferenciação sobre as visões apresentadas sobre LC. Ou seja, há uma visão que privilegia a ciência pura. Essa é defendida por pesquisadores teóricos, que compreendem o LC como o conhecimento dos conceitos científicos e seus processos. Já em uma segunda visão, privilegia-se o caráter social do conhecimento científico, nela seus defensores apontam a necessidade dos alunos desenvolverem sua cidadania a partir da aprendizagem dos conceitos e processos científicos. Essa segunda visão compreende a ciência ensinada nas escolas como um princípio necessário para se enfrentar situações relacionadas ao cotidiano.

Com relação à polissemia do termo “alfabetização científica”, Sasseron e Carvalho (2011) revisam diversos autores da área e comparam a utilização desse termo em alguns países, como, por exemplo, nos Estados Unidos, Portugal e França. Inicialmente, citam essa expressão na língua espanhola “Alfabetización Científica”. Já nas publicações em língua inglesa o termo usado é “Scientific Literacy”; para as publicações francesas encontra-se o uso da expressão “Alphabétisation Scientifique” e em Portugal alguns professores se apropriaram do termo “Literacia Científica”.

Figura 1 - Traduções para o português da expressão “Scientific Literacy”.



Fonte: os autores (2018)

Na literatura nacional, como mostra a Figura 1, encontram-se três traduções para o termo “Scientific Literacy”, ou seja, letramento científico, alfabetização científica e enculturação científica.

Autores, como Mortimer (2001) e Santos (2007) utilizam a expressão “letramento científico”, para eles, o letramento é o resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever. Para esses autores, o letramento adquire uma função social, uma condição que é a consequência da apropriação do conhecimento científico, ou seja, é a capacidade de compreensão, interpretação e formulação de ideias científicas em uma variedade de contextos, inclusive os cotidianos.

Lorenzetti e Delizoicov (2001), que utilizam o termo “alfabetização científica”, defendem que a AC deve desenvolver nos cidadãos a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma postura mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

Os defensores do termo “enculturação científica”, como Carvalho et al. (2013), acreditam que a Ciência deve ser entendida como uma cultura, e com características próprias a ela, possuem suas próprias regras, assim como valores e linguagem. Essa concepção proporciona aos alunos uma verdadeira imersão em um mundo além daquele que o concebe, assumindo assim novos discursos e habilidades que estão para além daquelas que estava habituado.

O presente trabalho foi estruturado dentro da tradução de “Scientific Literacy” como letramento científico, pois seguimos o trabalho de Cunha (2017), onde ele descreve que há traduções equivocadas do termo apresentado. De acordo com os estudos da linguagem e no ensino da língua, “alfabetizado” é aquele que lê e escreve. Já o letramento se posiciona no sentido das práticas sociais da escrita. Desse modo, no ambiente escolar e especificamente dentro do Ensino de Ciências, as motivações para o uso do termo letramento seriam:

motivações ligadas a habilidades pessoais, atitudes e valores implicados pelas metas de ensino que são incorporadas com sucesso no currículo de ciências e efetivamente ensinados pelos professores (p. 174).

Assim, o Ensino de Ciências não deve se preocupar somente com a escrita e a memorização de conceitos científicos, como foi praticado por muitos anos dentro de uma abordagem tradicional, mas, deve estar atenta a outros fatores como as implicações sociais e ambientais dos benefícios e riscos de cada avanço científico ou tecnológico.

A popularização do LC tem privilegiado metodologias que dão ênfase à educação científica, como por exemplo, a metodologia investigativa. Segundo Bybee (2004, p. 66) antes de conhecer as metodologias que privilegiam o LC, é necessário que os professores de Ciências tenham consciência da seguinte questão: “O que uma pessoa cientificamente e tecnologicamente letrada deveria saber, valorizar e fazer como um cidadão?” Essa questão ajuda a compreender o processo de LC e a alcançarmos uma sociedade realmente letrada, como antecipava o professor Paul Hurd na década de 1950. Assim, é necessário realmente entender as dimensões desse termo na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Essas dimensões do LC se referem

aos processos de incorporação do conhecimento científico em situações de sala de aula ou do seu cotidiano.

Miller (1983) e Shamos (1995) apresentaram dimensões do LC, destacando itens como o conhecimento dos termos e conceitos científicos essenciais, a compreensão dos métodos utilizados e o entendimento dos impactos da Ciência e da tecnologia sobre a sociedade e o meio ambiente. Sendo assim, para ser considerado letrado cientificamente, o aluno precisa além de conhecer os conceitos científicos, compreender e entendê-los.

Bybee (1995) cita as cinco dimensões do LC: (1) Nominal – aquela em que o aluno já ouviu falar nos termos científicos em questão, mas não sabe defini-los; (2) Funcional – aquele em que o aluno já sabe definir os termos científicos em questão, mas não faz ideia do que realmente significam; (3) Conceitual – aquela em que o aluno já sabe definir os termos científicos e realmente se apropria de seus significados, mas não sabe estabelecer relações entre esses termos para resolver problemas do cotidiano; (4) Procedimental – aquele em que o aluno é capaz de definir termos científicos e correlacioná-los para resolver questões do seu cotidiano, mas que restringe essa capacidade a termos de uma área da ciência, como a Astronomia por exemplo; (5) Multidimensional – é o estágio final do letramento científico, quando o aluno é capaz de mobilizar conhecimentos de diferentes disciplinas que já domina em nível procedimental para resolver problemas do seu cotidiano.

Pella, O'Hearn e Gale (1966) buscavam uma definição para o LC e identificaram algumas dimensões que uma pessoa cientificamente letrada pode apresentar. Os autores afirmam que o indivíduo cientificamente letrado é caracterizado por compreender os conceitos básicos da ciência; a natureza da ciência; a ética que controla os cientistas e seus trabalhos; as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; interações da ciência e das humanidades e as diferenças entre ciência e tecnologia. Nessa mesma linha, Laugksch (2000, p. 76) apresentou sete dimensões para o LC que são: (1) a compreensão do conhecimento científico; (2) a aplicação correta dos conceitos científicos na interação com seu universo; (3) o uso da ciência na resolução de problemas e tomada de decisões; (4) o conhecimento dos valores que fundamentam a

ciência; (5) a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade; (6) o desenvolvimento de uma visão integrada do universo resultante da sua educação em ciência e (7) a ampliação de inúmeras competências associadas com a ciência e a tecnologia.

Bocheco (2011) defende que os conteúdos desenvolvidos em sala de aula devem ser trabalhados sob a abordagem de parâmetros de LC, assim, evita-se que o ensino em sala de aula recaia em desequilíbrios gerados pela necessidade de contextualização e sobreposição de disciplinas de forma equivocada, ou supérflua.

Shen (1975) estabelece 3 categorias dos parâmetros de LC: LC prático, LC cívico e o LC cultural.

- LC prático: está relacionado com as necessidades humanas básicas como alimentação, saúde e habitação, instrumentalizando o cidadão na resolução de problemas substanciais que afetam a sua vida, proporcionando “um tipo de conhecimento científico e técnico que pode ser posto em uso imediatamente, para ajudar a melhorar os padrões de vida” (p. 265). Esse LC deve ser promovido nas escolas, ampliada em outros espaços não formais de ensino e disseminado pelos meios de comunicação.
- LC cívico: diz respeito à capacidade de o cidadão tomar decisões relacionadas com a Ciência e seus problemas, na medida em que contribui para “torná-lo mais informado sobre a Ciência e as questões relacionadas a ela, de modo que ele e seus representantes possam trazer seu senso comum para apreciá-lo e, desta forma, participar mais intensamente no processo democrático de uma sociedade crescentemente tecnológica” (p. 266).
- LC cultural: Já o LC cultural “é motivado por um desejo de saber algo sobre ciência, como uma realização humana fundamental; [...] Ele não resolve nenhum problema prático diretamente, mas ajuda a abrir caminhos para a ampliação entre as culturas científicas e humanísticas” (p. 267). Este tipo de LC é procurado por uma pequena parcela da população que deseja aprofundar seus conhecimentos sobre um

determinado assunto científico que seja de seu interesse. Assim, o cidadão buscará meios para compreender, discutir e posicionar-se em relação aos conhecimentos envolvendo a Ciência.

Para Lorenzetti (2000), essas categorias têm sido utilizadas de formas distintas, auxiliando a mapear, compreender e definir o conceito, discutindo sua importância para a Educação em Ciências, particularmente para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.4 A Base Nacional Comum Curricular e as Diretrizes Curriculares do Município de Curitiba

Os currículos municipais são referenciados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fornecendo propostas pedagógicas, assim como propostas à formação de professores, ao sistema de avaliação, ao planejamento e para a oferta de infraestrutura adequada para o desenvolvimento da educação. A BNCC é embasada pela Constituição Federal de 1988, pela LDB, pelo Conselho Nacional de Educação – CNE que promulgou as novas Diretrizes Curriculares Nacionais- DCN e pelo Plano Nacional de Educação- PNE.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), as seguintes proposições deverão ser consideradas na organização do currículo:

- Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;
- Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem;
- Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.;

- Conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens;
- Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos;
- Selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender;
- Criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de desenvolvimento docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento da gestão do ensino e aprendizagem;
- Manter processos contínuos de aprendizagem sobre gestão pedagógica e curricular para os demais educadores, no âmbito das escolas e sistemas de ensino.

A BNCC ainda ressalta que cabe aos sistemas e redes de ensino autonomia e competência para incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora.

De acordo com a BNCC, as Ciências da Natureza no Ensino Fundamental

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 da ciência (BRASIL, p. 319).

Assim, espera-se que o aluno desenvolva seu exercício de cidadania, atuando com responsabilidade sobre o mundo, porém, para isso, ele precisa ter acesso à diversidade cultural científica que o cerca.

No item relacionado ao ensino de Ciências nos anos iniciais, a BNCC define as unidades temáticas e objetos de conhecimento, sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Unidades temáticas e objetos de conhecimento para cada nível de ensino

Ano	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento
1º ano	1-Matéria e Energia 2-Vida e Evolução 3-Terra e Universo.	1-Característica dos materiais. 2-Corpo humano e respeito a diversidade. 3-Escalas de tempo.
2º ano	1-Matéria e Energia 2-Vida e Evolução 3-Terra e Universo.	1-Propriedades e usos dos materiais e prevenção de acidentes domésticos. 2-Seres vivos no ambiente e plantas. 3-Movimento do Sol no céu e o Sol como fonte de luz e calor
3ºano	1-Matéria e Energia 2-Vida e Evolução 3-Terra e Universo.	1-Produção de som, efeitos da luz nos materiais e saúde auditiva e visual. 2-Características e desenvolvimento dos animais. 3-Características da Terra, observação do céu e usos do solo.
4ºano	1-Matéria e Energia 2-Vida e Evolução 3-Terra e Universo.	1-Misturas e transformações reversíveis e não reversíveis. 2-Cadeias alimentares simples e microrganismos. 3-Pontos cardeais, calendários, fenômenos cíclicos e cultura.
5º ano	1-Matéria e Energia 2-Vida e Evolução 3-Terra e Universo.	1-Propriedades físicas dos materiais, ciclo hidrológico, consumo consciente e reciclagem. 2-Nutrição do organismo, hábitos alimentares, integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório. 3-Constelações e mapas celestes, movimento de rotação da Terra, periodicidade das fases da Lua e instrumentos óticos.

Fonte: autoria própria (2018).

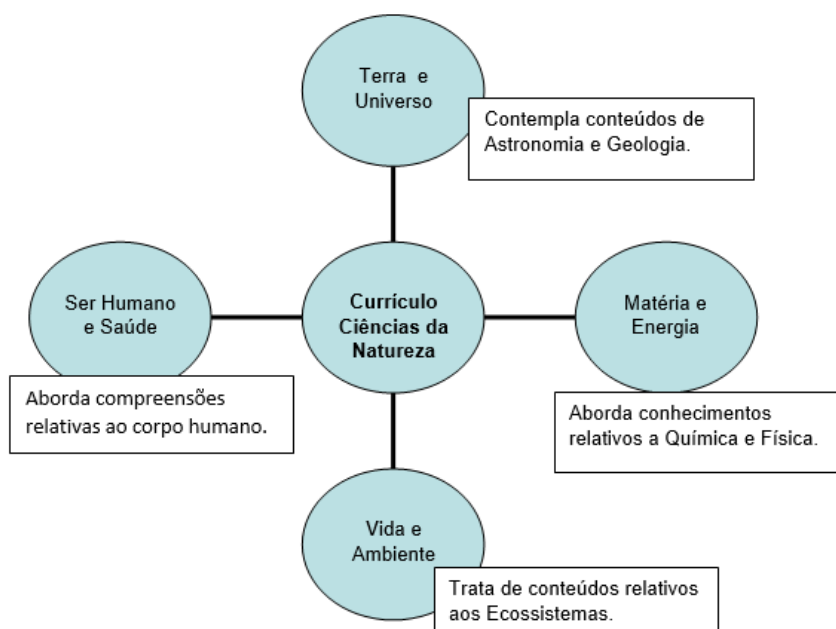
Com relação às habilidades descritas para cada ano, não foram citadas no Quadro 1, mas sua descrição está relacionada aos seus objetos de conhecimentos que, geralmente, descrevem comparações de características, identificações, nomeações e seleção de exemplos.

O Currículo do Ensino Fundamental do Municipal de Curitiba foi reformulado e construído coletivamente com a participação de profissionais da área. Esses profissionais durante a gestão municipal de 2013-2016 construíram um novo plano, que entrou em vigor a partir de 13 de fevereiro de 2017. Esse documento gerencia as ações pedagógicas desenvolvidas nas unidades escolares, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse documento foram reavaliados os conteúdos, os objetivos e os critérios de avaliação para cada ano. Essas mudanças foram coordenadas pelo Departamento de Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação (SME), cujo objetivo foi atualizar as propostas pedagógicas que estavam vigentes desde 2006.

O documento está organizado em conteúdos por ano e em quatro eixos: Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Matéria e Energia e Terra e Universo. Esses eixos devem estar articulados com as áreas que formam o componente curricular das Ciências que são os conhecimentos advindos da Física, Biologia, Química e da Matemática, como mostra a Figura 2.

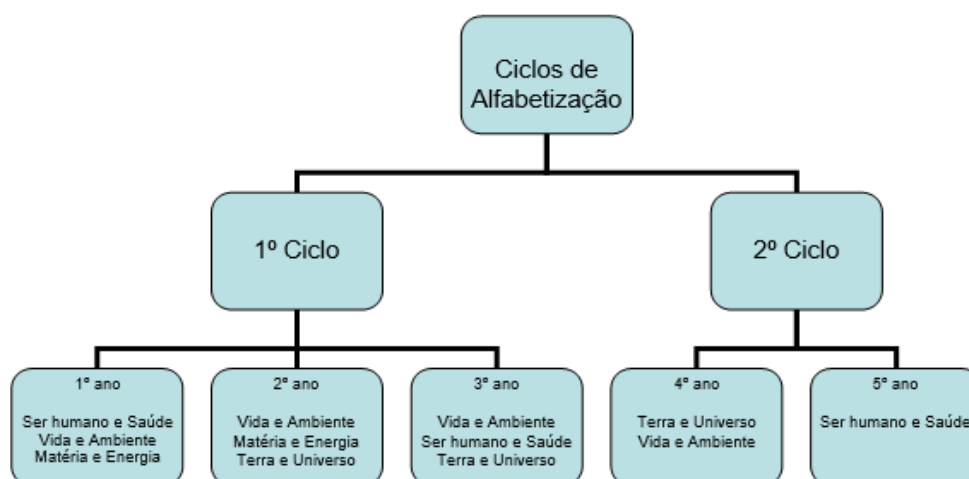
Figura 2 - Organização didática dos eixos.



Fonte: autoria própria (2019).

A distribuição desses eixos entre os ciclos de alfabetização nas escolas, ocorre por meio do 1º e 2º ciclos, conforme especificado para cada ano de escolaridade (Figura 3).

Figura 3 - Organização dos eixos de acordo com cada ano dos ciclos de alfabetização



Fonte: autoria própria (2019).

O Currículo Municipal de Curitiba está pautado na finalidade de alfabetização científica, numa perspectiva de letramento, assim definido:

A principal finalidade deste documento é proporcionar aos (às) estudantes a alfabetização científica na perspectiva do letramento, utilizando o conhecimento científico como ferramenta de leitura de mundo, a fim de que eles(as) compreendam a natureza da Ciência e a influência dos avanços científicos e tecnológicos na sociedade. (CURITIBA, 2016, p.5)

Esse documento está pautado numa linha de pensamento fundamentada na alfabetização científica, ou seja, no entendimento da ciência como uma atividade humana e socialmente construída, na formação cidadã de seus estudantes para o domínio e uso de conhecimentos com base científica para que possam utilizar desses conhecimentos em diferentes situações e momentos de suas vidas ao conceber os conceitos científicos como parte de nossa cultura.

Assim, esse documento concebe o Ensino de Ciências como uma atividade humana, social e historicamente construída, construindo o conhecimento de forma sistemática, porém, passível de verificação a fim de se compreender a realidade. Sendo assim, a organização dos eixos no Currículo de Ciências (Figura 3) leva em consideração a compreensão básica dos termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, além de fatores éticos e políticos que circulam a sua prática e os entendimentos relativos a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA. O documento traz

importantes considerações a respeito do uso das metodologias, isto é, deve-se privilegiar aquelas que evidenciam a problematização, a contextualização e a investigação dos fenômenos naturais que contribuam para o acesso aos saberes científicos.

O plano curricular que compõe o currículo municipal traça os objetivos para cada ciclo do Ensino de Ciências, assim como os objetivos, os conteúdos e os critérios de avaliação para cada nível.

Os objetivos estabelecidos para o ciclo 1, ao qual estão vinculados os estudantes do 1º ao 3º ano, são: desenvolver a capacidade de observação dos componentes do meio, do próprio corpo e de alguns fenômenos naturais, percebendo a inter-relação entre os seres vivos e o ambiente, identificando a periodicidade de acontecimentos diários e sazonais, a diversidade dos materiais e as transformações realizadas pelo ser humano, reconhecendo a si mesmo como parte integrante do meio e adotando atitudes responsáveis em relação ao próprio corpo e ao ambiente.

