

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA
VIDA E SAÚDE

Heidi Fernanda Bertotti

**LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE TRÊS ESCOLAS
MUNICIPAIS DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre

2021

Heidi Fernanda Bertotti

**LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE TRÊS ESCOLAS
MUNICIPAIS DE PORTO ALEGRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Roniere dos Santos Fenner

Porto Alegre

2021

Heidi Fernanda Bertotti

**LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE TRÊS ESCOLAS
MUNICIPAIS DE PORTO ALEGRE**

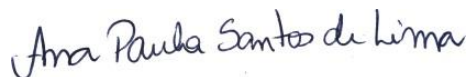
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências.

Aprovado em 28 de maio de 2021.

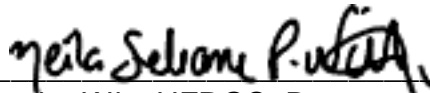
BANCA EXAMINADORA



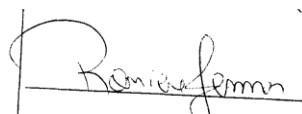
Prof. Dr. José Vicente Robaina, UFRGS, Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)



Prof.ª Dr.ª Ana Paula Santos de Lima, Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)



Prof.ª Dr.ª Neila Seliane Pereira Witt, UFRGS, Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)



Prof. Dr. Roniere dos Santos Fenner, UFRGS, Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (orientador)

CIP - Catalogação na Publicação

Bertotti, Heidi Fernanda
LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS
DE TRÊS ESCOLAS MUNICIPAIS DE PORTO ALEGRE / Heidi
Fernanda Bertotti. -- 2021.
146 f.
Orientador: Roniere dos Santos Fenner.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2021.

1. Letramento Científico. 2. Anos Finais. 3. Ensino
de Ciências. 4. Ensino Fundamental. 5. Professores de
Ciências. I. Fenner, Roniere dos Santos, orient. II.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho aos meus pais, exemplos de amor, resiliência e perseverança. Modelos a serem seguidos! Tenho orgulho de ser sua filha!

Dedico-o também ao meu companheiro, Daniel. Obrigada por seu incentivo e pela paciência comigo durante todo o tempo do curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Mãe Aparecida, pelo dom da vida e a possibilidade de realizar tantos sonhos, me contemplando sempre com luz, força e persistência.

Ao meu orientador, professor Roniere, pela receptividade, prontidão e tranquilidade ao me guiar pelo percurso do mestrado.

Aos meus pais e irmãos, pelo amor e compreensão com minhas ausências.

Ao Daniel por acreditar em mim e em meus sonhos, sendo um grande incentivador sempre.

A toda equipe da EMEF Migrantes, principalmente nas pessoas de Ana Paula, Eduardo, Lila, Adriza e Eliana, por me darem suporte e apoio na busca dessa realização.

À minha querida amiga Margareth, que sempre me socorreu com muito carinho e prontidão em todas as minhas dúvidas e necessidades.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde, por praticarem e acreditarem na educação pública gratuita e de qualidade. Sou muito grata pelos docentes e colegas que lá conheci.

Às escolas e professores participantes desta pesquisa, pela acolhida e colaboração.

A todos os amigos e amigas que, mesmo longe, apoiaram e torceram por mim, em especial, Débora, Cristina, Janaína e Sabrina.

E a todos os estudantes de minha trajetória: eles são parte fundamental da minha formação e das minhas inquietudes!