Para o ciclo 2, voltado para estudantes do 4º e 5º ano, os objetivos são: aprofundar o estudo do ambiente, identificando as condições necessárias à vida na Terra, as propriedades e características do ar, da água e do solo, a interferência do ser humano nesses componentes, bem como entender o corpo humano como um todo, composto de sistemas que se integram para a manutenção do organismo.

As informações descritas nesse tópico são referentes ao Currículo Municipal de Ciências embasado na 2ª versão da BNCC, pois, no ano de 2019, este documento se encontra em reformulação para atender à 3ª versão da Base Nacional Comum Curricular aprovada em 15 de dezembro de 2017, deverá ser adotada pelas escolas públicas e particulares em seus currículos até o início do ano letivo de 2020.

2.5 Formação de professores: práticas, materiais e saberes

Os livros didáticos são importantes recursos utilizados pelos professores e professoras em todas as áreas do conhecimento. Conhecer sua história, suas tendências e perspectivas permite refletir sobre suas potencialidades em seu uso em sala de aula, especialmente para os professores que trabalham nos

anos iniciais na área de Ciências, devido às suas características de formação inicial.

Choppin (2004) apresenta reflexões sobre as principais problemáticas identificadas e temas abordados pela pesquisa histórica sobre os livros e edições didáticas, destacando as tendências mais marcantes e as possíveis perspectivas de evolução.

O autor aponta que o estudo histórico dos livros didáticos é um campo relativamente recente em termos de pesquisa e, nas últimas décadas, especialmente nos últimos trinta/quarenta anos, há um aumento no volume de publicações que se interessam pela área. Esse impulso vem mostrando um dinamismo na área e uma das consequências é a sua demanda social, que se torna cada vez maior, aumentando o interesse em se criar ou recuperar uma identidade cultural.

Essa demanda pode ser visualizada pelos dados estatísticos apresentados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação-FNDE. Na edição do Programa Nacional do Livro Didático, PNLD 2017, foram beneficiadas 96.632 mil escolas que atendem o Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano no Brasil, totalizando 10.150.460 alunos beneficiados, significando 47.409.364 exemplares de livros didáticos e um custo total de R\$368.062.791,73.

Para Choppin (2004), devido a essas demandas, vem se modificando a forma como as informações contidas nele são tratadas e armazenadas, o que culmina em uma melhor gestão e valorização desses materiais. A partir dessas características, o autor mostrou em seu estudo histórico que os livros didáticos possuem quatro funções fundamentais, que podem variar de forma segundo o ambiente sociocultural, a época, as disciplinas, os níveis de ensino, os métodos e as formas de utilização.

As funções dos livros didáticos identificadas por Choppin (2004) são:

1) Função referencial: também chamada de função curricular ou programática. Nessa função são encontrados nos livros didáticos os conteúdos educativos, sendo eles os detentores do conhecimento, das técnicas e das habilidades que se julgam necessários para se transmitir aos aprendizes.

2) Função instrumental: nessa função, o livro didático apresenta os métodos, os procedimentos de aprendizagem, de forma técnica propõe exercícios ou atividades, que segundo o contexto, objetivam facilitar a memorização dos conhecimentos, favorecer a aquisição de competências disciplinares ou transversais, a apropriação de habilidades, de métodos de análise ou de resolução de problemas, etc.

3) Função ideológica ou cultural: aqui o livro didático assume um papel político, de construção de identidade e de aculturação. O livro didático ao longo de sua história se firmou como o principal condutor da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes, assim sendo, ele é um importante vetor da construção da identidade e da interpenetração de culturas.

4) Função documental: o livro didático pode fornecer um conjunto de documentos, sejam eles textuais ou icônicos. Essas características podem assumir um papel importante no desencadeamento do espírito crítico dos aprendizes, isso ocorre em situações onde o aluno possui iniciativa pessoal e professores com nível de formação satisfatória.

O livro didático, muitas vezes, é mais um instrumento ou recurso a ser utilizado na práxis docente e no universo escolar. Essa relação se dará ou por meio de concorrência com outros instrumentos de ensino-aprendizagem ou por meio de complementariedade. A sua adoção, sua forma de utilização, sua escolha, etc., são objetos de polêmicas e de debates nos mais variados grupos sociais, como, por exemplo, entre pais, professores, especialistas, etc.

Vários estudiosos acadêmicos se interessam por essa área, como é o caso de Megid Neto e Fracalanza (2003), Mortimer (1988), Fracalanza (1993), Martins e Garcia (2015), que trazem importantes reflexões e críticas acerca desse universo dos materiais didáticos, tais como as influências dos movimentos pedagógicos na elaboração destes materiais, estudos sobre propostas e alternativas a este recurso levando em conta os fatores que o influenciam, além de outros fatores como os aspectos culturais, econômicos, políticos e sociais que se expressam por meio das publicações didáticas.

No que se refere especificamente à área de Ciências, os documentos que a norteiam geralmente a definem como uma elaboração humana para a compreensão do mundo e, para isso, seu ensino deve estimular uma postura

reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza, bem como sobre como a sociedade nela intervém, utilizando seus recursos materiais e modificando a realidade social e tecnológica.

No ensino de Ciências nos anos iniciais, os livros didáticos e paradidáticos constituem um recurso de importância fundamental, pois, muitas vezes, constituem-se nos únicos materiais de apoio didático disponível para alunos e professores. Para os professores que lecionam nos anos iniciais há ainda a característica de sua formação ser generalista o que faz com que, muitas vezes, estes professores se tornem dependentes do livro didático e dos conteúdos ali apresentados. Neste sentido, os livros didáticos reforçam uma outra função, a de ser um material de formação para os professores.

De acordo com o Edital do PNLD 2016 (BRASIL, 2016), o livro didático de Ciências dos anos iniciais deve estar de acordo com as características dessa fase de desenvolvimento do aluno, ou seja, o ensino deve ser prazeroso, útil, construtivo, de dimensão lúdica e que valorize os aspectos afetivos e emocionais no processo de ensino-aprendizagem.

Neste sentido, o Edital do PNLD 2016 afirma que:

O livro didático deve contribuir com o trabalho de investigação e descobertas, orientando os alunos sobre o planejamento e a realização de experimentos, a coleta e tratamento de dados e outros procedimentos básicos de uma investigação (BRASIL, 2016 p. 9).

Essas características estão na contramão de um ensino na abordagem tradicional, uma vez que defendem um aprendizado baseado, principalmente, sob uma perspectiva da aproximação de uma linguagem científica, em que o livro didático assume um papel de instrumento veiculador na estruturação dos conceitos e de inspiração para atividades de natureza investigativa dos fenômenos naturais, sejam eles de cunho cotidiano ou não.

A presença de atividades que sejam pautadas numa metodologia investigativa nos materiais didáticos é um dos critérios específicos da avaliação pedagógica das obras que fizeram parte da seleção do Edital do PNLD 2016, entre outros critérios como os que foram descritos no Guia do Livro Didático (p.16-17), ou seja:

- Propostas de atividades que estimulem a investigação por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos

resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência;

- Linguagem e terminologia científicas corretas e adequadas ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Os livros do 2° e 3° anos, especificamente, devem assegurar a alfabetização, o letramento e o desenvolvimento das diversas formas de expressão características da Ciência, em particular a Matemática;
- Elementos voltados para uma iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em Física, Astronomia, Química, Geociências, Ecologia e Biologia (incluindo zoologia, botânica, saúde, higiene, fisiologia e corpo humano);
- Conteúdos articulando diferentes campos disciplinares, especialmente com Matemática, Geografia e História;
- Textos e atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade, buscando a formação dos alunos aptos para o pleno exercício da cidadania;
- Ilustrações variadas, como desenhos, figuras, gráficos, fotografias, reproduções de pinturas, mapas e tabelas;
- Orientações para conservação e manejo corretos do ambiente;
- Sugestões variadas de atividades experimentais factíveis, com resultados confiáveis e interpretação teórica correta, contendo orientações claras e precisas sobre os riscos na realização dos experimentos e atividades propostos, visando a garantir a integridade física de alunos, professores e demais pessoas envolvidas no processo educacional;
- Propostas de atividades que estimulem a interação entre os alunos e a participação da comunidade escolar, das famílias e da população em geral no processo de ensino e aprendizagem;
- Propostas de atividades lúdicas, de campo e de visitas a museus, centros de Ciências, parques zoológicos, universidades, laboratórios e/ou a outros espaços que favoreçam o processo educacional;

- Propostas de uso de laboratórios virtuais, simuladores, vídeos, filmes e demais tecnologias da informação e comunicação.

Com relação ao Manual do professor, os critérios foram os seguintes:

- Valorização do papel do professor como um problematizador, orientando-o para que apresente propostas novas e atraentes de investigações científicas;
- Proposições de atividades e experimentos, além dos indicados no livro do aluno;
- Sugestões de integração de disciplinas e linguagens;
- Incentivo ao uso de computadores, *tablets* e telefones celulares para pesquisa na Internet, simulações, argumentação e registro;
- Apresentação de referências bibliográficas de qualidade e facilmente acessíveis, estimulando o professor para leituras complementares;
- Indicações de propostas de avaliação condizentes com os pressupostos teórico-metodológicos que nortearam a proposição das atividades e a seleção dos conteúdos do livro do aluno.

Além desses critérios, foram observados outros, de cunho eliminatório, pois não podem ferir os quesitos referentes à legislação, às diretrizes curriculares nacionais, os princípios éticos e democráticos.

De forma genérica, os critérios de avaliação definidos no Guia do PNLD 2016 mostram que existe uma preocupação com um ensino de Ciências pautado no construtivismo, em metodologias ativas, como é o caso da metodologia investigativa, e na valorização do professor como sujeito pesquisador. Para avaliar as obras inscritas no edital e definir os critérios de avaliação, a equipe de avaliadores composta naquele ano foi definida por pesquisadores de diferentes universidades do país, predominantemente públicas. A avaliação contou com pesquisadores renomados na área de Educação em Ciências e na formação de professores.

A proposta do Ensino de Ciências nos anos iniciais se mostra preocupada com a articulação das diferentes linguagens fundamentadas na perspectiva do letramento científico e do raciocínio lógico. Esse contexto apresentado no Guia do PNLD 2016 é fortalecido pela proposição da diversidade de abordagens de ensino e no uso de diferentes recursos,

privilegiando a contextualização e uso de temas de relevância atual para refletir o conhecimento científico dentro das relações sociais e tecnológicas.

Segundo o Guia do PNLD 2016 o livro didático integrado de Ciências Humanas e da Natureza (CHN) foi inserido para atender mudanças legais que ocorreram nos últimos anos, produzindo, assim, um quadro novo no campo educacional e do mercado editorial brasileiro. Essa nova proposta é apresentada a partir de temas, situações-problemas, metodologias ou outros elementos articuladores de construção de conceitos a respeito do tempo, espaço, ambiente, cultura, ciência, tecnologia, comunicação e sociedade. O objetivo dessa proposta é romper com a fragmentação do conhecimento, da falsa homogeneidade que apresenta ser no caso da disciplina de Ciências. Esse rompimento é apresentado no livro pela contextualização numa articulação dos conteúdos, especialmente entre Ciências, História e Geografia.

Há uma série de critérios específicos que orientaram as avaliações dessas coleções, tais como: articulação entre os conteúdos de forma interdisciplinar e com atividades que estimulem a investigação científica, apropriando-se de conceitos científicos básicos nas áreas de CHN e com adequação à faixa etária dos alunos, assegurando a alfabetização e o letramento no campo das CHN.

Para elucidar nossas proposições a respeito da relação entre os livros didáticos de Ciências dos anos iniciais e o LC, realizamos um estudo exploratório com esses materiais utilizados pelos docentes da RME de Curitiba.

Em outro estudo de natureza exploratória, percebeu-se que as pesquisas sobre formação de professores para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio têm recebido notório destaque nos últimos anos, como demonstrado na Tabela 1, na qual se destacam as quantidades de artigos publicados relacionados à formação de professores, entre 1996 e 2016, em 4 revistas científicas.

Não foram analisados trabalhos publicados em outros meios, como outras revistas, trabalhos de dissertações de mestrado, teses de doutorados, publicações em livros, etc. Porém, estes dados fornecem indícios sobre uma possível baixa quantidade de trabalhos que se concentrem sobre as características do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tabela 1 - Visão geral das revistas que compõem o acervo e o número de artigos

Revista	Quantidade de artigos analisados
RBPEC-Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	11
IENCI-Investigações em Ensino de Ciências	20
Revista Ensaio	10
Ciência & Educação	27
Total de artigos	68

Fonte: Fabricio e Martins (2017)

Os trabalhos que envolvem pesquisas tanto com relação ao ensino de Ciências quanto com a temática formação de professores para os primeiros anos do Ensino Fundamental ainda são escassos. Muito embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 1997, apontem para mudanças significativas no contexto da formação de professores e do ensino de Ciências para esse nível de ensino, estas questões não têm se refletido nas pesquisas acadêmicas.

Em consonância com os PCNs (1997) e com a LDB (1996), compreende-se que a disciplina de Ciências Naturais não deve se preocupar com um ensino passivo de conceitos, contidos principalmente nos livros didáticos, mas com a construção deles e com a apropriação de uma cultura científica em sintonia com as formas de pensamentos características das Ciências.

Para a construção dessa cultura científica é necessário que o aluno se aproprie de ferramentas culturais das Ciências e que o professor, para além do conhecimento dos conteúdos específicos da área, tenha familiaridade com as contribuições das pesquisas educacionais, com as mais variadas inovações didáticas, entre outros fatores. Devido a essas questões, faz-se necessário discutir a formação docente dos professores de Ciências Naturais dos anos iniciais, pois estes devem contribuir de forma viável e efetiva para a transformação de suas concepções iniciais.

Para essas discussões relacionadas à temática “Formação de professores”, dividimos essa seção em duas partes: na primeira, trazemos referenciais teóricos referentes à curta trajetória histórica do Ensino de Ciências nos anos iniciais no Brasil, e a segunda parte trazemos discussões de

autores como Tardif (2014), Carvalho e Gil-Pérez (1993), Perrenoud (2000) entre outros autores da mesma linha de pensamento, que lançam de argumentos sobre os saberes docentes, assim como suas competências e reflexões que indicam orientações sobre o trabalho de formação de professores.

2.5.1 A natureza da Ciência e os Saberes Docentes

Questões que permeiam o entendimento sobre a Natureza da Ciência (NdC) são substanciais para a construção, o estabelecimento e a organização do conhecimento científico. Por essa razão, optou-se por discutir esse item juntamente com as que regem as percepções sobre os saberes docentes.

Trabalhos, como de Barbosa e Aires (2018) e Gil-Pérez et al (2001) vêm, há alguns anos, apontando como ainda se privilegia na prática a visão positivista da Ciência, ou seja, a práxis docente continua pautada em mostrar a Ciência como uma verdade absoluta, dogmática e livre de qualquer refutamento.

Para esses autores, o conhecimento científico é maleável e deve ser apresentado aos alunos de forma contextualizada, interdisciplinar e como algo construído pelos humanos, ou seja, a Ciência é construída e afetada por elementos que compõem cada momento de sua história, tais como a filosofia, a metodologia e a ideologia. Para se conceber esses elementos que caracterizam a Ciência, o diálogo e as discussões dentro da sala de aula precisam ser empoderados. E esse empoderamento pode começar no Ensino de Ciências, nos anos iniciais.

Para essa discussão, apoiei-me, principalmente, nos trabalhos de Barbosa e Aires (2018), Gil-Pérez et al. (2001) e Carvalho (2004) sobre a NdC e a Formação de Professores. Esses autores trazem uma série de elementos para reflexão que sinalizam para a necessidade de mudanças. Para eles, há uma série de itens que devem ser levados em consideração na formação docente sobre o conhecimento científico, tais como: (1) Não há um método científico fechado, o que vai contra uma visão rígida da ciência, que apresenta no ensino o “Método Científico” como um conjunto de etapas mecânicas; (2) A construção do conhecimento científico é guiada por paradigmas que influenciam a observação e a interpretação de certo fenômeno; (3) O

conhecimento científico é aberto, sujeito a mudanças e reformulações, e assim foi na história da ciência, portanto, a ciência é um produto histórico; (4) É um dos objetivos da ciência criar interações e relações entre teorias, o conhecimento não é construído pontualmente, o que descaracteriza uma visão analítica da ciência muito difundida entre os professores e estudantes; (5) O desenvolvimento da ciência está relacionado a aspectos sociais, políticos; as opções feitas pelos cientistas muitas vezes refletem seus interesses. A ciência, portanto, é humana e viva. Dessa forma, é necessário que ela seja caracterizada como tal.

Como alternativa a essas questões apresentadas, os pesquisadores vêm demonstrando que, com o intuito de iniciar o processo de LC já nos anos iniciais, é necessário propor um ensino que leve em consideração as relações de Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente-CTSA.

Durante muitos anos, as pesquisas que envolvem a prática dos professores de Ciências e seus conhecimentos eram norteadas pelas problemáticas: O que o professor precisa para saber ensinar? Que saberes os professores necessitam para ensinar os alunos? Qual a natureza desses saberes? Que saberes constituem a prática pedagógica dos professores? O que mobiliza esses saberes?

As discussões em torno às definições do saber docente foram introduzidas por Tardif (2014) que descreveu saberes que servem de base para os professores ponderarem sobre suas ações em seu trabalho em sala de aula, além de refletirem e criticarem abordagens ainda persistentes, como a de reduzir o saber dos professores a meros processos psicológicos e tecnicistas que alimentam as abordagens por competências, além de criticar a visão do professor como agentes de reprodução das estruturas sociais dominantes.

Para Tardif (2014), o saber docente é um saber rico, pautado na pluralidade e na temporalidade, ou seja, é formado pela união de diversos saberes como os da formação profissional, os saberes disciplinares, os saberes curriculares e os saberes experienciais. Esses saberes docentes estão interconectados por saberes advindos do contexto de uma história de vida e aos de sua vida profissional, sendo eles:

- **Saberes profissionais:** são caracterizados por aqueles saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores. Esses

conhecimentos adquiridos na academia possibilitam ao futuro docente uma formação científica e/ou erudita, devendo ser incorporados à prática docente.

- **Saberes disciplinares:** são os saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária e incorporados na prática docente. Esses saberes correspondem aos conhecimentos dos mais variados campos, como a Ciências, Matemática, Geografia, entre outras, sendo transmitidos às instituições ou aos cursos de formação de professores e representam um legado cultural humano.
- **Saberes curriculares:** são os saberes que dizem respeito aos objetivos, aos conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos.
- **Saberes experienciais:** são os saberes que brotam da experiência do professor e são por ela validados, incorporando experiências individuais e coletivas. Esse conjunto de saberes advém da vivência cotidiana, sob a forma de habilidades, o que o autor chamou de “o saber fazer” e o “saber-ser.”

As múltiplas articulações entre esses quatro saberes fazem do profissional docente um agente que precisa saber interagir e dominar esses diversos fatores para constituir sua identidade enquanto professor. Para Tardif (2014), essas são as características que definem um “professor ideal”:

conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os estudantes (p. 39).

Para autores como Perrenoud (2000), García et al. (2008), Briccia e Carvalho (2016) e Machado e Sasseron (2012), somente ter o conhecimento não faz do professor um bom profissional, pois há outros fatores que se exigem desses profissionais para uma inserção significativa nessa área da educação e para que possam promover o letramento científico, como por exemplo, o desenvolvimento de competências docentes e sua aplicabilidade.

Perrenoud (2000, p.15) descreve o que seriam essas competências docentes

“O exercício da competência passa por operações mentais, complexas, subentendidas por esquemas de pensamento, que permitem determinar (mais ou menos consistente e rapidamente) e realizar (de modo mais ou menos eficaz) uma ação relativamente adaptada à situação.”

Para Briccia e Carvalho (2016), essas competências, propostas por Perrenoud (2000), estão dispostas em três momentos distintos de uma aula:

(1) No planejamento do professor, em que este necessita conhecer o conteúdo a ser ensinado e nesse planejamento os alunos aprendam a ordenar informações, resolver situações problemas e consigam fazer o registro desse conhecimento.

(2) Na condução do processo ensino-aprendizagem, o professor precisa dirigir situações de aprendizagem como, por exemplo, trabalhar com situações de hipóteses, fazendo interdisciplinaridade com outras áreas, além de reconhecer os erros e os obstáculos na construção desse conhecimento trabalhado habilitando-os no desenvolvimento de competências científicas. O professor também deve criar um ambiente propício a aprendizagem, que envolva seu aluno nessa relação com sua aula e aceitar e valorizar alunos de diferentes culturas e níveis de aprendizado promovendo a equidade.

(3) Na avaliação do processo, o professor precisa analisar a heterogeneidade da turma, fazer retroalimentação sobre os assuntos abordados, prestar atenção à comunicação como aspecto de conhecimentos novos adquiridos aos já pré-existentes, analisar o trabalho em equipe e buscar sempre o desenvolvimento contínuo dos aprendizes.

Essas competências foram apresentadas no documento internacional “Competences for Teachers of the 21st Century”, elaborado por diversos autores da área, como Lucia Helena Sasseron, Daniel Gil-Pérez, Anna Maria Pessoa de Carvalho, Phillippe Perrenoud, entre outros. Briccia e Carvalho (2016) criticam em seu trabalho a falta de indicação dessas competências em documentos oficiais, como é o caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Os professores dos anos iniciais, 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental são professores(as) generalistas, geralmente com formação inicial em Pedagogia, ou seja, as disciplinas são ministradas, em geral, por professores que trabalham com as variadas áreas da grade curricular.

No caso do ensino de Ciências, ela é apenas mais uma das áreas dessa grade diversificada. Neste contexto, Briccia e Carvalho (2016, p. 3) apontam

reflexões sobre essa condição dos professores generalistas que trabalham com Ciências Naturais nos anos iniciais. Para elas esses professores tiveram diversas deficiências em sua formação inicial para trabalhar com as áreas específicas da educação, como é o caso das Ciências Naturais, que como foi apontado por essas pesquisadoras, somente 2 a 3% do tempo da graduação é gasto com estudos relacionados a metodologias específicas da área.

Pensando sobre estas questões, Carvalho e Gil-Pérez (1993) esquematizam quais seriam as necessidades formativas do professor de Ciências: 1. A ruptura com visões simplistas; 2. Conhecer a matéria a ser ensinada; 3. Questionar as ideias docentes de 'senso comum'; 4. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; 5. Saber analisar criticamente o 'ensino tradicional'; 6. Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; 7. Saber dirigir o trabalho dos alunos; 8. Saber avaliar; 9. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para traçar o itinerário de nossa pesquisa, partimos de seus elementos básicos, assim, em seguida situamos os elementos teórico-metodológicos que adotamos. Esta investigação é de cunho qualitativo, com o uso de análise documental, questionários e entrevistas como técnicas de coleta e construção de informações. A análise de Bardin, foi utilizada para o tratamento e constituição dos dados analisados.

O problema de pesquisa desta investigação foi: **como os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Curitiba abordam os conteúdos no ensino em Ciências?**

Em paralelo, algumas questões norteadoras foram consideradas, ou seja, como os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Curitiba trabalham com as abordagens de ensino em Ciências? Como esse ensino é realizado hoje na Rede Municipal? Quais as propostas estão expressas nos documentos que norteiam essa área e seus impactos na prática em sala de aula? Que desafios existem para que a prática pedagógica na área de ciências incorpore os resultados das investigações realizadas na área?

O objetivo geral desta pesquisa foi, portanto, compreender de que forma os professores de Ciências se apropriam de práticas que envolvem o letramento científico.

Como objetivos específicos, procurou-se:

- descrever o perfil dos professores de Ciências Naturais dos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- Analisar as compreensões que os professores possuem sobre letramento científico;
- Investigar as abordagens metodológicas de ensino utilizadas em suas práticas;
- Realizar um estudo exploratório sobre as potencialidades do uso dos livros didáticos em sala de aula.

Os participantes desta investigação são professores de Ciências Naturais que trabalham com alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas municipais de Curitiba.

3.1 Descrição teórico-metodológica da pesquisa

Esta pesquisa é de cunho qualitativo, pois contempla a metodologia de investigação que dá ênfase à descrição, à indução e ao estudo das percepções dos sujeitos envolvidos na pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Outro motivo para a escolha da pesquisa qualitativa se refere aos seus cinco elementos característicos que se referem à postura do pesquisador:

1) Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador é o principal instrumento de pesquisa e o ambiente é a sua fonte direta de dados. Para esses autores, o comportamento do pesquisador qualitativo assume que o comportamento dos sujeitos pesquisados é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre;

2) É necessário que o pesquisador que trabalha na linha qualitativa deve estar atento ao local da pesquisa, considerando fenômenos que ali ocorrem em suas complexidades de relações que se estabelecem, como por exemplo, os gestos dos sujeitos pesquisados, as imagens, as palavras, o silêncio, entre outros. O pesquisador deve estar atento a essas características e analisá-la respeitando sua contextualidade, pois essas podem ser pistas para estabelecer além de um diálogo com o objeto de pesquisa, possa compreender o processo;

3) Para o pesquisador é mais significativo o processo da pesquisa do que os resultados ou mesmo o produto. Esse interesse centra-se principalmente em estudar um determinado fenômeno ou problema, que é real e concreto. O pesquisador interessa-se em acompanhar o seu desenvolvimento e verificar como ele se manifesta no contexto da pesquisa;

4) Os fenômenos são analisados de forma indutivista, ou seja, de forma global. O pesquisador é flexível perante ao contexto apresentado (cenário e sujeitos da pesquisa). As interpretações vão se construindo na medida que vão se analisando os dados, buscando sua essência e não um produto final, ou seja, obtêm-se conclusões gerais a partir de premissas individuais.

5) O pesquisador que trabalha com o método qualitativo, têm como foco principal os sentidos que os sujeitos pesquisados dão as coisas. As técnicas

utilizadas são a observação e a entrevista. Essas técnicas permitem ao pesquisador qualitativo conhecer as experiências dos sujeitos pesquisados, compreendendo as abordagens por eles utilizadas e suas manifestações. Essa compreensão é fundamental para a análise e interpretação da situação investigada (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A pesquisa qualitativa por atuar nesse universo indutivo possibilita estabelecer relações entre o processo e o fenômeno pesquisado. Tendo essa estratégia como propósito, utilizou-se a análise documental, a entrevista e o uso de questionário como técnicas de coleta de dados, as quais serão descritas a seguir.

3.1.1 Análise documental

Segundo Lüdke e André (1986), a análise documental permite obter informações mais factuais a partir das questões norteadoras. A partir dessa característica, objetivou-se conhecer o que dizem os documentos legais da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba sobre a Educação em Ciências, sobretudo o aporte da construção do conhecimento científico no contexto dos anos iniciais.

As questões para a análise documental foram aquelas relacionadas a afinidades ou predisposições a práticas de ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica:

- Concepção de Ensino de Ciências.
- Abordagem dos conteúdos.

Na concepção de Ensino de Ciências, o objetivo é confrontar a concepção de Ensino de Ciências dos professores com aquelas apresentadas no documento do município. Com relação às propostas de abordagem de conteúdos, objetivou-se identificar nas estratégias didáticas do professor elementos que favoreçam a perspectiva do Ensino de Ciências dentro da metodologia por investigação, como propõe o referido currículo.

Para o desenvolvimento dessa análise, de acordo com as questões norteadoras, dividiu-se em três etapas: a primeira, com o levantamento e seleção dos documentos; na sequência, procurou-se conhecer o material a ser explorado, e, por fim, interpretou-se seu conteúdo, sua estrutura e proposta comparando-a com os dados obtidos através dos questionários e entrevistas.

3.1.2 Questionário

Para Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), o questionário é definido como uma técnica de coleta de dados na qual a investigação pode abranger um número mais ou menos elevado de questões que são apresentadas por escrito aos participantes, objetivando o conhecimento de suas opiniões, crenças, interesses, experiências, etc.

Escolheu-se essa técnica de coleta de dados devido a ela possibilitar alcançar um grande número de professores de Ciências das escolas do município de Curitiba, além de outras características, tais como garantir o anonimato desses participantes, permitir que eles respondam as questões no momento que julguem conveniente, e por não expor as respostas das questões dos participantes sob influências de outras pessoas e opiniões.

Na confecção das questões trabalhamos com perguntas abertas e fechadas. Para Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), as questões abertas são aquelas que permitem ao participante, liberdade na resposta, utilizando sua linguagem própria e livre de respostas pré-concebidas pelo pesquisador. Já nas perguntas fechadas, procuramos trabalhar com questões mais específicas, nas quais o participante terá que escolher uma ou mais respostas dentro de um conjunto delas. Em nosso questionário elas se apresentam ou de múltipla escolha ou dicotômicas, ou seja, com duas opções de respostas.

Objetivando traçar um recorte do perfil dos professores e das professoras regentes de Ciências, utilizou-se um questionário abordando aspectos sobre o perfil pessoal e profissional. Este questionário foi distribuído de forma online para as escolas da rede municipal de Curitiba (Apêndice A).

3.1.3 Entrevista

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 134), em pesquisa qualitativa, as entrevistas objetivam “recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo”.

De acordo com o trabalho de Elliott (1993), há três tipos de entrevistas: as estruturadas, as semi-estruturadas e as não-estruturadas. Nas estruturadas, as questões são previamente estabelecidas, enquanto que as não estruturadas

não estão prescritas as perguntas, assim o sujeito da pesquisa descreve naturalmente as suas ideias. Já na entrevista semi-estruturada há questões centrais, na qual vão se desenvolvendo diálogos entre o sujeito pesquisado e o pesquisador. Parte-se desse tipo de entrevista, questões básicas referentes ao problema da pesquisa, assim vão surgindo levantamentos pertinentes à temática na medida em que vão se construindo esses diálogos, sem, contudo, perder o foco da pesquisa.

Optou-se pelas entrevistas semi-estruturadas, pois elas permitem um maior contato com o entrevistado, permitindo que o mesmo participe da elaboração dos conteúdos do estudo em um momento de reciprocidade. Como proposto por Lüdke e André (1986, p. 33-34), quando há uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde [...] o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista.

Deste modo, escolheu-se entrevistar individualmente os professores e professoras de Ciências nas escolas em que atuam, respeitando um cronograma previamente estabelecido com os/as participantes, tal como o local, horário, temas a serem abordados e disponibilidade do entrevistado. O roteiro da entrevista encontra-se no Apêndice B.

Para iniciar a entrevista, dialogamos sobre a importância e finalidade desse estudo e sobre a autorização para gravação em áudio. Após, conversamos sobre os tópicos pré-estabelecidos da entrevista, objetivando obter informações sobre o uso das abordagens de ensino pelos professores de Ciências para trabalhar com os conceitos científicos.

Após a realização das entrevistas, os tópicos considerados foram: registro da fala dos professores pesquisados, a transcrição fidedigna das falas gravadas e a análise das questões norteadoras. Tais registros foram analisados com o intuito de buscar elementos que favorecessem novas discussões em relação à problemática em estudo.

A escolha das escolas alternou entre educação regular e a de período integral e com valores variáveis de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que são os indicadores de aprendizado obtidos por meio da Prova Brasil e de fluxo (aprovação) por escola. As variáveis de Curitiba por escola estão entre 4,7 (a de menor valor) e 7,9 (de maior valor). A escolha do

professor ou professora para a entrevista ocorreu por meio da indicação pela equipe pedagógica da escola em que atua. As informações sobre as escolas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Relação de escolas em que se desenvolveram as entrevistas

Escola Municipal	IDEB 2015
Escola Municipal Bairro Novo do CAIC Guilherme Lacerda Braga Sobrinho	6,1
Escola Municipal Leonor Castellano	7,9
Escola Municipal Prof ^a Maria Marli Piovezan	5,3
Escola Municipal Pilarzinho	4,7
Escola Municipal do CAIC Cândido Portinari.	6,1
Escola Municipal CEI Francisco Frischmann	6,0
Escola Municipal CEI Francisco Klemtz	5,3
Escola Municipal Pedro Dallabona	6,9
Escola Municipal Oswaldo Arns	5,6
Escola Municipal Batel	6,7

Fonte: autoria própria (2018).

Para estabelecer conexões entre os dados obtidos e o referencial teórico construído, utilizamos como enfoque a análise de conteúdo..

3.1.4 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo, tem por objetivo apresentar uma apreciação crítica de análises de conteúdo como uma forma de tratamento em pesquisas qualitativas e quantitativas. O principal referencial utilizado é Bardin (2011). Nessa obra, ela distribui o conteúdo da obra em quatro partes distintas: i) história e teoria (perspectiva histórica); ii) parte prática (análises de entrevistas, de comunicação de massa, de questões abertas e de testes); iii) métodos de análise (organização, codificação, categorização, inferência e informatização das análises) e iv) técnicas de análise (análise categorial, de avaliação, de enunciação, proposicional do discurso, de expressão e das relações). Numa perspectiva histórica a obra de Bardin destaca, primeiramente, o percurso histórico da análise do conteúdo.

A técnica, segundo a autora, a função primordial da análise do conteúdo é o desvendar crítico. Na época, estudos sobre análise do conteúdo visavam incidir em diferentes fontes de dados, são elas: material jornalístico, discursos políticos, cartas, publicidades, romances e relatórios oficiais. Nessa fase

preocupava-se com a objetividade nas análises, superavam-se as incertezas e o enriquecimento das leituras. Na obra, a análise do conteúdo é definida como um método empírico. Segundo Bardin (2011, p.15), a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante.

Bardin (2011) define a descrição analítica como uma provável aplicação da análise de conteúdo como um método de categorias que permite a classificação dos componentes do significado da mensagem em espécie de gavetas. Segundo a autora, uma análise de conteúdo não deixa de ser uma análise de significados, ao contrário, ocupa-se de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo extraído das comunicações e sua respectiva interpretação.

Bardin (2011) passa a conceituar entrevista como um método de investigação específico e a classifica como diretas ou não diretas, ou seja, fechadas e abertas. A autora apresenta os critérios de organização de uma análise: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. O tratamento dos resultados compreende a codificação e a inferência. Descreve, por fim, as técnicas de análise, categorização, interpretação e informatização, apresentando alguns exemplos facilitadores. Na fase inicial, pré-análise, o material é organizado, compondo o corpus da pesquisa. Escolhem-se os documentos, formulam-se hipóteses e elaboram-se indicadores que norteiem a interpretação final, porém é fundamental observar algumas regras: (i) exaustividade, sugere-se esgotar todo o assunto sem omissão de nenhuma parte; (ii) representatividade, preocupa-se com amostras que representem o universo; (iii) homogeneidade, nesse caso os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem coletados por meio de técnicas iguais e indivíduos semelhantes; (iv) pertinência, é necessário que os documentos sejam adaptados aos objetivos da pesquisa; e (v) exclusividade, um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria. O contato inicial com os documentos, a chamada “leitura flutuante” é a fase em que são elaboradas as hipóteses e os objetivos da pesquisa. Segundo Bardin (2011), hipóteses são explicações antecipadas do fenômeno observado, em outras palavras, afirmações iniciais que podem ser comprovadas ou refutadas ao final do estudo. Após a realização da “leitura flutuante”, a autora recomenda a escolha

de um índice organizado em indicadores. Ao final, no momento da exploração do material, codificam-se os dados, processo pelo qual os dados são transformados sistematicamente e agregados em unidades. O processo de codificação dos dados restringe-se a escolha de unidades de registro, ou seja, é o recorte que / e agregação). Categoria, em geral, é uma forma de pensamento e reflete a realidade, de forma resumida, em determinados momentos. Na perspectiva da análise do conteúdo, as categorias são vistas como rubricas ou classes que agrupam determinados elementos reunindo características comuns. No processo de escolha de categorias adotam-se os critérios semântico (temas), sintático (verbos, adjetivos e pronomes), léxico (sentido e significado das palavras – antônimo ou sinônimo) e expressivo (variações na linguagem e na escrita). Este processo permite a junção de um número significativo de informações organizadas em duas etapas: inventário (onde isolam-se os elementos comuns) e classificação (onde divide-se os elementos e impõem-se organização). Na fase de interpretação dos dados, o pesquisador precisa retornar ao referencial teórico, procurando embasar as análises dando sentido à interpretação. Uma vez que, as interpretações pautadas em inferências buscam o que se esconde por trás dos significados das palavras para apresentarem, em profundidade, o discurso dos enunciados.