*Ensinar exige a convicção de que a
mudança é possível.*

(Paulo Freire)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo investigar e compreender o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental de três escolas da rede pública municipal de Porto Alegre sobre o letramento científico de seus estudantes. Assim, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e individuais, no ano de 2020, visando também identificar os desafios que esses docentes encontram ao trabalhar com letramento científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Participaram oito professores daquelas instituições, dos quais seis são de professores de Ciências, uma pedagoga que fazia substituição de uma vaga em aberto e um estagiário do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. A pesquisa fundamentou-se na concepção de que o letramento científico enfatiza a função social da educação científica de que um cidadão letrado cientificamente consegue utilizar os conhecimentos científicos no cotidiano como um auxílio para tomar decisões. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, cuja metodologia envolveu revisão bibliográfica e estudo de casos múltiplos. Os dados coletados nas entrevistas seguiram os preceitos da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), originando sete categorias com suas respectivas subcategorias. A categoria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) originou as subcategorias Livros didáticos e Conteudismo. A categoria Compreensão de Mundo gerou duas subcategorias: Currículo Oculto e Prática para a Vida. Na categoria Experimentação, emergiram três subcategorias: Pesquisa, Método Científico e Projetos. Na categoria Investimento Financeiro, surgiram as subcategorias Recursos Humanos, Materiais de Espaço e das Saídas Pedagógicas. A partir da categoria Trabalho Interdisciplinar, surgiram as subcategorias Diferentes Áreas e Anos/ciclos e Trabalho Contextualizado. Da categoria Indisciplina, resultaram as subcategorias Senso Comum e Pseudociência e também Formação Profissional. Por fim, a categoria Planejamento Escolar deu origem às subcategorias Tempo, Carga Horária e Organização Escolar. A pesquisa apontou que, embora a maioria dos docentes não tenha certeza acerca do termo Letramento Científico, suas falas demonstram entendimento do seu sentido. Os profissionais acreditam que há desenvolvimento no nível do Letramento Científico dos alunos nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Como obstáculos a serem superados para o desenvolvimento do letramento científico, os docentes citaram o conteudismo, a falta de investimento financeiro, a indisciplina, as lacunas na formação profissional, o tempo e a organização escolar. Como possibilidades, os docentes citaram o trabalho com projetos, a interdisciplinaridade, as aulas práticas, a contextualização, o incentivo à pesquisa, o planejamento em conjunto e a reorganização de tempos e espaços escolares. Pensando em potencializar as propostas dos participantes, trouxemos como inspirações a aprendizagem significativa, o enfoque dos currículos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, o trabalho com história, filosofia e sociologia da ciência, as questões sócio-científicas e as sequências de ensino por investigação. Concluiu-se que este estudo apresentou em seus resultados alguns possíveis caminhos a serem tomados e outros a serem evitados na busca de uma educação científica de qualidade, voltada para a formação de cidadãos letrados cientificamente.

Palavras-chave: Letramento Científico; Ensino de Ciências; Ensino Fundamental; Professores de Ciências.

ABSTRACT

This research aimed to scrutinize and understand what Junior High School Science teachers from three public municipal schools in Porto Alegre think about their students' scientific literacy. From this perspective, semi-structured interviews were also conducted to identify the challenges those teachers face when working with scientific literacy in Junior High. The interviews were conducted in 2020, one-on-one, and eight teachers from those institutions participated. Six of them were Science teachers, one was an educator who was a substitute teacher and one was a Science probationer. The research is based on the concept that scientific literacy emphasizes the social function of science education, and that a scientific ally literate citizen can use scientific knowledge in everyday life as an aid to decision-making. This is a qualitative research, whose methodology involved literature review and study of multiple cases. The data collected from the interviews followed the precepts of Bardin's Content Analysis (2021), originating seven categories with their respective subcategories: the Common National Curricular Base category (Base Nacional Comum Curricular = BNCC) originated the following categories: text books and content. The category Understanding of the World generated two subcategories: Hidden Curriculum and Practice for Life. In the Experimentation category, three subcategories emerged: Research, Scientific Method and Projects. In the Financial Investment category, the subcategories Human Resources, Space Materials and the Pedagogical Field Trips emerged. In the category Interdisciplinary Work, the subcategories Different Areas and years/ cycles and Contextualized Work emerged. From the category Indiscipline resulted the subcategories Common Sense and Pseudoscience as well as Professional Training. Finally, the School Planning category gave rise to the subcategories Time, Work load and School Organization. The research pointed out that although most of the teachers are not sure about the term scientific literacy, their speeches demonstrate an understanding of its meaning. Professionals believe that there is development in the students' level of scientific literacy in Junior high school. As obstacles to be overcome for the development of scientific literacy, the teacher pointed out the content, financial investment, indiscipline, professional training, time, and school organization. As possibilities, the teachers mentioned project work, interdisciplinarity, practical classes, contextualization, research incentive, joint planning, and there organization of school times and spaces. Thinking of enhancing the participants' proposals, web rought as inspirations meaning full earning, the curricula focus on Science, Technology, Society, and Environment, the work with History, Philosophy and Sociology of Science, social and scientific issues, and inquiry-based teaching sequences. We concluded that this study presented in its results some possible paths to be taken and others to be avoided, in the search for a quality science education focused on the formation of scientifically literate citizens.

Keywords: Scientific Literacy; Science Teaching; Junior High School Education; Science Teachers.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Mapa conceitual dos passos da pesquisa..... | 20 |
| Figura 2 - Organização sequencial da Educação Básica excetuando-se os documentos Municipais..... | 33 |
| Figura 3 - Meta 2 do Plano Nacional de Educação. | 41 |
| Figura 4 - Meta 7 do Plano Nacional de Educação. | 41 |
| Figura 5 - Mapa conceitual da BNCC..... | 43 |
| Figura 6 - Organização dos temas das perguntas da entrevista..... | 68 |
| Figura 7 - Imagem incluindo categorias (azul escuro) e subcategorias (azul claro) após a análise de conteúdo..... | 72 |
| Figura 8 - Ilustração explicativa do propósito do segundo objetivo específico do estudo. | 89 |
| Figura 9 - Diferentes documentos que não puderam ser analisados. As setas em azul indicam documentos desatualizados ou não fornecidos. As setas em vermelho os documentos que não foram verificados por conta da pandemia de COVID- 19..... | 93 |
| Figura 10 - Mapa conceitual produzido a partir de sugestões de possibilidades para o desenvolvimento do letramento científico. | 96 |
| Figura 11 - Mapa conceitual da teoria de aprendizagem significativa segundo Moreira..... | 99 |
| Figura 12 - Mapa conceitual elaborado conforme os preceitos elaborados por Dionor et al 2020 com características apropriadas para uma proposta baseada em QSC..... | 107 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Tendências no ensino, de acordo com a situação mundial do período. 29 | 29 |
| Quadro 2 - Características da Pesquisa. 56 | 56 |
| Quadro 3 - Síntese dos objetivos do estudo aqui explorado. 65 | 65 |
| Quadro 4 - Perfil geral dos sujeitos investigados. 69 | 69 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Subcategorias e seus fragmentos representativos. | 79 |
| Tabela 2 - Subcategoria e suas fragmentos representativos. | 85 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | 15 |
| TRAJETÓRIA PERCORRIDA..... | 16 |
| INTRODUÇÃO | 18 |
| 1 REFERENCIAL TEÓRICO | 21 |
| 1.1 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO..... | 21 |
| 1.1.1 <i>Scientific Literacy</i> : Alfabetização Científica ou Letramento Científico? | 22 |
| 1.1.2 Mas afinal, o que vem a ser o termo <i>Scientific Literacy</i> ? | 24 |
| 1.1.3 A escolha pelo termo letramento científico..... | 26 |
| 1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS | 28 |
| 1.3 MARCOS LEGAIS: LEGISLAÇÃO SOBRE EDUCAÇÃO..... | 32 |
| 1.3.1 Constituição Federal..... | 33 |
| 1.3.2 Lei de Diretrizes e Bases..... | 34 |
| 1.3.3 Parâmetros Curriculares Nacionais..... | 35 |
| 1.3.4 Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica | 37 |
| 1.3.5 Plano Nacional de Educação | 39 |
| 1.3.6 Base Nacional Comum Curricular | 41 |
| 1.3.7 Referencial Curricular Gaúcho | 45 |
| 1.3.8 Legislação Municipal | 46 |
| 1.4 DOCUMENTOS ESCOLARES | 52 |
| 1.4.1 Regimento Escolar | 52 |
| 1.4.2 Projeto Político Pedagógico | 53 |
| 1.4.3 Planejamento Pedagógico | 54 |
| 1.4.4 Registro de classe..... | 55 |
| 2 MARCO METODOLÓGICO | 56 |
| 2.1 CAMINHOS METODOLÓGICOS..... | 56 |
| 2.1.1 Quanto à Abordagem: Pesquisa Qualitativa | 56 |
| 2.1.2 Quanto à Natureza: Pesquisa Básica | 57 |
| 2.1.3 Quanto aos Objetivos: Pesquisa Exploratória | 58 |
| 2.1.4 Quanto aos Procedimentos: Pesquisa Bibliográfica, Documental e Estudo de Casos Múltiplos | 58 |

| | |
|---|------------|
| 2.1.5 Quanto à Coleta de Dados: Entrevista e Observação | 61 |
| 2.1.6 Quanto à técnica de análise de dados: Análise de Conteúdo | 62 |
| 2.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS | 63 |
| 3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NAS ENTREVISTAS . | 67 |
| 3.1 APRESENTAÇÃO DAS CATEGORIAS | 72 |
| 3.1.1 Categoria 1 - BNCC e suas subcategorias: Livros Didáticos e Conteudismo | 72 |
| 3.1.2 Categoria 2 - Compreensão de mundo e suas subcategorias: Currículo oculto e Prática para a vida | 75 |
| 3.1.3 Categoria 3 - Experimentação e suas subcategorias: Pesquisa, Método científico e Projetos | 76 |
| 3.1.4 Categoria 4 - Investimento financeiro e sua subcategoria: Recursos humanos, materiais e de espaço e saídas pedagógicas | 78 |
| 3.1.5 Categoria 5 - Trabalho Interdisciplinar e as suas subcategorias: Diferentes áreas e anos/ciclos e Trabalho contextualizado | 81 |
| 3.1.6 Categoria 6 - Indisciplina e suas subcategorias: Senso comum e Pseudociência e Formação profissional..... | 84 |
| 3.1.7 Categoria 7 - Planejamento escolar e as suas subcategorias: Tempo, Carga horária e Organização escolar | 86 |
| 3.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM REGISTROS, ESPAÇOS E DOCUMENTAÇÕES PEDAGÓGICAS..... | 88 |
| 3.3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS DIFICULDADES APONTADAS PELOS DOCENTES E INDICAÇÃO DE POSSIBILIDADES VIÁVEIS..... | 93 |
| 3.3.1 Teoria da Aprendizagem Significativa | 96 |
| 3.3.2 Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)..... | 99 |
| 3.3.3 Abordagem didática da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)..... | 101 |
| 3.3.4 Estratégia das Questões Sociocientíficas (QSC) | 104 |
| 3.3.5 Sequências de Ensino por Investigação (SEI) | 107 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 111 |
| REFERÊNCIAS..... | 115 |
| APÊNDICE A - TERMO DE ESCOLA PARTICIPANTE..... | 125 |
| APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... | 127 |