4. UM OLHAR INVESTIGATIVO: O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A análise das informações obtidas nos questionários e nas entrevistas permitiu identificar particularidades nas abordagens dos professores que trabalham com o Ensino de Ciências nos anos iniciais na Prefeitura Municipal de Curitiba. Essas particularidades foram classificadas em 4 categorias: (1) Caracterização dos sujeitos de pesquisa; (2) Letramento científico e os livros didáticos; (3) Compreensões de letramento científico e o Currículo Municipal e (4) Compreensões e práticas relacionadas ao letramento científico de professores da Rede Municipal de Curitiba que serão apresentadas nas próximas seções.

4.1 Caracterização dos sujeitos de pesquisa

O questionário foi enviado para todas as escolas da rede municipal de Curitiba que atendem do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Responderam ao questionário um total de 45 professoras.

Com a finalidade de manter a privacidade e o anonimato dos sujeitos de pesquisa, optou-se pela utilização de um código para identificar essas professoras. Estes mesmos códigos foram utilizados posteriormente para a identificação dos sujeitos que concederam entrevistas.

A finalidade de traçar esse perfil geral dos profissionais que lecionam Ciências Naturais nos anos iniciais da RME trouxe-nos uma perspectiva mais ampla da situação da docência no município de Curitiba. Construimos esse quadro geral, considerando os aspectos pessoais e de formação, a partir dos dados coletados nos questionários, nas entrevistas e nos dados obtidos pelo setor de Recursos Humanos da Secretaria Municipal de Educação-SME.

A RME de Curitiba conta com 183 escolas, entre regulares e integrais, distribuídas em 10 núcleos regionais de educação-NRE: NRE Boqueirão, NRE Boa Vista, NRE Tatuquara, NRE Bairro Novo, NRE CIC, NRE Santa Felicidade, NRE Cajuru, NRE Matriz, NRE Pinheirinho e NRE Portão.

Em nossa amostra de participantes verificou-se que 2,5% estão com menos de 25 anos de idade; 27,5% com idade entre 25 e 29 anos; 32,5% entre 30 e 39 anos; 30% entre 40 e 49 anos e 7,5% entre 50 e 59 anos.

Identificou-se que os professores possuem como nível mais alto de formação, a seguinte distribuição: 15% somente pedagogia; 5% em alguma licenciatura; 2,5% em outros cursos de educação superior; 75% com especialização e 2,5% com mestrado.

Com relação ao tempo de atuação dos professores na rede, verificamos: 2,5% estão em seu primeiro ano na escola em que atua; 7,5% de 1 a 2 anos; 30% de 3 a 5 anos; 27,5% de 6 a 10 anos; 17,5% entre 11 e 15 anos e 5% entre 16-20 anos.

Com a finalidade de aprofundar outros elementos relacionados a questões que envolvem a relação entre o LC e o universo docente dos participantes, tais como a escolha dos livros didáticos, suas percepções sobre o ensino de Ciências e outros que porventura não tivessem sido contemplados ou aprofundados nos questionários, convidamos alguns professores para a realização de entrevistas. Estas entrevistas foram realizadas, portanto, de acordo com a disponibilidade dos professores, tendo havido o retorno positivo de dez professoras.

Durante as entrevistas, os dados sobre o perfil dessas docentes, se distribuíram como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Caracterização das professoras entrevistadas

Professora¹	Idade	Experiência (Ensino Fundamental)	Curso de Formação	Especialização
P1	49 anos	6 anos	História	Pedagogia Escolar
P2	41 anos	14 anos	Letras	Não tem
P3	48 anos	28 anos	História/Filosofia/ Assistência Social/ Magistério Superior e Pedagogia	Educação Infantil, Educação de Jovens e Adultos, Educação Inclusiva, Educação Especial, Português, Ensino da Arte... (ao

¹ Utilizam-se códigos a fim de resguardar a identidade e a privacidade de cada uma, conforme orientação do Comitê de Ética.

Professora ¹	Idade	Experiência (Ensino Fundamental)	Curso de Formação	Especialização
				total são 10)
P4	35 anos	6 anos	Pedagogia	Alfabetização e Letramento
P5	29 anos	6 anos	Pedagogia	Educação Especial
P6	68 anos	15 anos	Normal Superior	Educação Especial
P7	43 anos	14 anos	Pedagogia	Educação Especial
P8	39	12 anos	Pedagogia	Alfabetização e letramento
P9	38 anos	11 anos	Pedagogia	Interdisciplinaridade
P10	42 anos	13 anos	Pedagogia	Educação Especial

Fonte: autoria própria (2018).

Os dados fornecidos nessa seção nos mostram o perfil de professoras da RME, que possuem em média 30 a 49 anos e 70% com curso de nível mais elevado de formação, a especialização. O tempo médio de trabalho como professoras da RME varia entre 6 e 15 anos e na mesma escola, a média é de 3 a 10 anos de trabalho.

Percebe-se que os cursos de especialização dessas docentes se concentra, principalmente, em Educação Especial, talvez porque na RME, os profissionais que trabalham com salas de Educação Especial ganham um acréscimo salarial de 50%.

4.2 Letramento científico e os livros didáticos

Os dados construídos por meio das informações obtidas mostraram que 95% dos professores utilizam os livros didáticos como um dos principais recursos para as aulas de ciências. A questão relativa ao uso excessivo ou não do livro didático se dá por que, em linhas gerais, os professores desconhecem o assunto e, diante disso, não conseguem identificar as falhas presentes nesses livros. Além dessa constatação, o LD exerce uma importância muito grande no cotidiano do trabalho nas escolas, no que é ensinado aos alunos.

Dada a importância dessa apuração e a escassez de publicações sobre os livros didáticos de Ciências nos anos iniciais, apresenta-se a seguir os resultados mais aprofundados nas entrevistas sobre os livros didáticos, assim como o resultado do estudo exploratório realizado sobre esses materiais.

4.2.1 Os livros didáticos

Perguntou-se às participantes se elas fazem uso do LD e se participam da escolha dele, sendo suas respostas apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Uso e escolha dos LD por parte das entrevistadas

Participante	Se usa o LD	Se participa da escolha dos LDs
P1	<i>O livro didático é um material de apoio, bem bom para as aulas, eu uso o livro didático sempre que os conteúdos do livro estão de acordo com os que eu preciso trabalhar.</i>	<i>Participo sim, da escolha dos livros didáticos, na minha escola procuramos escolher livros que contém os conteúdos de acordo com o currículo da rede municipal de Curitiba, e também analisamos a qualidade das atividades propostas. A dificuldade na escolha é que os livros propostos para a escolha nos anos anteriores não tinham os conteúdos do nosso currículo ou tinham muito pouco. Em alguns anos, não veio o livro, é o caso do primeiro ano e em alguns anos tem pouco conteúdo a serem trabalhados.</i>
P2	<i>Sim</i>	<i>Na verdade, você trabalha na prefeitura, você sabe que na verdade a gente acaba recebendo livro que não é da nossa escolha. A gente pode até escolher pela matéria, tudo. é... mas, como eles pegam a coleção como um todo, muitas vezes não coincide com o que realmente a gente vá trabalhar né?</i>
P3	<i>Eu uso sim, mas como apoio, pois na maioria das vezes eles não contemplam os conteúdos da etapa que você tem que trabalhar, pois dentro da rede municipal de Curitiba nós temos conteúdos que temos que trabalhar... e o livro que vem para aquela determinada etapa não contempla esses conteúdos que temos que trabalhar né?</i>	<i>Porque nem sempre é essa primeira alternativa de escolha é respeitada do livro, às vezes você escolhe um livro e eles te mandam outro e bem aquela que não contempla os conteúdos né? E ainda com relação à escolha dos livros didáticos, infelizmente fazemos reuniões curtas e sem tempo para uma análise mais detalhada, é sempre de última hora e é sempre numa reunião de 30 minutos e pronto e tá decidido.</i>
	<i>Sim, eu uso o livro</i>	<i>A escolha do livro didático acontece a</i>

Participante	Se usa o LD	Se participa da escolha dos LDs
P4	<p><i>didático nas minhas aulas, não tanto quanto eu gostaria porque nem sempre os conteúdos que estão elencados para serem trabalhados naquele ano estão todos abordados no livro didático...é...todo o conteúdo que é contemplado que tem atividades, imagens...eu procuro apresentar e para que as crianças possam utilizar, já que o livro didático é um material adquirido e pago com o dinheiro dos nossos impostos e vai para os alunos, então eu uso como um material complementar, mas eu também uso atividades de registro no caderno, atividade como uso de revisão, lição de casa...mas, sim, eu utilizo os livros didáticos nas minhas aulas sim.</i></p> <p><i>Como eu disse os livros didáticos nas minhas aulas entram como um apoio ou complementar para que os alunos possam utilizar esse material para que possam estar disponível para eles e é consumível. É, o livro didático que eu estou utilizando no momento é integrado com</i></p>	<p><i>cada 3 anos, vêm os exemplares das editoras para que possamos escolher os exemplares conforme a opção que é dada naquele momento, então também segue os critérios específicos, por exemplo, todos os livros precisam estar de acordo desde o 1º ano até o 5º ano, precisam ser da mesma editora ou então as professoras precisam entrar num acordo pela escolha da editora e quais as melhores opções de LD daquela editora e se pega toda a coleção: Língua Portuguesa, Matemática, História, geografia e Ciências, então o que eu posso dizer é que a escolha é feita dessa forma em reunião com um grupo de professoras para dentro das opções de editoras que tem ali naquele momento e nos mandam. Nós fazemos uma pré-avaliação, preenchemos todo um cadastro, das opções: a, b e C, vamos dizer assim, e daí vai para o MEC ou outro departamento do governo que eu não sei qual é, recolhem esses dados e daí é enviado esses livros, esses materiais. Nem sempre é acatado a escolha de todos os professores, mas a maioria das vezes a gente precisa entrar num consenso. Então existe um livro melhor, às vezes, mas não entra em consenso no geral. É meio chato nesse sentido. Por esses motivos, eu acho que as editoras já deveriam estar em consenso com os conteúdos, porém, eu já ouvi falar que os conteúdos da prefeitura são diferentes do resto do Brasil, por isso que tem conteúdos do terceiro no quarto, no segundo ano.</i></p>

Participante	Se usa o LD	Se participa da escolha dos LDs
	<i>História e Geografia, então ele não aborda todos os conteúdos da área de Ciências, aliás, tem pouquíssimos conteúdos da área de Ciências que tenham atividades específicas, então o pouco que aparece ali eu procuro utilizar.</i>	
P5	<i>Sim, o livro é usado como complemento das aulas, não como único recurso.</i>	<i>Nunca participei. Esse é o meu primeiro ano trabalhando Ciências.</i>
P6	<i>Sim</i>	<i>Sim, sempre escolho os que possuem mais conteúdo procuro escolher os que têm maior número de atividades.</i>
P7	<i>Sim, em todas as minhas aulas.</i>	<i>Sim. Geralmente vêm alguns livros e escolhemos aquele mais apropriado. O problema é que geralmente não vem aquele que escolhemos.</i>
P8	<i>Sim</i>	<i>Participei uma vez, faz uns 6 anos.</i>
P9	<i>Sim</i>	<i>Nunca participei.</i>
P10	<i>Sim</i>	<i>Sim. Vêm alguns livros de algumas editoras e em grupo escolhemos um em comum, geralmente da mesma editora dos outros LD.</i>

Fonte: autoria própria (2018).

Os resultados mostraram que as entrevistadas utilizam o LD de Ciências em suas aulas, porém, encontram alguns entraves que são convergentes com os que foram descritos no próximo item, como resultado do estudo exploratório.

4.2.2 Uma breve explanação sobre os livros didáticos e o letramento científico

De acordo com o Guia PNLD 2016 há um total de dezesseis obras aprovadas na área de Ciências e dez obras integradas de Ciências Humanas e da Natureza-CHN. Em uma análise exploratória, foram analisados quatro livros didáticos usados pelos professores de Ciências da Rede Municipal de Curitiba, sendo duas de coleções integradas e duas não (Quadro 4). Foram escolhidas

as obras didáticas utilizadas pelos 3º anos do Ensino Fundamental, que representam os alunos que estão encerrando o 1º ciclo da alfabetização.

Quadro 4 - Lista da amostra de LD utilizados na pesquisa

Código de identificação	Referência
LD1	SILVA-JR, C.; SASSON, S.; SANCHES, P. S. B; CIZOTO, S.A.; GODOY, D. C. A. Projeto Coopera-Ciências . 1ed. São Paulo: Saraiva, 2014.
LD2	Nigro, R.G. Projeto Ápis Ciências . 2ed. São Paulo: Ática, 2014.
LD3 (coleção integrada)	JÚLIO, S. R. Ligados. com: ciências humanas e da natureza . 1ed. São Paulo: Saraiva, 2014.
LD4 (coleção integrada)	CONDEIXA, M. C. G., BROGINI, M, CATELLI JUNIOR, R. Vamos Juntos- Ciências Humanas e da Natureza . 1º Ed. São Paulo: Editora Esfera, 2014.

Fonte: autoria própria (2018).

Nesta análise foram consideradas as coleções de Ciências da Natureza e as coleções integradas de Ciências Humanas e da Natureza, norteando-se a reflexão a partir de três objetivos:

- 1) Observar como ocorre o processo de análise dos livros didáticos de Ciências dos anos iniciais no âmbito do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2016;
- 2) Comparar a disposição dos conteúdos apresentados no Currículo Municipal de Curitiba com a dos livros didáticos adotados pela rede municipal;
- 3) Analisar o conteúdo “Plantas” dos livros didáticos sob o olhar dos Parâmetros Indicadores de Letramento Científico, proposto por Shen (1975), assim como as funções desses materiais, descritas por Choppin (2004).

Foi realizada uma pesquisa documental, de cunho qualitativo, na qual se investigou o potencial de letramento científico dos conteúdos do 3º ano do Ensino Fundamental. Para o desenvolvimento dos Parâmetros de Letramento Científico tomando como referência os livros didáticos de Ciências e de Ciências Humanas e da Natureza aprovados no PNLD 2016, foi utilizada a temática “Plantas”, representada no Currículo da Prefeitura Municipal de Curitiba no eixo “Vida e Ambiente”, com os seguintes conteúdos: Plantas: principais características, fotossíntese, importância para o ecossistema, cuidados relacionados à prevenção de acidentes com plantas tóxicas, usos em diferentes culturas e relação com a Tecnologia. Essa temática foi escolhida, por ser a única presente nos quatro livros didáticos escolhidos para a análise.

O objetivo de se abordar esse conteúdo é o de conhecer as principais características das plantas e sua relação com o ambiente, a sociedade e a tecnologia. Segundo o documento da prefeitura de Curitiba, os critérios de ensino-aprendizagem são: (1) Conhecer as principais características das plantas. (2) Identificar as funções das partes de uma planta completa: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. (3) Reconhecer que as plantas necessitam de luz para produzir seu próprio alimento, por meio da fotossíntese. (4) Reconhecer a importância das plantas na dinâmica dos ecossistemas. (5) Identificar os cuidados relacionados à prevenção de acidentes com plantas tóxicas. (6) Identificar usos (medicinais, na alimentação e em práticas culturais) de algumas plantas, realizados por diferentes povos e culturas.

Apresentam-se os resultados deste estudo exploratório em dois momentos: (1) os dados relacionados aos conteúdos de ensino do currículo municipal com a dos livros didáticos utilizados e (2) os referentes aos Parâmetros de Letramento Científico propostos por Shen (1975).

Inicialmente, examinou-se a presença dos conteúdos do 3º ano, conforme estão distribuídos no Currículo Municipal de Curitiba nos quatro livros didáticos escolhidos para formar a amostra (Quadro 5).

Quadro 5 - Presença dos conteúdos do 3º ano nos LD de Ciências adotados pela rede municipal de Curitiba

EIXO	CONTEÚDO	LIVRO
VIDA E AMBIENTE	*Conceito de Biodiversidade	LD2
	*Classificação dos seres vivos: importância e critérios.	LD1,LD2
	* Plantas: principais características, fotossíntese, importância para o ecossistema, cuidados relacionados à prevenção de acidentes com plantas tóxicas, usos em diferentes culturas e relação com a Tecnologia.	LD1,LD2 LD4 LD3
	* Animais: diferenças e exemplos de vertebrados e invertebrados; alimentação; reprodução; importância para o ecossistema; animais que podem causar acidentes e problemas de saúde no ser humano,	LD1 LD2
	* Fungos e bactérias: relação com o ambiente, a sociedade e a Tecnologia.	LD1, LD2, LD3
	*Alimentação humana: importância para o organismo,	LD2,LD4
	* Alimentação e cultura,	LD4

EIXO	CONTEÚDO	LIVRO
SER HUMANO E SAÚDE	* Doenças relacionadas à alimentação: desnutrição e obesidade,	LD4
	* Conservação e higiene dos alimentos em outras épocas e nos dias de hoje,	
	*Tipo de alimentos: in natura e industrializados,	LD4
	* Nutrição e a Ciência dos alimentos,	LD2,LD4
	* Alimentação saudável (pirâmide alimentar e prato saudável).	LD2,LD4
MATÉRIA E ENERGIA	* Interações entre os seres vivos nas cadeias e teias alimentares.	LD1
TERRA E UNIVERSO	*História da Astronomia e os astrônomos da antiguidade (Copérnico e Galileu Galilei),	LD1
	* Modelos para explicar o Universo: heliocêntrico e geocêntrico,	LD1
	* Características dos planetas do Sistema Solar.	LD1
	* Noções sobre gravidade,	LD1
	* Instrumentos utilizados para estudar Astronomia: lunetas e telescópios.	LD1

Fonte: autoria própria (2018).