| | |
|--|------------|
| APÊNDICE C – PERGUNTAS DA ENTREVISTA | 129 |
| APÊNDICE D – RESUMO ENVIADO E APRESENTADO NO ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA (ENEQ) 2020. | 130 |
| APÊNDICE E – ARTIGO ENVIADO E APRESENTADO NO ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA (ENEQ) 2020 | 131 |

APRESENTAÇÃO

Início fazendo um breve relato de como está organizada esta dissertação, que é composta por quatro capítulos.

A trajetória percorrida faz um resumo do caminho trilhado pela pesquisadora como professora dos Anos Iniciais e Finais do ensino fundamental e o que motivou a busca por novos conhecimentos e habilidades profissionais.

A introdução irá contextualizar o tema e a questão por trás da presente pesquisa, além de descrever os objetivos traçados para responder à inquietação colocada.

O primeiro capítulo traz o referencial teórico da pesquisa, detalhando pontos importantes para o desenvolvimento do estudo.

O capítulo dois discorre sobre os marcos metodológicos e as devidas caracterizações desta pesquisa.

O terceiro capítulo, então, disserta sobre a análise e a interpretação dos dados obtidos a partir das entrevistas com os professores. Além disso, também trata sobre possibilidades acerca do desenvolvimento do Letramento Científico nos anos finais nas escolas estudadas.

As considerações finais, último item deste trabalho, tecem recomendações acerca da pesquisa desenvolvida.

TRAJETÓRIA PERCORRIDA

A presente pesquisa reflete algumas inquietações e questionamentos decorrentes e recorrentes do fazer e da formação pedagógica em nível de magistério, da graduação em Ciências Biológicas e, por fim, da atuação docente nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, com ênfase nas aulas de Ciências.

Recordo-me que a escolha pelas Ciências Biológicas surgiu do estágio docente do magistério. O brilho no olhar dos alunos e a enxurrada de perguntas nas aulas de Ciências sempre me provocavam no sentido de ir além, de buscar saber sempre mais.

Também durante o estágio docente do magistério, era possível observar que os alunos do quinto ano não colocavam em prática o que aprendiam na escola. Na época, tal contexto foi observado após ter sido trabalhada em sala de aula a importância do cuidado com os dentes e, ainda assim, permaneceu alto o consumo de balas e chicletes e baixa a incidência de escovação. Esse acontecimento bastou para perceber que a prática docente aplicada estava incompleta e/ou equivocada, pois como ensinou Demo (2015, p. 21), “O que se aprende na escola deve aparecer na vida”.

Para além disso, já durante a vida profissional como professora de anos iniciais, muitas vezes foi possível perceber que o ensino de ciências nesse âmbito era relegado à busca por letramento e numeramento, tão cobrados pelos sistemas de gestão educacional.

Além de ensinar conteúdos, mostrava-se necessário “ensinar a ler o mundo”, contextualizar o que era ensinado e poder presenciar a aplicação dos aprendizados no cotidiano. Então, fez sentido o significado da palavra letramento que, segundo Soares (2009, p. 18), pode ser definido como “[...] o estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita e de suas práticas sociais”. Tal conceito vai ao encontro de Freire (1996), o qual diz que letramento torna-se uma forma de entender a si e aos outros através do desenvolvimento da capacidade de questionar, com discernimento.

Ao atuar nos Anos Finais do Ensino Fundamental observei não só a mesma necessidade de aplicação de abordagens significativas, que fizessem real sentido

aos estudantes, mas também o baixo nível de entendimento e, portanto, de efetividade de aprendizagens na área científica.

Os alunos compreendiam alguns conceitos, mas não sabiam como usá-los de maneira prática para a vida – ou seja, não ocorria “letramento científico”. A saber, letramento científico, para Mamede e Zimmermann (2005), diz respeito ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, em um contexto sócio-histórico específico. Ora, se os estudantes não conseguiam realizar conexões, contextualizar ou utilizar o ensino escolar, este deveria estar desconectado da realidade dos estudantes ou alguma parte do processo educativo estaria incompleta ou insuficiente, já que não havia sinal satisfatório de letramento científico. Mas como mudar essa realidade?

Inspirada nos ensinamentos de Freire (1996, p. 28), que diz que: “faz parte da sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo”, e procurando tornar o fazer docente mais efetivo, significativo e ligado à realidade dos educandos, optei por novos aprendizados.

Busquei então o mestrado, pois assim poderia aproximar os conhecimentos acadêmicos de minha prática. Ter a rede municipal onde atuo como espaço de estudo para investigar sobre o letramento científico dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, especificamente sob a perspectiva dos professores de Ciências, meus colegas, poderia suprir meus anseios como professora de Ciências.

Acredito ter sido muito feliz na escolha por esse rumo, pois aprendi muito e sei que meu fazer docente foi qualificado tal como era meu desejo inicial. Contudo, tenho consciência de que minha prática segue incompleta. Sempre temos tanto a melhorar! Seguirei respondendo ao desafio de ir além inspirada nos olhos brilhantes e curiosos dos estudantes que passaram e ainda passarão por mim.

INTRODUÇÃO

A educação brasileira passou por muitas mudanças no decorrer das últimas décadas, desde aquelas causadas por diferentes alterações na legislação até na maneira como se ensina. Essas constantes transformações indicam que há necessidade de aperfeiçoar o que é oferecido aos discentes.

Sobre o ensino de Ciências e suas transformações, mais especificamente, Trivelato e Silva afirmam:

Basta lembrar de como aprendemos Ciências e como procuramos ensinar atualmente. Houve mudanças nas escolas, na formação de professores, nos recursos pedagógicos, nos livros didáticos e no âmbito social em que todos esses aspectos estão inseridos. (TRIVELATO; SILVA, 2017, p. 3).

Nesse panorama, o modo como as Ciências podem dialogar com outras áreas do saber é especialmente interessante para potencializar discussões e enriquecer compreensões. Dessa forma, auxiliando na construção de perspectivas que possam fazer avançar o comportamento dos cidadãos e das cidadãs.

Diante desse entrecruzamento complexo, a Educação em Ciências (EC) ganha ainda mais destaque. Contudo, a EC só surte efeito se for trabalhada sob perspectivas cotidianas, de maneira sistematizada e favorecendo a reflexão sobre a ação, despertando consciência e criticidade (RODEN; FOREMAN, 2010).

Na intenção de qualificar as aprendizagens científicas dos estudantes, surge a necessidade de trabalhar a EC sob a perspectiva do letramento científico (LC). Sob esse enfoque, é possível conectar o que se aprende na escola com a vida fora da escola, porque o LC, “confere capacidade cognitiva ao estudante de fazer uso social do conhecimento científico” (SANTOS, 2007a, p. 479).

Entretanto, desenvolver tal capacidade cognitiva nos estudantes tem se mostrado um desafio quase intransponível aos professores. Acreditando que os professores estão entre os personagens principais para que ocorra a aprendizagem científica de qualidade, foi definido que seria necessário ouvir o que eles identificam como desafios e possibilidades em relação ao letramento científico para, então, pensar em alternativas para suprir ou aprimorar a realidade investigada.

Como este trabalho surgiu de inquietações advindas do fazer docente da pesquisadora principalmente nos anos finais do ensino fundamental, optou-se por esta etapa especialmente desafiadora como foco de atenção deste estudo.

Por objeto de estudo foi definido o letramento científico dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Porto Alegre, sob a perspectiva dos professores de Ciências.

O problema de pesquisa teve a intenção de investigar a seguinte questão: o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre o letramento científico dos seus estudantes?

O objetivo geral desta pesquisa foi investigar e compreender o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental de três escolas da rede municipal de Porto Alegre sobre o letramento científico de seus estudantes.