Com os dados sistematizados no Quadro 6, foi possível observar a porcentagem dos conteúdos contemplados em cada livro. Dos 18 conteúdos listados no Currículo, LD1 possui 55,5% deles, LD2 44,4%, LD3 11% e LD4 com 39%. Essas disparidades quanto à disposição destes conteúdos tendem a gerar dificuldades para o planejamento das atividades pedagógicas, configurando-se, também, como um dos requisitos que os professores precisam analisar para escolher a nova coleção para o próximo triênio.

Os livros LD3 e LD4, por sua característica de integração de conteúdos, visam estabelecer grandes áreas de estudo a partir de “grandes temas”. Porém, a visão que se passa dos conteúdos das Ciências Naturais é de uma ciência utilitarista e pragmática e pouco desenvolvida por suas características epistemológicas, ou seja, há poucas reflexões gerais em torno da natureza da Ciência, de suas etapas e sobre os limites do conhecimento humano, especialmente no que se refere à relação da construção do conhecimento que se estabelece, ou seja, entre a curiosidade do aluno e o objeto a ser estudado. Esse “excesso” de visão humanista deixa de mostrar o ser humano como mais

um resultante do processo evolutivo, mas trazendo-o como a falsa ideia de ser o ápice da evolução.

Na sequência, tendo como base o trabalho de Shen (1975), realizou-se uma análise dos parâmetros de letramento científico presentes na temática Plantas nos quatro livros didáticos escolhidos que, posteriormente, foram organizados em categorias para uma melhor compreensão.

Tabela 3 - Potencial de letramento científico (LC) por obra

Parâmetros Indicadores de Letramento Científico				
Livro	LC-Prático	LC-Cívico	LC-Cultural	Total
LD1	17	1	10	28
LD2	2	0	5	7
LD3	6	1	3	10
LD4	5	0	6	11
Total	30	2	22	55

Fonte: autoria própria (2018).

Analisando-se esses dados, observa-se que há ocorrências dos diferentes parâmetros de LC de forma muito distinta entre os livros analisados. De modo geral, há um número maior de frequência da LC-prático, seguido da LC-cultural e, em número expressivamente menor, a LC-cívico.

O livro LD1 apresenta maior incidência dessas ocorrências quando comparadas com as outras amostras analisadas. É preocupante a baixa incidência de LC-cívico em todas as amostras analisadas, pois essa modalidade está relacionada, principalmente, à tomada de decisão e à resolução de situações-problemas. Outra situação preocupante é a baixa incidência, em geral, de potencialidade de promoção de letramento científico encontrados nas amostras, sendo mais agravante a dependência desses recursos por parte dos professores dos anos iniciais para o planejamento de suas atividades, dadas as questões específicas de sua formação inicial.

A seguir, serão analisadas separadamente as ocorrências relacionadas a cada uma das categorias de Shen (1975).

Letramento Científico prático

Essa categoria é identificada quando os educandos passam a representar e entender os processos naturais com o uso típico da linguagem científica. A possibilidade de se atingir estes objetivos foi considerada a partir da análise dos conteúdos presentes nos livros didáticos analisados.

Na amostra pesquisada, foram considerados conceitos e elementos que se utilizam da linguagem científica e de atividades que podem levar à compreensão dos fenômenos naturais, conforme exemplificado no Quadro 6.

Quadro 6 - Potencialidade de LC prático nos LD analisados

Livros	Exemplos de potencializadores de letramento científico prático
LD1	<ul style="list-style-type: none"> - “Observe a parte masculina do lírio. Ela é formada por seis estames, cada um com uma caixinha na ponta, cheias de grãos de pólen. O pólen é um pó geralmente amarelo.” (SILVA-JR et al, 2014, p. 39). - “O que os feijões precisam para germinar?” (IDEM, p. 47). - “A semente tem alimentos que nutrem o embrião. Também usamos esses alimentos para nossa nutrição, (...). (IDEM, p. 49).
LD2	<ul style="list-style-type: none"> - “Observe cada vegetal encontrado na cesta, identifique-os e complete as legendas de acordo com a parte do vegetal que comemos”. (NIGRO, 2014, p. 57). - “Do pé de brócolis, usamos as flores e os talos”. (IDEM, p. 56.).
LD3	<ul style="list-style-type: none"> - “O caule da batata brotou e cresceu...” (JÚLIO, 2014, p. 12) - “Compare estas plantas com a ervilha. Elas são leguminosas? Por quê?” (IDEM, p.123). - “As plantas produzem nutrientes com materiais do ambiente: gás carbônico do ar, água e sais minerais do solo (...) (IDEM, p.89).
LD4	<ul style="list-style-type: none"> - “exótica; espécie que veio de fora, não nativa do Brasil, ou seja, que não é típica da vegetação.” (CONDEIXA, BROGINI e CATELLI JUNIOR, 2014, p.62). - “Árvores para fazer carvão e papel”. (IDEM, p.64). - “Frutas, legumes e verduras são ricos em vitaminas, minerais e fibras (...)” (IDEM, p.99).

Fonte: autoria própria (2018).

Todos os livros analisados apresentam elementos do LC-prático que possui maior incidência quando comparada às outras categorias, representando aproximadamente 55% do total.

Letramento científico cívico:

Essa categoria possui como característica principal elementos que enfatizam a tomada de decisão e a resolução de problemas. Na análise dos livros procurou-se por situações que envolvessem reflexões abordando a temática “Plantas”, contextualizando-a socialmente com os conceitos abordados, por exemplo, em tirinhas e resolução de situações-problemas, como demonstrado no Quadro 7.

Quadro 7 - Potencialidade de LC cívico nos LD analisados

Livros	Exemplos de potencializadores de letramento científico cívico
LD1	- “O fruto do cacauéiro é o cacau. Se jogarmos inseticida em uma região onde há cacauéiros, o que acontece com a produção de cacau? Por quê?”. SILVA-JR et al, 2014, p.43).
LD3	- “Leia a tirinha e converse com os colegas sobre as perguntas a seguir (...)” (JÚLIO, 2014, p.115).

Fonte: autoria própria (2018).

Essa categoria foi a menos expressiva nos livros analisados, com aproximadamente 4%, ou seja, apareceu duas vezes, uma vez em uma coleção específica de Ciências e outra em uma coleção integrada.

A baixa potencialidade nessa categoria vai contra a articulação com as diferentes linguagens que precisam estar fundamentadas em uma perspectiva do letramento científico e do raciocínio lógico. A presença da metodologia investigativa auxilia o aluno na construção de seus conhecimentos.

Letramento científico cultural

Segunda categoria mais expressiva nas amostras, o letramento científico cultural caracteriza-se por apresentar situações que agucem a curiosidade sobre o tema abordado. Para Lorenzetti (2000), esse é o nível ideal de LC e deve ser almejado pelos professores de Ciências para seus alunos.

Com incidência de aproximadamente 40% na amostra, essa categoria apareceu em situações onde os autores dos livros davam sugestões de leituras como, por exemplo, no LD2 e no LD3, ou em formato de textos que aguçavam a curiosidade, como a que ocorreu nos quatro livros analisados, como se demonstra no Quadro 8.

Quadro 8 - Potencialidades de LC cultural nos LD analisados

Livros	Exemplos de potencializadores de letramento científico cultural
LD1	- “A polinização das flores do cacauéiro é feita por pequenas moscas (...)só elas conseguem depositar de 35 a 40 grãos de pólen...” (SILVA-JR et al, 2014, p. 43). - “Como as sementes se espalham.” (IDEM, p.48). - “Mundo plural: Sementes e grãos que alimentam a humanidade” (IDEM, p.54).
LD2	- Vamos ler? Verdura? Não! (NIGRO, 2014, p. 57). - “Comer, um conjunto de sensações” (IDEM, p. 66). - “De olho nos alimentos” (IDEM, p..79).
LD3	- “Não deixe de ler. Do campo à mesa: O caminho dos alimentos.” (JÚLIO, 2014, p.103). - “Não deixe de ler. De onde vêm as coisas. (IDEM, p.117). - “Não deixe de ler. O desafio da mãe natureza. (IDEM, p.127).
LD4	- “A retirada do pau-brasil” (CONDEIXA, BROGINI e CATELLI JUNIOR, 2014, p.60). - “Vamos pesquisar? O que são pigmentos? (IDEM, p.61).

Livros	Exemplos de potencializadores de letramento científico cultural
	- “As plantações de cana-de-açúcar na história.” (IDEM, p.62).

Fonte: autoria própria (2018).

A proposição de livros paradidáticos é uma interessante sugestão a ser trabalhada em sala de aula pelos professores dos anos iniciais, devido à qualidade destes livros distribuídos às escolas por meio da política pública intitulada Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), de 2013, que tem como objetivo a alfabetização de todas as crianças até o 3º ano do Ensino Fundamental, de escolas municipais e estaduais brasileiras, sendo estas urbanas ou rurais.

Esse Pacto se caracterizou por sua integração e estruturação, a partir da Formação Continuada de professores alfabetizadores, de diversas ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas que contribuem para a alfabetização. Além dessas notórias características, esse programa teve compartilhamento entre o governo federal, estados e municípios pela orientação de garantir os direitos de aprendizagem e desenvolvimento a serem aferidos pelas avaliações anuais.

Sendo o letramento científico, uma das principais propostas da Educação em Ciências, almeja-se a formação de estudantes para que sejam cidadãos críticos em uma sociedade aberta e democrática. Neste contexto, a disciplina escolar de Ciências não deve se preocupar somente com o ensino de conceitos, mas também com a apropriação de uma cultura científica que esteja em sintonia com as formas de pensamentos características das Ciências.

O livro didático é um dos recursos mais utilizados pelos professores e esse importante material despende grandes quantidades de verbas públicas. Todavia, ainda apresentam amostras insuficientes para o desenvolvimento das potencialidades do letramento científico, não atendendo, muitas vezes, às especificações dos Editais do PNL D.

Nota-se, desta forma, que persiste a necessidade de orientações aos docentes da área para que possam refletir sobre os diferentes aspectos que envolvem o universo de seu trabalho docente. Alguns desses elementos referem-se à escolha do livro didático, como as que se referem às abordagens de ensino propostas pelas coleções integradas ou não, a sintonia com o

documento curricular, a presença de componentes que auxiliem no desenvolvimento do letramento científico, dentre outras.

Esse estudo exploratório envolveu, especificamente, a temática das Plantas, voltada aos conteúdos de ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental, naquilo que se refere à questão do letramento científico e, por esta razão, não permite conclusões gerais, necessitando-se a continuidade dos estudos e o aprofundamento das investigações. Entretanto, os resultados deste estudo fornecem importantes indícios para se pensar sobre as necessidades formativas dos professores que, muitas vezes, têm no livro didático a única fonte de informação referenciada, com impactos sobre a prática pedagógica.

4.3 Compreensões de letramento científico e o currículo municipal

A análise das informações fornecidas nos questionários e nas entrevistas permitiu identificar particularidades sobre a importância de se ensinar Ciências nos anos iniciais, assim como outros aspectos que serão desenvolvidos em outras seções.

A Questão A (da segunda parte do roteiro de entrevista, Apêndice B) objetiva identificar mitos e equívocos comuns entre professores sobre o ensino de Ciências e fazer com que os professores compreendam que suas concepções sobre Ciências influenciam nas aprendizagens dos alunos. A questão como se apresenta na entrevista, tem o seguinte cabeçalho:

- a) Qual a importância de se ensinar Ciências na escola?

Para as docentes entrevistadas, quando questionadas sobre suas percepções sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais, notamos que embora essas professoras não possuam formação específica na área, prevaleceu em suas palavras compreensões das proposições do LC, aqui representadas pelas três noções de Letramento Científico-LC propostos por Shen (1975): prático, cívico e cultural.

De acordo com Shen (1975), o LC prático consiste em através do conhecimento científico, compreender os fenômenos naturais, processos e o funcionamento de artefatos tecnológicos presentes no nosso cotidiano. Shen,

descreve essa dimensão como “um tipo de conhecimento científico e técnico que pode ser posto em uso imediatamente, para ajudar a melhorar os padrões de vida”.

Com relação ao LC cívico, está relacionado a capacidade do cidadão de tomar decisões sobre problemas relacionados a Ciência e Tecnologia. Para que isso ocorra, os cidadãos devem ser expostos a problemáticas que envolvam essas questões. Já com relação ao LC cultural, está vinculado a um aperfeiçoamento cultural. O indivíduo está motivado pelo desejo de saber mais sobre um determinado conteúdo científico, assim ampliando sua cultura científica e humanística.

No Quadro 9, os trechos das falas das professoras estão separadas de acordo com cada categoria dos parâmetros de LC propostos por Shen (1975).

Quadro 9 - Classificação das falas, segundo os parâmetros de LC

Participante	LC Prático	LC Cívico	LC Cultural
P1	<i>“Acho muito importante o ensino de Ciências nas escolas, pois os conteúdos trabalhados são bastante interessantes, chama a atenção dos alunos e desperta o interesse pelas Ciências, também muito dos conteúdos fazem parte do cotidiano deles e o estudo das ciências pode ajudar a melhorar a qualidade de vida</i>		<i>“despertar a curiosidade pelas tecnologias”.</i>
P2	<i>É importante para o estudante aprender a pensar sobre como funciona tudo a seu redor, compreender o mundo como um todo.(...) Entender que as coisas estão diferentes de como era antigamente. Compreender sobre a consciência da preservação do nosso ambiente em que vivemos.</i>	<i>(...) Aprender a desenvolver seu cérebro ou intelecto sobre o mundo e a natureza. (...)</i>	
P3	<i>“A importância de ensinar Ciências nas escolas, eu acredito que é de facilitar as alternativas metodológicas, para despertar e atrair o interesse dos alunos em Ciências,(...)”</i>	<i>(...) incentivar o aluno a buscar leitura para descobrir a pesquisa e fazer registro de suas discussões,</i>	<i>(...) desenvolver a leitura e a escrita, tudo isso ao meu ver é para descobrir a pesquisa, mas não somente em</i>

Participante	LC Prático	LC Cívico	LC Cultural
		<i>descobertas e não somente em Ciências, mas pelo pensar, pelo pensamento lógico, partindo de atividades práticas que tem envolvimento com problemas reais,(...)</i>	<i>Ciências, mas em todas as áreas do conhecimento.”</i>
P4	<i>“Assim como as outras áreas do conhecimento, Ciências também é um conhecimento formal e deve ser valorizado na escola que é uma instituição de educação formal. Então, a Língua Portuguesa vai ajudar na interpretação, leitura e escrita e as aulas de Ciências é fundamental para esclarecer para as crianças os conteúdos relacionados aos aspectos de ciências naturais, biologia, conhecimento dos animais, as plantas, alguns aspectos da tecnologia, alimentação, etc. Isso é o que eu mais atuo com eles, que é o 5º ano, então, eu acho que tem importância tanto quanto os outros, outras áreas, já estabelecidas na escola.”</i>		
P5	<i>“Porque nas aulas de Ciências, os alunos aprendem sobre tudo que os rodeia: meio ambiente, corpo humano, astronomia, alimentação, etc.(...)”</i>	<i>(...) O objetivo é formar adultos conscientes de seus atos no meio em que vive.”</i>	
P6:	<i>Eu acho muito importante para eles pois é sobre a vida deles, o seu cotidiano.</i>		
P7	<i>É uma disciplina diferente das outras porque traz mais elementos do cotidiano deles. Ciências ajuda a compreender o mundo a sua volta, os animais, as plantas e o ser humano.</i>		

Participante	LC Prático	LC Cívico	LC Cultural
P8	<i>É importante porque fala, principalmente do meio ambiente e da preservação</i>		
P9	<i>Aprender ciências é importantíssimo para os nossos alunos, porque tem relação com a nossa qualidade de vida e com o nosso meio ambiente.</i>		
P10	<i>Aprender ciências é importante porque fala sobre o meio ambiente e como devemos preservá-lo.</i>		

Fonte: autoria própria (2018).

A partir dessas constatações, a fim de facilitar a visualização desses resultados, na Tabela 4, essas compreensões foram reorganizadas.

Tabela 4 - Compreensões dos professores sobre sua disciplina

Profissionais	LC Prático	LC Cívico	LC Cultural
P1	*		*
P2	*	*	
P3	*	*	*
P4	*		
P5	*	*	
P6	*		
P7	*		
P8	*		
P9	*		
P10	*		
Total	10	3	2

Fonte: autoria própria (2018).

As entrevistadas enxergam no ensino de Ciências as compreensões básicas da área, prevalecendo a noção de LC prático: uso dos conceitos científicos no dia-a-dia e na preservação do meio ambiente, relacionar a aprendizagem de Ciências com as necessidades básicas, como alimentação, saúde e a melhorar a qualidade de vida.

Para 30% das entrevistadas, o ensino em Ciências é importante para a tomada de decisão e enfrentamento dos problemas de ordem científica e de formas mais coerente, como foi observado por P2, P3 e P5 ao relatar que esse ensino ajuda a desenvolver o intelecto (raciocínio lógico) sobre o mundo e a natureza, ao envolver os alunos com problemas reais e que sejam conscientes

de seus atos, ou seja, com tomada inteligente de ação e enfrentamento dos problemas de ordem natural ou social.

Para 20% das entrevistadas, essa importância deve se estender para o nível de LC cultural, ou seja, como um aprimoramento de cultura científica, como citado por P1 e P3, despertando o interesse e a curiosidade nos alunos pela área.

Observei na fala de P3, todas as três noções de LC: o prático representado na fala sobre como os conhecimentos mínimos em ciência para resolver problemas práticos do cotidiano, o cívico, como o desenvolvimento do raciocínio lógico e no envolvimento com problemas que envolvem a Ciência e o cultural, aqui descrito como incentivar os alunos à leitura e à pesquisa como forma de ampliar seus conhecimentos sobre aquilo que estão aprendendo.