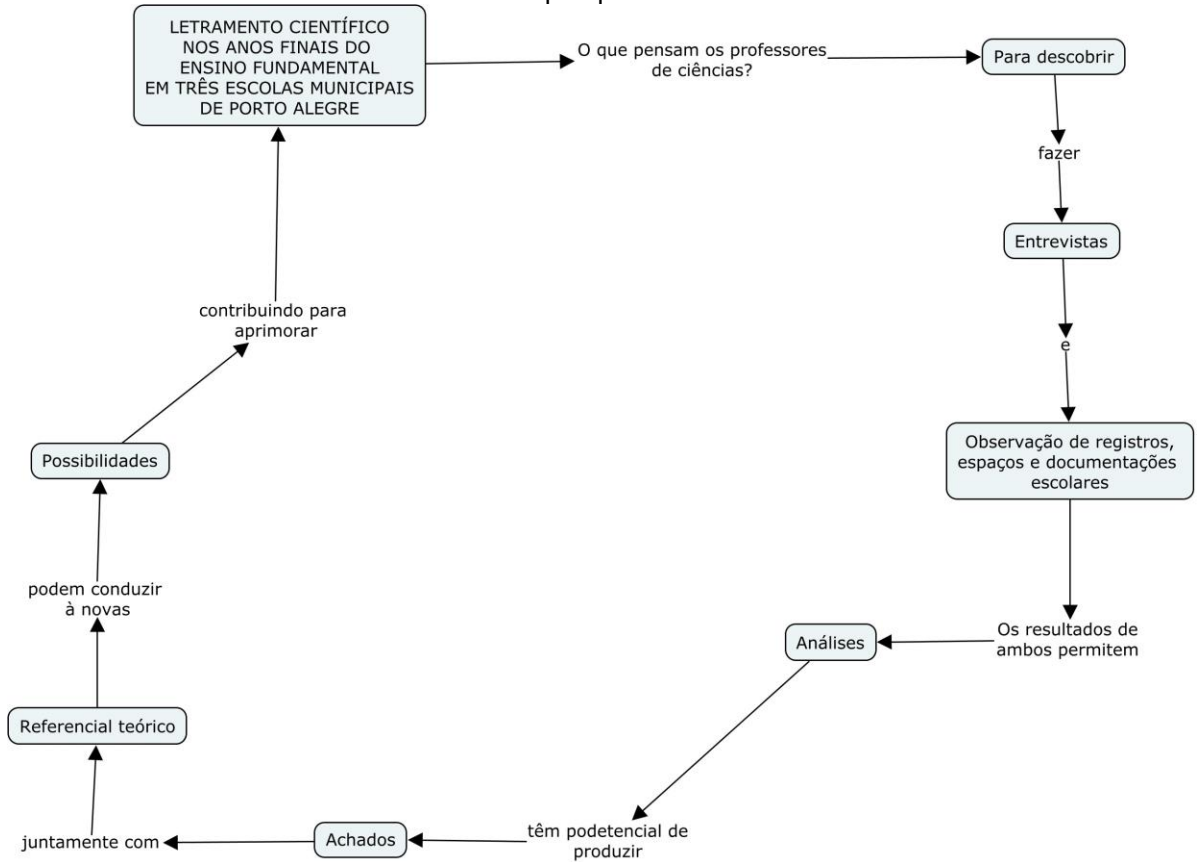
Foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: realizar entrevistas semiestruturadas com os professores de Ciências para compreender o que pensam com relação ao letramento científico; e averiguar os desafios que eles encontram ao trabalhar com letramento científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental, a fim de buscar possibilidades para o progresso dessa capacidade tão importante aos educandos.

A presente pesquisa descreve a partir das entrevistas, leituras e estudos a definição do termo letramento científico e como ele se constitui dentro das três instituições de ensino participantes, tendo como sujeitos da pesquisa professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental dessas instituições.

Uma vez postos os objetivos e o problema de pesquisa, entendemos que é necessário percorrer conhecimentos teóricos sobre alfabetização e letramento científico, ensino de Ciências, legislação brasileira sobre educação e documentos escolares, dentre outros temas que irão embasar nossas discussões.

A seguir, é possível visualizar um mapa conceitual sobre os passos da pesquisa.

Figura 1 - Mapa conceitual dos passos da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Originalmente, o conceito denominado “alfabetização” era utilizado para descrever conhecimentos sobre os processos de aprendizagem da língua escrita. Portanto, de uso comum de linguistas ou mesmo de profissionais da área da Pedagogia.

Com o passar do tempo, segundo Soares (2004), observou-se em diferentes momentos da história e em diferentes partes do mundo que o termo alfabetização dava conta apenas do processo de codificação e decodificação de símbolos, ficando de fora o que a autora chama de “práticas sociais de leitura e de escrita”. Assim, surgiu a necessidade de um novo conceito, que veio a ser denominado “letramento” (SOARES, 2004, p. 6). Esse entendimento é corroborado por Tfouni (1988, p. 20), que esclarece: “Enquanto a alfabetização ocupa-se da aquisição da escrita por um indivíduo, ou grupos de indivíduos, o letramento focaliza os aspectos sócio-históricos da aquisição de um sistema escrito por uma sociedade”.