O Currículo Municipal de Curitiba propõe concepções de Ensino de Ciências voltadas ao desenvolvimento da AC, na perspectiva do letramento científico, que além de favorecer a compreensão do funcionamento da natureza, preza pelas implicações socioculturais resultantes das intervenções científicas e tecnológicas no dia-a-dia das pessoas.

Sendo assim, é importante que os professores ultrapassem suas concepções de LC prático para as outras noções (LC cívico e LC cultural) e proporcionem a construção do conhecimento científico em perspectiva crítica, levando em conta a compreensão dos conceitos científicos em seus aspectos de interdependências, mas sem deixar de lado o papel da instrumentalização do estudante, por meio do conhecimento produzido na construção da cidadania.

Os resultados também mostraram percepções sobre o ensino de Ciências dos professores dos anos iniciais parecidos com resultados apontados por trabalhos realizados com professores de Ciências dos anos finais do Fundamental, ou seja, visões predominantemente propedêuticas e com o LC caminhando devagar nas escolas, como mostra os estudos de Lustosa, Alves, Araújo e Geglio (2016) e Vitorino (2010). Contudo, as professoras de Ciências dos anos iniciais possuem formação polivalente ao contrário dos anos finais que possuem formação específica na área.

A questão 8 do questionário, teve como objetivo visualizar nas respostas das professoras da RME, se participaram de algum curso de desenvolvimento

profissional, pois estes poderiam influenciar sobre suas percepções sobre o ensino de Ciências.

8) Nos últimos 12 meses, você participou de algum tipo de atividade de desenvolvimento profissional? (Cursos, oficinas de trabalho, seminário, inscrição em Pós-graduação na área de Ciências, etc.). Se sim, quais?

De acordo com as respostas, elas se distribuíram da seguinte forma: aproximadamente 50% frequentaram algum curso de capacitação nos últimos 12 meses, sejam eles, oficinas de trabalho, seminários, pós-graduação, etc. Porém, a metade das que frequentaram as formações não souberam nomear qual curso participaram.

Dentre as atividades de desenvolvimento profissional que se destacaram significativamente são as oferecidas pela SME em parceria com a Universidade Federal do Paraná-UFPR, tais como a visita ao museu de anatomia, curso sobre solos, astronomia, paleontologia, fazenda escola e os cursos de pós-graduação stricto sensu. Outras atividades citadas foram o mestrado oferecido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica - PPGFCET, o Seminário Municipal de Educação Ambiental que ocorre anualmente, visita ao planetário, oficinas no zoológico municipal, a SEP: Semana de Estudos Pedagógicos e o PNAIC: Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa.

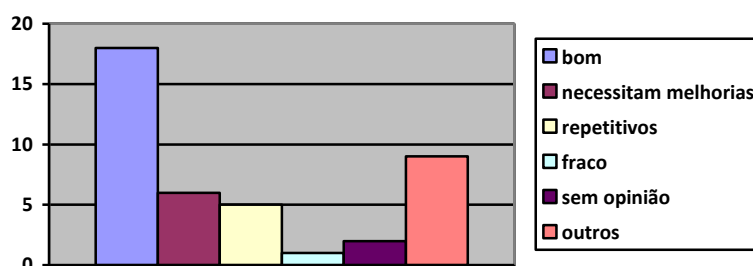
Ao avaliarem os cursos de formação continuada ofertados pela SME, como mostra a questão 9 do questionário, objetivou-se identificar na fala das professoras suas avaliações sobre esses cursos.

9) O que você pensa sobre os cursos de formação continuada em Ciências ofertados pela Prefeitura de Curitiba? Qual a sua avaliação?

Predominantemente, as professoras os avaliam positivamente, como mostra a Figura 4, pois os consideram de boa qualidade e suprindo suas necessidades. As que consideram que necessitam melhorias, são em menor número, relataram a necessidade de maior abrangência nos conteúdos, assim como novas ideias. Outras professoras os consideram repetitivos e, em menor

escala, as que os consideram fracos. Já as professoras que responderam “sem opinião” e “outros” justificaram essas respostas relatando sua não participação nesses cursos.

Figura 4 - Gráfico sobre a opinião das professoras sobre os cursos de capacitação oferecidos pela SME.



Fonte: autoria própria (2018).

Alguns fatores foram levantados para justificar a ausência dessas profissionais nos cursos ofertados pela SME: o fechamento do prédio do Centro de Formação Continuada da Prefeitura Municipal de Curitiba ocorrido em 2017, pois por se tratar de uma localização central, facilitava o acesso aos cursos oferecidos pela secretaria e as características da atual gestão municipal, que congelou os planos de carreira.

Os dados apresentados evidenciam um ponto crucial que é a importância da formação continuada como forma de se reformular as concepções e práticas docentes para que se obtenha um avanço na qualidade deste ensino, mas, além da necessidade de mais programas e cursos de formação na área servindo de incentivo para uma melhor formação desses profissionais, necessita-se que estes participem destas formações. Consequentemente, os mesmos possibilitarão aos seus alunos uma alfabetização científica e tecnológica mais acurada.

Esse resultado sinalizou, também, a necessidade de incluir em programas de formação continuada, além de aspectos metodológicos, aspectos conceituais e princípios científicos abordados no currículo de Ciências e que compõem a programação da SME. O desconhecimento das concepções

e da produção acerca do ensino e aprendizagem de Ciências é um dos maiores entraves para buscar mudanças na prática docente.

Dentro da SME existe um programa de formação continuada que dá subsídios aos professores das escolas municipais com referenciais teóricos, reflexões acerca de concepções metodológicas e práticas de ensino voltadas a AC na perspectiva do letramento. Além das reuniões, permanências concentradas e cursos de formação continuada, a SME fornece material de apoio para auxiliar os professores em suas mediações, como, por exemplo, os cadernos pedagógicos de Ciências.

4.4 Compreensões e práticas relacionadas ao letramento científico de professoras da Rede Municipal de Curitiba

Nessa seção serão apresentadas algumas reflexões das diferentes abordagens pedagógicas de ensino utilizadas pelas professoras de Ciências participantes da pesquisa.

De acordo com o Currículo Municipal de Ciências, a abordagem de conteúdos deve favorecer a oportunidade do estudante de redimensionar seus conhecimentos prévios em novos por meio da inserção de práticas investigativas que estimulam a construção do conhecimento, integrando conceitos e princípios científicos a processos que mobilizam os estudantes em ações de aprendizagem. O letramento científico, tem se configurado como a principal estratégia para a esperada renovação no ensino da área. O LC propicia ao aluno, o contato dos estudantes com a construção de seu conhecimentos científico numa perspectiva também histórica e cultural. Dada a essa perspectiva, a questão 10 do questionário teve como objetivo identificar, na fala das professoras, como estas trabalham com os conceitos científicos em sala de aula:

10) Como você trabalha com os conceitos da disciplina de Ciências em sala de aula?

De acordo com os dados obtidos nessa questão, as professoras declararam que trabalham com os conceitos da disciplina, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 - Principais estratégias de ensino utilizadas pelas professoras para trabalhar com os conceitos científicos

Estratégia de ensino	Nº de vezes citados
Com o uso de metodologias diferenciadas que colocam o aluno em evidência	1
Com a utilização de vários recursos, tais como vídeos, documentários e livros didáticos.	19
Através de textos.	1
Com a utilização de aulas práticas.	13
Com a utilização de experiências, discussões e pesquisas.	9
Construção dos conceitos baseadas nos conhecimentos prévios.	1
Seguindo os conteúdos da rede (segundo o livro didático).	1
A partir de oficinas, com diversas atividades práticas.	2
Outros	2

Fonte: autoria própria (2018).

Podemos perceber que a abordagem de ensino dos conteúdos científicos ocorre de distintas maneiras, tais como colocar o aluno em evidência, com a utilização de aulas práticas, com pesquisas, discussões, oficinas ou utilizando estratégias menos dinâmicas, como, por exemplo, com o uso do livro didático e textos.

A partir desse levantamento de dados, foi possível perceber que elas compreendem que o ensino de Ciências não está restrito à mera transmissão de conceitos científicos, pois ao lançar o uso de estratégias como experimentos, discussões e oficinas, elas mostram ter consciência da importância das ações investigativas em sala de aula. Atividades práticas investigativas, são aquelas que exigem grande participação do aluno durante sua execução. Diferem das outras atividades por envolverem, obrigatoriamente, discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las. Nesse sentido, este tipo de atividade estimula, ao máximo, a interatividade intelectual, física e social, contribuindo, sobremaneira, para a formação de conceitos científicos. Dada a essa contextualização, sem essas características a experimentação pode ser uma mera transmissão de conteúdos.

O uso das estratégias apontadas na Tabela 5, dependem do foco e do direcionamento dado pelo professor em sua aula. De acordo com as orientações dos PCN, na área de Ciências Naturais, cabe ao professor a tarefa

de selecionar, organizar e problematizar os conteúdos científicos de modo a promover um avanço no desenvolvimento do aluno, na sua construção como ser social. (BRASIL, 1998)

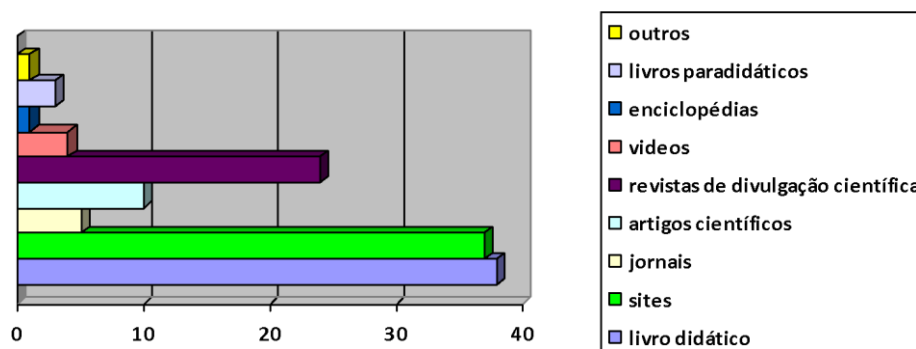
Grande parte dos professores destacaram, nos questionários- e entrevistas, que seguem os conceitos científicos que estão presentes no Currículo Municipal de Ciências da Natureza e a construção de seus planejamentos é amparada pela utilização do livro didático (Figura 5), embora, nesse mesmo documento, afirma-se que, sob a óptica do letramento científico, a construção dos conceitos científicos deve ser feita de acordo com a realidade social, cultural e científica dos alunos para que, assim, possam superar interpretações ingênuas da Ciências. Portanto, os conteúdos trabalhados em sala de aula devem ser adequados e modificados em função das diferentes realidades encontradas pelos alunos.

Com relação aos recursos didáticos, eles são compreendidos como todo material utilizado como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelos professores a seus alunos. A questão 11 do questionário visou levantar os recursos utilizados por essas profissionais durante as aulas de Ciências:

11) *Quais recursos você utiliza para planejar sua aula para trabalhar com os conceitos da disciplina de Ciências? Marque 1 ou mais alternativas.*

Os recursos utilizados para planejar as suas aulas e trabalhar com os conceitos da disciplina, ficaram na seguinte disposição das respostas, como mostra o gráfico na fig.5:

Figura 5 - Recursos utilizados pelas professoras



Fonte: autoria própria (2018).

Os dados indicam que os recursos mais utilizados por esses professores são: os livros didáticos, citado 95% pelas professoras, os sites de internet (92%) e as revistas de divulgação científica (60%).

Com a questão 12, procuramos identificar quais eram esses recursos que as profissionais declararam acima:

12) Se você marcou as alternativas anteriores sites, jornais, revistas e/ou outros. Quais são?

Dentre os sites, jornais e revistas, os mais citados se encontram na Tabela 6.

Tabela 6 - Sites, jornais e revistas citados pelos professores

Recurso citado	Nº de vezes citados	Classificação
Revista Ciência Hoje	17	Revista
Escola Kids	1	Site
Uol educação	1	Site
Manual do mundo	1	Revista
OBA- Olimpíadas Brasileira de Astronomia	2	Site
Professor online	1	Site
Capes	1	Site
Porvir: Mão na massa	1	Site
NASA	1	Site
Centro de Divulgação Científica e Cultural – USP	1	Site
TV Escola: Abc da astronomia	1	Youtube
Tim faz Ciência	1	Site
Portal do Professor (MEC)	5	Site
Youtube*	2	Youtube
Google *	15	Buscador
Recreio	1	Revista
Nova escola	2	Revista
Galileu Galilei	1	Revista
Gazeta do povo	2	Jornal
Portal Cidade do Conhecimento	1	Site
Superinteressante	1	Revista
Mundo estranho	2	Revista
Livros do PNAIC	2	Recurso
Banco Internacional de Objetos Educacionais	1	Site
Não respondeu	1	

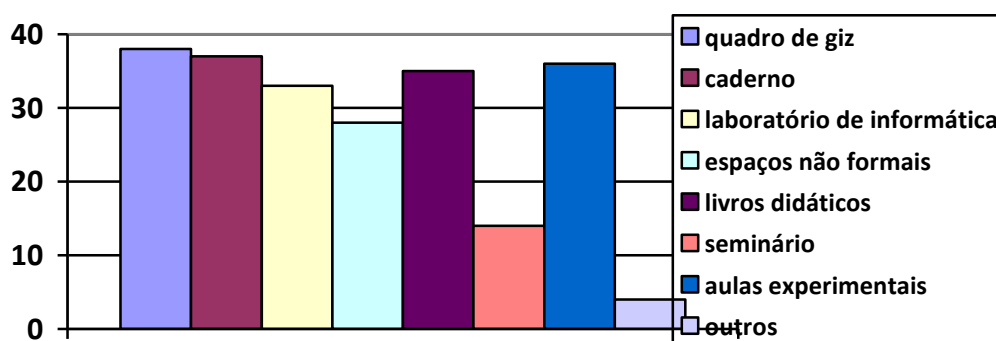
Fonte: autoria própria (2018).

Há uma grande quantidade de recursos disponíveis utilizados pelas professoras, como mostra os dados obtidos pelos questionários (Figura 6). Na questão 13, procuramos saber quais eram aqueles mais utilizados por elas.

13) *Quais os recursos, materiais ou estratégias de ensino, você utiliza nas suas aulas de Ciências com seus alunos? Marque quantas desejar.*

Os resultados se encontram na Figura 6.

Figura 6 - Recursos utilizados



Fonte: autoria própria (2018).

O uso de recursos didáticos tem a finalidade de promover a motivação da aprendizagem dos estudantes, pois é por meio deles que o professor irá apresentar o conteúdo a ser ministrado a seus alunos e torná-lo mais acessível ao seu aprendizado. Percebe-se que há um equilíbrio entre o uso de recursos que favorecem a exposição dos conteúdos, como por exemplo, o quadro de giz, caderno e os livros didáticos e os recursos que tornam o aluno mais ativo em seu processo de aprendizagem como as aulas experimentais e os seminários. Essas dinâmicas propiciam maior mobilização dos estudantes, pois geram situações de aprendizagem que solicitam conhecimentos prévios.

A partir desses resultados, é possível perceber que as professoras compreendem que o ensino de Ciências não é restrito à transmissão de conteúdos conceituais em sala de aula e que apresentam consciência de que suas aulas deveriam proporcionar maior participação dos estudantes em ações investigativas.

14) Qual das alternativas anteriores você acha mais significativa, ou mais utiliza na sua prática? E qual você menos utiliza? Por quê?

Tabela 7 - Levantamento da frequência de uso dos recursos

Recurso mais utilizado	Nº de vezes citados	Recurso menos utilizado	Nº de vezes citados
Livro didático	12	Espaços não formais	17
Caderno	8	Experimentos	6
Experiências	15	Laboratório de informática	16
Internet	4	Livro didático	2
Laboratório de informática	3	Seminário	3
Espaços não formais	2	Outros	1
Quadro e giz	2		
Outros	1		

Fonte: autoria própria (2018).

Quando instigadas sobre a reação dos alunos sobre as aulas experimentais, como mostra a questão 15 do questionário, as respostas das professoras foram, em sua maioria, com avaliações muito boas.

15) Como você julga a participação e interesse dos alunos quando utilizam aulas experimentais?

Para essas professoras, os experimentos nas aulas proporcionam aos estudantes um aprendizado mais significativo, onde é demonstrado um maior interesse por parte dos alunos e sua postura é mais ativa durante essas aulas. Podemos visualizar essas concepções nas três respostas selecionadas:

“Muito interessante, pois os alunos amam e assim participam mais, ficam desinibidos para fazerem suas perguntas e curiosidades”.

“É muito significativo, pois entra em evidência a teoria e a prática. Eles valorizam o que estão aprendendo, pois ganha significado”.

“adoro, tanto eu quanto eles, pois aprendemos muito, pois desperta muita curiosidade e encantamento e algumas vezes até frustração quando as coisas não dão certo”.

Na fala das professoras, percebe-se que suas respostas corroboram com os dados apontados por vários autores da área, como por exemplo, Carvalho (1998), Silva e Zanon (2000), Carvalho *et. al* (2013) e Lima *et. al*

(2017) que afirmam que as aulas experimentais proporcionam que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental assumam um papel mais ativo no processo de ensino e aprendizagem em Ciências e destacam que os experimentos estimulam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, do senso crítico, da busca por resoluções de problemas, da reflexão, da discussão e da convivência em grupo. O Ensino de Ciências e as atividades experimentais têm um papel importante no desenvolvimento dos alunos, auxiliando-os a expressar em seus modos de pensar, de observar, de questionar e de explicar o mundo. Como citado por Carvalho (1998), essas aulas experimentais geram a possibilidade de (re)construção dos conceitos que foram gerados de forma espontânea pelo aluno, de modo informal, assim reorganizando seus conhecimentos.

Como fechamento do questionário, a pergunta a seguir visou identificar elementos que não apareceram nas perguntas e que fosse colocada de forma intencional por parte das docentes.