Outra estudiosa a explicar o significado de letramento é Kleiman (1995, p. 19), que afirma que “podemos definir hoje o letramento como um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos”.

De maneira resumida, Soares (2020) explica que alfabetizar significa ensinar a tecnologia do sistema alfabético e ortográfico, enquanto letrar é desenvolver habilidades de uso da leitura e da escrita em um contexto social e cultural.

Além dessas autoras, Teixeira (2013) também defende a ideia de alfabetização como parte do processo de letramento e explica:

Norteados pelas evidências dos estudos da área de linguagem de que alfabetização refere-se à apropriação das habilidades de ler e escrever, enquanto letramento remete às práticas de uso da escrita, conclui-se que letramento não é equivalente a alfabetização. (TEIXEIRA, 2013, p. 800).

Bertoldi (2020, p. 3) ainda vai além quando alerta que “com base no conceito de letramento, é possível entender a alfabetização como uma etapa do letramento. Ser letrado implica ser alfabetizado; ser alfabetizado, no entanto, não é sinônimo de ser letrado”.

Todavia, mesmo com essa diferenciação de sentidos apontada por Soares (2004; 2020), Tfouni (1988), Kleiman (1995), Teixeira (2013) e Bertoldi (2020), ainda é possível encontrar na literatura as palavras letramento e alfabetização como sinônimos e não como conceitos complementares um ao outro, o que nos mostra que essa discussão e construção de sentidos ainda estão em andamento.

Tal acontecimento também é percebido em pesquisas sobre o Ensino de Ciências nas quais ambos os termos “alfabetização científica” e “letramento científico” são utilizados indiscriminadamente, conforme demonstram Sasseron e Carvalho (2011, p. 60):

Devido à pluralidade semântica, encontramos hoje em dia, na literatura nacional sobre ensino de Ciências, autores que utilizam a expressão “Letramento Científico” (Mamede e Zimmermann, 2007, Santos e Mortimer, 2001), pesquisadores que adotam o termo “Alfabetização Científica” (Brandi e Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000) [...].

Porém, mesmo que a discussão e a opção pelos termos alfabetização ou letramento científico permaneçam em voga, cabe salientar que em ambos os casos todos os profissionais estão, de fato, preocupados com a qualidade do ensino de ciências que é oferecido.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2008, p. 334):

Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento deste ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente.

Partindo-se do pressuposto que os dois termos apresentam diferenças conceituais notadamente marcantes, torna-se importante declarar que, para este estudo, optar-se-á pelo uso do conceito de letramento científico. A opção foi feita concordando com Santos (2007), que justifica sua escolha pelo termo letramento porque este busca enfatizar as questões sociais relacionadas às ciências.

1.1.1 *Scientific Literacy*: Alfabetização Científica ou Letramento Científico?

A partir da análise da bibliografia, percebe-se que os conceitos “alfabetização científica” e “letramento científico” vêm sendo amplamente utilizados nos estudos sobre ensino e aprendizagem de Ciências dos últimos anos.

Historicamente, os termos são empregados no Brasil para traduzir o termo *scientific literacy*, conforme afirma Teixeira (2013, p. 801). Esta expressão, por sua vez, remonta aos anos 50 do século passado, mais especificamente nos Estados Unidos da América, empregada para indicar que em seu sistema educacional “toda pessoa educada deve ser alfabetizada/letrada em ciências”.

O estudo desenvolvido por Cunha (2017, p. 173) traz informações de Rüdiger Laugksch (2000, p. 72) para explicar o investimento em letramento científico por parte daquele país:

O ímpeto pelo interesse em letramento científico no final dos anos 1950 provavelmente se deu pela preocupação da comunidade científica americana em relação ao apoio público à ciência a fim de responder ao lançamento soviético do Sputnik [...] No mesmo período, os americanos – novamente estimulados pela corrida espacial – passaram a se preocupar se seus filhos estavam recebendo o tipo de ensino que os capacitaria a enfrentar uma sociedade de crescente sofisticação científica e tecnológica.

Santos (2007) chama atenção para o fato de que a ciência foi incorporada ao currículo escolar, tanto na Europa como nos Estados Unidos, a partir do século XIX. Por outro lado, em nosso país, o ensino de ciências passou a ser incorporado ao currículo escolar na década de 1930. Segundo o autor, se nos anos 50 havia a preocupação em formar novos cientistas, nos anos 60 e 70, com o aprofundamento dos problemas ambientais, ganha destaque a preocupação com o desenvolvimento científico e tecnológico e suas possíveis consequências. Em função disso, o ensino de ciências ganhava importância. Para melhor entendimento, estas informações serão debatidas com maior atenção na seção que trata do Ensino de Ciências.