16) Gostaria de fazer algum outro comentário sobre sua atuação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Correlacionando com a questão sobre os experimentos, alguns comentários apareceram de forma repetida, tais como, a falta de materiais, cursos de formação, investimentos e espaços adequados para as aulas práticas. Como exemplo, pode-se citar duas respostas:

“falta recursos materiais, melhor capacitação com cursos que melhor atenda as nossas ansiedades e ajude a resolver os problemas no nosso planejamento”.

e

“Precisamos de mais recursos para as aulas, pois tirar dinheiro do bolso para comprar materiais não é fácil. Também precisamos de recursos tecnológicos que sejam bons, como TVs e computadores bons”.

Além desses problemas citados, outro que foi repetido por essas profissionais é a alta rotatividade de profissionais como mostra na fala a seguir:

“O maior problema que eu vejo na área, assim como nas outras, é a grande rotatividade dos professores. Esse ano dão aulas de Ciências, ano que vem de Ensino Religioso. As professoras que são RITs às vezes passam por 2, 3 até por 4 disciplinas diferentes no mesmo ano.”

Muitas professoras repetiram nesse item, a importância de ensinar Ciências, assim como das aulas práticas.

Essas situações pontuais também nos permitiram diagnosticar algumas situações que podem refletir diretamente em suas práticas de sala de aula, ou seja, no processo de ensino e aprendizagem em Ciências. A primeira se trata das limitações metodológicas que dificultam o desenvolvimento de conteúdos abordados nas aulas de Ciências. Essas limitações metodológicas foram percebidas quando as docentes relataram a falta de recursos, investimentos e por se sentirem despreparadas para realizarem aulas práticas. Isso sinaliza a necessidade de incluir, em programas de formação continuada, promovidos pela SME, sugestões de atividades que abordem a metodologia investigativa como forma de favorecer a curiosidade, a motivação e a aprendizagem participativa dos estudantes desse nível escolar.

Há necessidade de oferecer aos professores sugestões de atividades mais dinâmicas, mostrando a possibilidade de utilizar materiais alternativos para as aulas práticas, sugerir espaços não formais e outras que vão além do laboratório, para as ações investigativas dos estudantes.

A segunda limitação se refere à alta rotatividade de docentes que lecionam Ciências Naturais nos anos iniciais. Os professores que lecionam nessa área possuem formação polivalente, ou seja, não possuem formação específica na área de Ciências. A partir dessa constatação, acredita-se que os cursos de formação continuada devem levar em conta não somente os aspectos metodológicos da área, mas também concepções e princípios científicos abordados no Currículo Municipal de Ciências da Natureza como forma de se buscar uma mudança que seja efetiva na prática docente.

A alta rotatividade afeta o estabelecimento de um ensino de qualidade em Ciências, pois o ensino nessa área requer estudos e aperfeiçoamentos constantes para articular pressupostos entre a teoria e a prática, o conhecimento científico e o senso comum. Para articular essas informações, o professor precisa subentender que a Ciência é experimental, de comprovação científica e articulada por pressupostos teóricos. Sem esses embasamentos, o professor de Ciências pode acarretar em suas aulas falsas ideias do utilitarismo e da prática pela prática. Dentro dessa perspectiva, é necessário considerar a Natureza da Ciência-NdC no Ensino Fundamental, como defende Bizzo (2012).

Para o autor, estudar a NdC é mostrar que a Ciência possui uma história que não é linear e muito menos neutra, mas possui caráter evolutivo e revolucionário.

“A Ciência contemporânea é resultado de um trabalho complexo, pois a comunidade científica atualmente está integrada ao mundo produtivo e sofre influência do contexto econômico, político, geográfico, histórico e social e esse processo é regulado pelo desenvolvimento tecnológico e pelo aparecimento de novos fatos” (BIZZO, 2012, p 12).

Em nossas entrevistas, buscamos aprofundar essas e outras questões referentes à prática docente em Ciências. No Quadro 10 apresenta-se uma síntese das respostas apresentadas pelas professoras entrevistadas quanto às questões que envolvem a sua prática docente.

Quadro 10 - Práticas declaradas pelas professoras entrevistadas

Participante	Como desenvolve a aula de ciências	Faz uso da experimentação?	Como foi a participação dos estudantes?	Fez curso de formação continuada nos últimos 12 meses?
P1	Apresento o tema, faço levantamento prévio com eles, depois uso o livro e complemento com imagens, vídeos, atividades...	Raramente, devido à falta de recursos, capacitação e espaço adequado.	Eles amam, são muito participativos.	Não
P2	Livro e complemento geralmente com vídeos.	Sim, mas os materiais são sempre com materiais precários, geralmente reciclados.	Se interessem muito mais por Ciências quanto levamos coisas diferenciadas.	Não
P3	Uso o livro e complemento, geralmente, com vídeos e pesquisas.	Às vezes sim.	O interesse é enorme.	Não
P4	Quando tem o conteúdo eu uso o livro, senão uso sites de confiança.	Às vezes, pois exige uma boa organização prévia.	Geralmente sim, mas, às vezes, vira bagunça.	Sim
P5	Faço uma discussão prévia sobre o assunto e depois entro com os conceitos do livro.	Sim, sempre procuro trazer experiências para as crianças.	Elas adoram descobrir reações químicas que estão presentes no dia-a-dia.	Não
P6	Faço meu planejamento baseado no que está no livro	Raramente	Muito boa	Não

Participante	Como desenvolve a aula de ciências	Faz uso da experimentação?	Como foi a participação dos estudantes?	Fez curso de formação continuada nos últimos 12 meses?
	didático.			
P7	Geralmente uso livro didático e o caderno com atividades.	Quando dá, faço experimentos.	Muito boa, mas às vezes, vira bagunça.	Não
P8	Uso livro didático e amplo com vídeos, experimentos e atividades.	Sim	Ficam muito empolgados e participativos.	Não
P9	Uso o livro e complemento com outras fontes, principalmente com pesquisa na internet.	Quando tem disponibilidade de materiais sim.	Eles amam, são coisas diferentes e principalmente porque deixo eles dialogarem bastante.	Sim
P10	Uso o livro didático e complemento com atividades e ou experimentação.	Quando encontro algo que seja viável sim.	Eles adoram coisas diferentes.	Não

Fonte: autoria própria (2018).

De acordo com o Quadro 10, classificamos os dados, de acordo como as professoras desenvolvem as suas aulas, em quatro grupos:

- Grupo 1: Nesse grupo contemplam as professoras P2, P3, P7, P8, P9 e P10 que utilizam como estratégias principal para o planejamento de suas aulas para trabalhar com os conceitos científicos, o uso do livro didático mais a complementação da aula, seja essa complementação por vídeos, imagens ou atividades.
- Grupo 2: Nesse grupo está a professora P1, que inicialmente começa sua aula fazendo um levantamento prévio sobre os conhecimentos de seus alunos, após essa fase utiliza o livro didático e após, faz uma complementação, seja por atividades, imagens ou uso de vídeos.
- Grupo 3: Nesse grupo, P4 E P6, utilizam como estratégia principal o uso do livro.
- Grupo 4: Nesse último grupo, P5, utiliza a discussão prévia e após o livro didático.

Observamos que, mesmo com essas afirmações sobre a importância das aulas práticas, o planejamento das aulas está, geralmente, centrado no uso do livro didático e na contextualização via vídeos e/ou imagens, assim

como também a falta de participação desses profissionais nos cursos de formações continuadas, como mostra o Quadro 10 .

Não foi percebida a construção de modelos em sala de aula, tais como os jogos lúdicos e, principalmente, a resolução de problemas a fim de se analisar criticamente as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, como foi defendido por Sasseron (2013).

Nas aulas de Ciências, quando o professor deseja atingir certos objetivos, ele necessita do planejamento e da implementação de um ensino que seja capaz de fazer os alunos compreenderem os conhecimentos científicos à sua volta, os adventos tecnológicos e de promover a tomada de decisões, por parte dos alunos, sobre questões ligadas às consequências que as ciências e as tecnologias implicam para a sua vida, da sociedade e para o meio ambiente.

De acordo com o Currículo Municipal de Ciências, há atividades que são características do Ensino de Ciências, como a

“construção de modelos, o uso das Tecnologias, as visitas a espaços não formais de ensino, como zoológico, jardim botânico e museus, bem como as atividades que se apropriam de produções culturais e o uso de outras linguagens, como obras de arte, músicas, dramatizações, poemas, literatura infantil, dentre outras. Além disso, utilizamos estratégias, como a leitura e a escrita de textos científicos, a pesquisa em fontes diversas, as entrevistas, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos e ideias, a organização de informações por meio de tabelas, desenhos, gráficos, esquemas e textos, o confronto entre suposições, a obtenção de dados por investigação e a proposição de soluções de problemas como modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos em sala de aula” (p.10).

Quanto a visitas a espaços não formais, como aponta o Currículo do Município, as professoras entrevistadas e, do mesmo modo aqueles que responderam o questionário, descreveram a importância dessas visitas, porém justificaram a falta de recursos, como ônibus disponíveis para a realização de atividades extraclasse.

Esse contexto apresentado nos direciona à perspectivas com pensamentos tradicionais de ensino, seja essa pautada na própria formação inicial do professor ou pela não abertura a novas tendências de ensino, resultado da não participação nos cursos de formação continuada ofertados pela SME.

Desejando refletir sobre os componentes que influenciam diretamente a qualidade das práticas de sala de aula, excluimos os fatores como os de cunho de políticas públicas educacionais e de planos de carreira docente.

5. O MATERIAL DE APOIO PARA OS PROFESSORES

O material de apoio destinado aos professores de Ciências dos anos iniciais da SME representa o produto deste projeto. A finalidade é proporcionar aos professores referenciais teóricos e atividades que sinalizam concepção e encaminhamentos metodológicos conforme os princípios do Ensino de Ciências postos no Currículo Municipal.

O produto é um site educacional, disponibilizado no endereço eletrônico: <https://repositorio-ciencias-da-natureza3.webnode.com/>

O site apresenta a seguinte estrutura:

- **Página inicial:** apresenta uma pequena introdução sobre a página.

Fig. 7- Apresentação da página inicial do blog.



Fonte: autoria própria (2018).

- **Documentos da área:** possui o link para abrir a página da BNCC (3ª versão) e para o Currículo Municipal do Município de Curitiba- área de Ciências da Natureza.

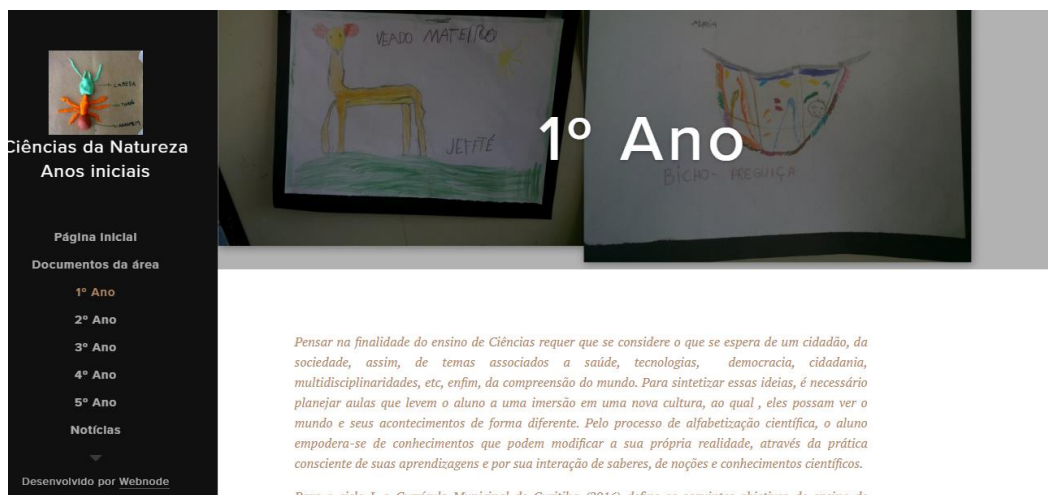
Fig. 8 – Apresentação “documentos da área”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **1º ano:** contém uma pequena apresentação, os conteúdos de Ciências definidos no Currículo para o 1º ano, sugestões de artigos, monografias, dissertações e teses realizadas com alunos do 1º ano, além de sugestões de sites e vídeos.

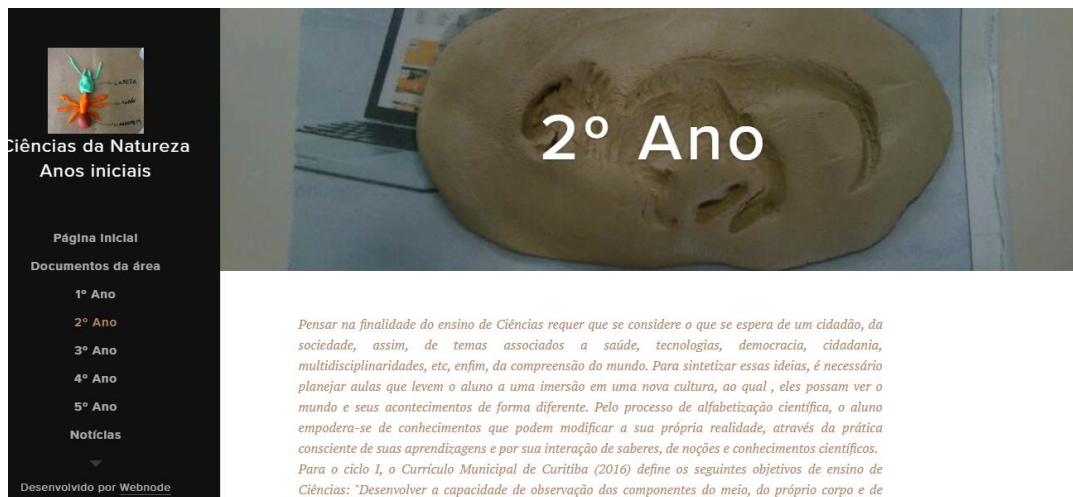
Fig. 9- Apresentação da página “1º ano”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **2º ano:** contém uma apresentação, os conteúdos de Ciências do 2º ano, sugestões de artigos, monografias, dissertações e teses realizadas com alunos do 2º ano, além de sugestões de sites e vídeos.

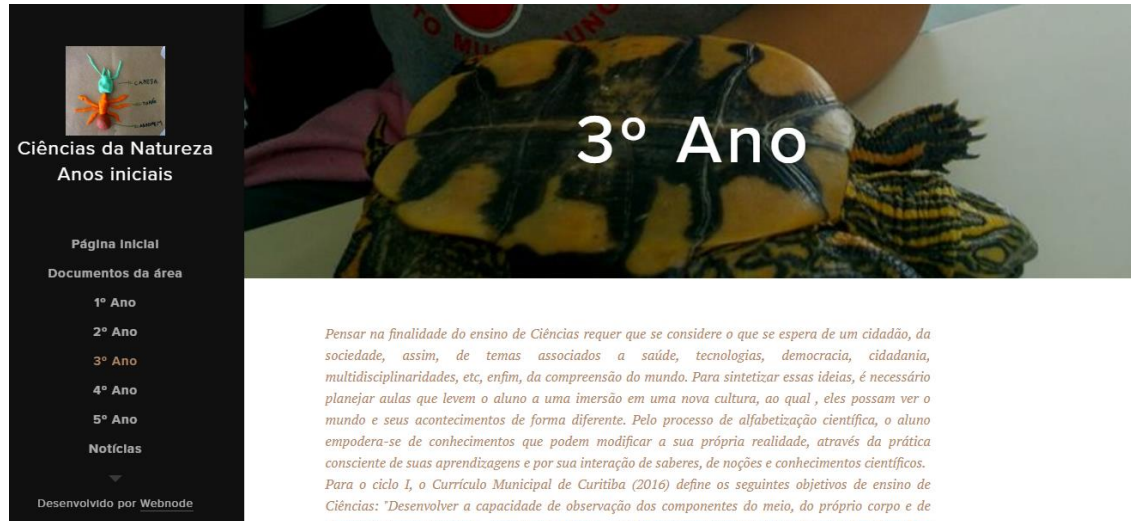
Fig. 10- Apresentação da página “2º ano”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **3º ano:** contém uma pequena apresentação, os conteúdos do 3º ano, sugestões de artigos, monografias, dissertações e teses realizadas com alunos do 3º ano, além de sugestões de sites e vídeos.

Fig. 11- Apresentação da página “3º ano”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **4º ano:** contém uma pequena apresentação, os conteúdos do 4º ano, sugestões de artigos, monografias, dissertações e teses realizadas com alunos do 4º ano, além de sugestões de sites e vídeos.

Fig. 12- Apresentação da página “4º ano”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **5º ano:** contém uma pequena apresentação, os conteúdos do 5º ano, sugestões de artigos, monografias, dissertações e teses realizadas com alunos do 5º ano, além de sugestões de sites e vídeos.

Fig. 13- Apresentação da página “5º ano”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **Notícias:** aqui são apresentadas algumas reportagens dentro da área de Ciências que podem ser utilizadas no planejamento dos professores ou como aprimoramento cultural.

Fig. 14 - Apresentação da página “notícias”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **Sugestões:** apresentamos sugestões diversas, tais como livros disponíveis para download, sites educativos, que são sugestivos para o trabalho docente, etc.

Fig. 15- Apresentação da página “Sugestões”.



Fonte: autoria própria (2018).

- **Sobre a página:** aqui expressamos os dados sobre a autora do site e os seus objetivos.

Fig. 16 - Apresentação da página "Sobre a página".



Fonte: autoria própria (2018).

Na página inicial são apresentados referências que caracterizam a concepção de Ensino de Ciências dentro da perspectiva do letramento científico e que aborda a metodologia Investigativa e suas contribuições para o desenvolvimento da Educação Científica na escola. São sinalizadas, principalmente, a partir de artigos, monografias, dissertações e teses publicadas, em sites de repertório institucionais, possíveis contribuições pedagógicas de atividades e/ou outras reflexões importantes que propiciem o desenvolvimento científico de professores e estudantes. Para auxiliar os professores na identificação e elaboração de atividades que privilegiem a metodologia investigativa, foram definidos alguns princípios que as caracterizam, assim como definições dos parâmetros de letramento científico proposto por Shen (1975) e os indicadores de letramento científico publicado por Sasseron e Carvalho (2008). É destacado também o papel do professor de Ciências na perspectiva de ensino voltada para a investigação, posicionando-o como mediador nos processos de investigação e destacando o estudante como protagonista das suas descobertas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da jornada que representou essa pesquisa, voltar o nosso olhar para a prática pedagógica dos professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e como eles abordam os conteúdos de Ciências nos trouxe profundas inquietações e reflexões. Porém, esta trajetória permitiu nos aproximarmos do objetivo proposto, nesta investigação, ou seja, compreender de que forma os professores de Ciências dos anos iniciais do Fundamental se apropriam de práticas que envolvem o Letramento Científico.

Esse olhar também nos possibilitou formular, na medida em que foi se ampliando, novas reflexões, como, por exemplo, as potencialidades do letramento científico no uso dos livros didáticos nos anos iniciais.

Como ponto de partida, procurou-se justificar as necessidades de uma educação de boa qualidade em Ciências, que se inicie já nos anos iniciais, ou seja, um ensino que permita a construção de reflexões sobre o lugar ocupado pelas Ciências Naturais na atualidade e a direção que está tomando em nossa sociedade.

Essas questões possibilitaram direcionar o olhar sobre a importância do conhecimento científico para que os alunos tenham capacidade de atuação para a tomada de decisão, de forma democrática, tendo em vista as influências que esse conhecimento deve exercer no cotidiano e nas políticas públicas.

Considera-se que, para que o aluno adentre numa cultura científica, é necessário que passe pelo processo de letramento científico, que é a compreensão dos conceitos científicos, envolvendo leitura, escrita, explicações, previsões e compreensões dos fenômenos naturais.

Todo esse contexto passa, principalmente, pela formação dos professores. A discussão sobre a formação docente para a atuação em Ciências Naturais nos anos iniciais ressalta a complexidade dessa área para trabalhar com os conceitos científicos. Essa complexidade envolveu vários campos, como a formação epistemológica do professor, sua didática, seus diversos saberes, como foi apontado por Tardif (2014).

Por meio do levantamento de dados, percebemos que alguns fatores influenciam a qualidade da prática docente tais como os recursos e as estratégias de ensino escolhidos pelos professores. Acreditamos que eles são importantes ferramentas e estratégias para facilitar o processo de ensino e

aprendizagem em Ciências, portanto, faz-se necessária uma abordagem que favoreça a construção e assimilação das ideias propostas pelo professor.

Assim, considera-se que existem lacunas importantes nas práticas de Ensino de Ciências realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental das escolas do município de Curitiba selecionadas para esta pesquisa. Essas lacunas referem-se, especialmente, a fragilidades no domínio de estratégias de ensino por parte dos professores e a pouca familiaridade com procedimentos de metodologia científica, o que compromete o desenvolvimento de estratégias metodológicas voltadas para o Ensino de Ciências na perspectiva do letramento científico e dos pressupostos da educação científica contidos no documento curricular municipal nesta etapa escolar, assim como na BNCC.

Dentro da SME existem subsídios desenvolvidos pela equipe curricular de Ciências para auxiliar os professores na elaboração de seus projetos, tais como os cursos de formação continuada, cadernos pedagógicos, entre outros. Porém, para que se efetivem as propostas estabelecidas no currículo, dentro de suas concepções, há a necessidade de que os professores participem dos cursos ofertados, apesar das dificuldades enfrentadas por esses profissionais desde o fechamento do Centro de Formação Continuada da Prefeitura Municipal de Curitiba. Esse local, devido a sua localização central, facilitava o acesso desses profissionais de qualquer ponto da cidade.

Nos cursos de formação, além de inserir estratégias mais direcionadas e significativas para professores de Ciências que não apresentam formação acadêmica nesta área específica de conhecimento, é necessário incluir questões relativas à Natureza da Ciência.

Dentre os livros didáticos analisados nesta pesquisa e que são utilizados nas escolas do município de Curitiba, perceberam-se muitas limitações quanto às potencialidades de promoção de letramento científico, assim como descompasso com os conteúdos apresentados no currículo municipal. Esses resultados apontam que esse material, muito utilizado por esses profissionais, precisam ser melhor explorados em programas de formação continuada, apresentando possíveis contribuições conceituais e metodológicas às aulas de Ciências. Embora possam apresentar limitações quanto às noções de letramento científico, os livros didáticos contêm recursos, como textos e imagens, que podem representar fontes de informação e situações de

aprendizagem favoráveis a discussões e reflexões coletivas acerca de assuntos abordados em atividades investigativas.

Espera-se, com este trabalho, contribuir para reflexões construtivas acerca do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como base os diagnósticos levantados e possíveis caminhos para a superação de limites e dificuldades observados e relatados pelas professoras entrevistadas.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de Ciências e Formação de Professores: diagnóstico, análise e proposta**. Dissertação Mestrado, 2008. Disponível em: <http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/10-16.pdf>. Acesso em: 15. Maio.2017.
- BARBOSA, F. T.; AIRES, J. A. A natureza da Ciência e a formação de professores: um diálogo necessário. **Actio**. Curitiba. v. 3, n. 1, p. 115-130, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7093/4819>. Acesso em: 26.jun.2018.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- BECKER, F. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem; Jean Piaget e Paulo Freire**. Tese Doutorado - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 1984.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. **Base Nacional Comum Curricular. Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2017.
- _____. **Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). 2016**. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/7027-escolha-pnld-2016>. Acesso em: 2 abr. 2018.
- BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Ensaio**: Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/2016nahead/1983-2117-epec-2016180103.pdf>. Acesso em 23.set.2017.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 3ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. Scipione; 1998.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São. Paulo. Pioneira thomson Learning. p. 35 - 57. 2004.

CARVALHO, A. M.P.; OLIVEIRA, C. SCARPA, D.; SASSERON, L. H. SEDANO, L.; SILVA, M. B.; CAPECCHI, M. C. V. M; ABIB, M. L. V. M. **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage, 2013.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A Técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**: Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf. Acesso em: 26.mar.2018.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.3, p. 549-566, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>. Acesso em: 12.mai.2018.

CONDEIXA, M. C. G., BROGINI, M, CATELLI JUNIOR, R. **Vamos Juntos- Ciências Humanas e da Natureza**. 1º Ed. São Paulo: Editora Esfera, 2014.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**. v.22, n.68, p.169-186, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782017000100169&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 18. Fev.2018.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Currículo do Ensino Fundamental- Ciências: 1º ao 9º ano**. Curitiba, 2016.

DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE, **Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico**, 1999. Disponível em http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm. Acesso em 25.ago.2017.

DELIZOICOV, N. C.; LOPES, A. R. L. V.; ALVES, E. B. D. Ciências naturais nas séries iniciais do ensino fundamental: características e demandas no

ensino de ciências. In: **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 5, 2005, São Paulo. Atas. São Paulo: UNESP, 2005.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ELLIOTT, J. **El cambio educativo desde la investigación acción**. Madrid: Morata, 1993.

FABRICIO, L.; MARTINS, A.A. **Formação em professores de Ciências e Biologia: uma análise das produções recentes**. In: XIII EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 2017, Curitiba, PR. Anais do XIII EDUCERE - Congresso Nacional de Educação. Curitiba, PR: PUCPress - Editora Universitária Champagnat, 2017. v. 1. p. 1-19.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. F. **Ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. 1993. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo, Cortez, 23a ed., 1989.

GARCÍA, B.; LOREDO, J.; LUNA, E.; RUEDA, M. Modelo de Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media y Superior. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, s.l, v. 1, n. 3, 2008. Disponível em: <https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/4658/5095>. Acesso em 20.set.2017.

GARCIA, M. Brasileiro: analfabeto científico? **Revista Ciência Hoje**, 2014. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2014/08/brasileiro-analfabeto-cientifico>. Acesso em 18/04/2017.

GIL-PÉREZ, D; MONTORO, I. F; ALÍS, J. C; CACHAPUZ, A. e PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em 20.nov.2018.

JÚLIO, S. R. **Ligados.com: ciências humanas e da natureza**. 1ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

KRASILCHIK, M. Reforma e Realidade: o caso das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v. 14, n. 1, Jan./Mar, p.85-93, 2000. Disponível em: www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf. Acesso em 20.abr.2017.

LIMA, A. S.; AZZOLIN, K. A. S.; MORESCO, T. R.; ROCHA, J. B. T.; BARBOSA, N. V. Atividades experimentais nos anos iniciais do Ensino Fundamental: ferramenta metodológica para a construção do processo de ensino-aprendizagem. **Journal of Biochemistry Education**. v15,n1, p.40-63.2017. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/678/580>. Acesso em 04.02.2019.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, n.107, p.187-206, jul.1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>. Acesso em: 10.ago.2018.

LORENZETTI, L. E DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio**, Belo Horizonte v.3, n.1, p. 37-50. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 20.nov.2017.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUSTOSA, M. S.; ALVES, R. M. M.; ARAÚJO, M. S. M.; GEGLIO, P. C. **Percepções de professores sobre o ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental**. III CONEDU: Congresso Nacional de Educação. 2016 anais

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As interações discursivas no Ensino de Física: A promoção da discussão pelo professor e a Alfabetização Científica pelos alunos. **Ciência e Educação**, Bauru, UNESP, v. 18, p. 593-611, 2012. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/39971/S1516-73132012000300007.pdf?sequence=1>. Acesso em 15.dez.2017.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N.M.D. Between culture and the Market: what do physics teachers take into a account when choosing their textbooks? **IARTEM e-Journal**, v. 7, p. 16-37, 2015.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N.M.D. **Escolha de livros didáticos por professores de Física: relações entre cultura escolar, cultura e mercado.** XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2015.

MCLAREN, P. **Multiculturalismo crítico.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

MEGID NETO J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf>. Acesso em 28.abr.2018.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986.

MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de Química destinados ao ensino secundário. **Em Aberto**, Brasília, v.7, n.40, p. 24-41, out. 1988. Disponível em: http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/fabiola/materiais/livro_didatico_mortimer.pdf. Acesso em: 28.abri.2018.

MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, p. 20-39, 1996. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/645>. Acesso em: 15.mar.2018.

NIGRO, R. G. **Projeto Ápis Ciências.** 2ed. São Paulo: Ática, 2014.

PELLA, M. O; O'HEARN, G. T.GALE, C. W. Referents to scientific literacy. **Journal of Research in Science Teaching.** V.4, P. 199-208, 1966. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/tea.3660040317>. Acesso em 25. Mai. 2018.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Currículo do Ensino Fundamental: Ciências.** Curitiba, 2016.

RONCA, P. A. C.; TERZI, C. A. **A aula operatória e a construção do conhecimento.** São Paulo. Editora do Instituto Esplan, 1995.

SANTOS, R. V. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Integração.** N40, p.19-41, 2005. Disponível em:

https://social.stoa.usp.br/articles/0034/1812/abordagens_de_processo_de_ensino_e_aprendizagem.pdf. Acesso em: 16.mar.2018.

SANTOS, W. L. P.; GAUCHE, R.; MÓL, G.S; SILVA, R. R. e BAPTISTA, J. A. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências**. V.8, n.1, jul-2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n1/1983-2117-epec-8-01-00069.pdf>. Acesso em 22.set.2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciência da natureza e escola. **Ensaio**: Belo Horizonte, v.17, n. especial, p.49-67, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em 11.nov.2017.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v13(3), p.333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em 08.mar.2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf>. Acesso em 20.out.2017.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24.ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SHEN, B. S. P. Science literacy. **Americam Scientis**, v. 63, p. 265-268, may, 1975.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. 1. ed. São Paulo: UNIMEP. 2000

SILVA-JR, C., SASSON, S.; SANCHES, P. S. B; CIZOTO, S.A.; GODOY, D. C. A. **Projeto Coopera-Ciências**.1ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis. 16º ed. Vozes, 2014.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à Alfabetização Científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em**

Ensino de Ciências. V18(3), p. 525-543, 2013. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/112/76>. Acesso em: 30/09/2017.

APÊNDICE A – Questionário

Section 1 of 2



Pesquisa - Ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO NA INVESTIGAÇÃO DE MESTRADO

Título: Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise sobre a utilização das abordagens de ensino dos professores da Prefeitura Municipal de Curitiba/Pr.

Responsável pela investigação: Lucimara Fabricio - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, educacional e Tecnológica (PPGCET/UTFPR).

Telefone: 41-988768849.

e-mail: lucimara_fabricio@yahoo.com.br

Caro(a) professor(a):

O/A senhor/a está sendo convidado/a à participar voluntariamente da pesquisa intitulada "Ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise sobre a utilização das abordagens de ensino dos professores da Prefeitura Municipal de Curitiba/PR", desenvolvida pela Mestranda Lucimara Fabricio, sob a orientação do Prof. Dr. Alisson Antonio Martins, no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGCET), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

A pesquisa tem como objetivo compreender quais abordagens os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental utilizam para trabalhar com conceitos científicos no Ensino de Ciências e como fazem a inter-relação dos conteúdos de ensino com a prática da sala de aula.

A sua participação nesta pesquisa é voluntária, não havendo nenhum custo e nem mesmo qualquer remuneração para a sua participação na investigação. O/A senhor/a pode deixar de participar da entrevista em qualquer momento, sem qualquer ônus.

Caso tenha alguma dúvida relativa à participação nesta pesquisa, pode entrar em contato através do endereço disponibilizado anteriormente.

Agradecendo sua atenção e seu empenho, manifesto minha convicção de que sua contribuição será de extrema relevância.

Atenciosamente, Lucimara Fabricio.

OBS: O ENVIO DO FORMULÁRIO ESTÁ CONDICIONADO AO PREENCHIMENTO DOS CAMPOS OBRIGATÓRIOS, MARCADOS COM (*). NO FINAL VISUALIZARÁ O BOTÃO (ENVIAR). Ao término do preenchimento do instrumento de recolha de dados aqui apresentado, o participante deve clicar em ENVIAR; ação que retornará um recibo automático de confirmação e um termo de responsabilidade de sigilo, por parte do investigador.

Link de acesso ao TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ (TCUISV): <https://drive.google.com/file/d/1tD11gKC-9YahCbfZvMj0fm2HnGBTxFIo/view?usp=sharing>

Declaro que li e estou de acordo com TCLE/TCUISV, autorizando que *
Lucimara Fabricio utilize nos seus trabalhos acadêmicos as informações por mim fornecidas, desde que minha identidade seja preservada.

Sim

Option 2

Section 2 of 2



Section title (optional)

Description (optional)

1) Nome: *

Short answer text

2) E-mail: *

Short answer text

3) Qual é o seu sexo? *

Feminino

Masculino

4) Qual é a sua idade? *

- Menos de 25
- 25-29
- 30-39
- 40-49
- 50-59
- 60+

5) Qual o nível mais elevado de educação formal que você concluiu? Por favor, marque apenas uma alternativa. *

- Inferior à Educação Superior
- Educação Superior – Pedagogia
- Educação Superior – Licenciatura
- Educação Superior – Outros Cursos
- Especialização (Lato Sensu)

-
- Mestrado (Stricto Sensu)
 - Doutorado (Stricto Sensu)
 - Other...

6) Há quanto tempo você trabalha como professor da rede municipal? Se possível, exclua períodos prolongados de ausência (como, por exemplo, interrupções na carreira docente) *

- Este é meu primeiro ano
- 1-2 anos
- 3-5 anos
- 6-10 anos
- 11-15 anos
- 16-20 anos
- Há mais de 20 anos

7) Há quanto tempo você trabalha como professor nesta escola? Se possível, exclua períodos prolongados de ausência (como, por exemplo, interrupções na carreira docente).

- Este é meu primeiro ano
- 1-2 anos
- 3-5 anos
- 6-10 anos
- 11-15 anos
- 16-20 anos
- Há mais de 20 anos

8) Nos últimos 12 meses, você participou de algum tipo de atividade de desenvolvimento profissional? (Cursos, oficinas de trabalho, Seminário, inscrição em Pós-graduação na área de Ciências, etc.). Se sim, quais?

Long answer text

9) O que você pensa sobre os cursos de formação continuada em Ciências ofertados pela Prefeitura de Curitiba? Qual a sua avaliação? *

Long answer text

10) Como você trabalha com os conceitos da disciplina de Ciências em sala de aula? *

Long answer text

11) Quais recursos você utiliza para planejar sua aula para trabalhar com os conceitos da disciplina de Ciências? Marque 1 ou mais alternativas. *

- livro didático
- sites de internet.
- jornais.
- artigos científicos
- revistas científicas.
- Other...

12) Se você marcou as alternativas anteriores sites, jornais, revistas e/ou outros. Quais são? *

Long answer text

13) Quais os recursos, materiais ou estratégias de ensino, você utiliza nas suas aulas de Ciências com seus alunos? Marque quantas desejar. *

- quadro de giz
- caderno
- laboratório de informática
- espaços não formais, como museus, zoológicos, etc.
- livro didático
- seminário
- aulas experimentais (em laboratório ou não)
- Other...

14) Qual das alternativas anteriores você acha mais significativa, ou mais utiliza na sua prática? E qual você menos utiliza? Por quê? *

Long answer text

15) Como você julga a participação e interesse dos alunos quando utilizam aulas experimentais? *

Long answer text

16) Gostaria de fazer algum outro comentário sobre sua atuação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Long answer text

Você pode deixar seu e-mail no campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse.

Short answer text

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO
EDUCACIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Aspectos gerais:

- a) Idade, formação e especialização (em qual área?);
- b) Tempo de atuação (como professor e como professor de Ciências);
- c) Dia e horário estabelecidos para as aulas de Ciências.

Aspectos específicos:

- a) Qual a importância de se ensinar Ciências na escola?
 - b) Faz uso do livro didático nas aulas de Ciências? De que modo?
 - c) Como trabalha com os conceitos que se apresentam no livro didático? (E como ocorre a escolha do livro didático?)
 - d) E os outros conceitos que não estão presentes nos livros didáticos?
 - e) Adota outras estratégias? (Abre para outras perspectivas, entre elas, a experimentação: como ela é realizada? Como é a participação e o interesse dos alunos quando utilizam aulas experimentais?)
- Como é o interesse dos alunos pelas aulas de Ciências?