Naquele momento da história, estando a ciência em destaque, o termo acaba ganhando força. Contudo, DeBoer (2000) alerta que o conceito “*scientific literacy*” tem abarcado uma série de temas significativos para a educação científica, os quais vem sofrendo mudanças ao longo do tempo. Por esse motivo, ainda são levantadas discussões entre os pesquisadores da área justificadas pela dificuldade em tratando-se de suas definições.

Bertoldi (2020) ainda acrescenta um fator relevante à discussão sobre o termo:

Diferentemente dos textos brasileiros, em que alfabetização científica e letramento científico são empregados majoritariamente para se referir ao ensino de ciências na escola, *scientific literacy* é utilizado também para se referir ao nível de conhecimento que estudantes e cidadãos possuem acerca da ciência, os quais podem ser medidos em testes internacionais,

como o Programme for International Student Assessment (PISA) (BERTOLDI, 2020, p. 5).

Diante da discussão, percebe-se que não estamos apenas tratando de uma variação de denominação e sim de diferenças conceituais marcantes. Nesse sentido, Gomes e Santos (2018, p. 1) fazem uma diferenciação muito nítida entre ambos: “Alfabetização científica (AC) constitui a capacidade de compreender, utilizar e refletir sobre um tema, utilizando a linguagem científica. Letramento científico (LC) se relaciona com a função e prática social utilizando o conhecimento científico”.

1.1.2 Mas afinal, o que vem a ser o termo *Scientific Literacy*?

De fato, há muitas concepções de letramento científico na literatura. Em seus estudos, Sasseron e Carvalho (2011, p. 61) indicam Paul Hurd (1958) como grande referência enfocando o currículo de Ciências. O pesquisador possui uma concepção de letramento científico como um entendimento generalista sobre Ciências e sua aplicação no cotidiano. Hurd (1958) também citava em seus estudos o filósofo Herbert Spencer, que em 1859 já mostrava a necessidade das escolas ensinarem o que faz parte da vida cotidiana dos alunos, indicando que a sociedade deveria saber e conhecer ciência.

Porém, em meados de 1958, o termo *scientific literacy*, mesmo que citado, permanecia sem uma definição mais clara sobre o que pretendia. Vários foram os autores que tentaram descrevê-lo com mais detalhes, tais como o físico Polykarp Kusch (1960) e o professor Philip P. Johnson (1962). Entretanto, no ano de 1963, Robert Carlton, Alma Wittlin, Morris Shamos, a *National Science Teachers Association* (NSTA, sigla em inglês para Associação dos Professores de Ciências dos Estados Unidos) e outros foram mais efetivos para sugerir o que o letramento científico pretendia: que o ensino de ciências formasse cidadãos capazes de se posicionar frente aos temas científicos, mesmo que em termos não técnicos.

Um ponto importante a ser considerado quando se busca pela definição do termo *scientific literacy* é que o enfoque muda conforme a origem de quem o investiga. O que fica bastante evidente nos diferentes conceitos encontrados é o uso social da ciência no cotidiano para colaborar com o desenvolvimento da sociedade como um todo. Neste estudo, citamos algumas fontes de bibliografia que não se

esgotam aqui, porém o termo ainda continua em discussão e entendimento constantes. O que se pretende é apenas elucidar que este estudo em especial optou por utilizar o termo “letramento científico”.

Para melhor ilustrar o que vem a ser o letramento científico e o seu uso no contexto social, no cotidiano, Santos (2007b) explica:

O letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público. Assim, uma pessoa funcionalmente letrada em ciência e tecnologia saberia, por exemplo, preparar adequadamente diluições de produtos domissanitários; compreender satisfatoriamente as especificações de uma bula de um medicamento; adotar profilaxia para evitar doenças básicas que afetam a saúde pública; exigir que as mercadorias atendam às exigências legais de comercialização, como especificação de sua data de validade, cuidados técnicos de manuseio, indicação dos componentes ativos; operar produtos eletroeletrônicos etc. Além disso, essa pessoa saberia posicionar-se, por exemplo, em uma assembléia comunitária para encaminhar providências junto aos órgãos públicos sobre problemas que afetam a sua comunidade em termos de ciência e tecnologia. (SANTOS, 2007b, p. 480)

Chassot (2000) considera que o termo alfabetização seja inadequado por este ignorar a linguagem de outras civilizações que não adotaram o sistema alfabético como forma de escrita. Contudo, justifica que o termo “letramento” não está dicionarizado e que o termo “letrado” pode denotar sentido pretensioso. Por isso, sua obra aborda a educação em ciências utilizando o termo alfabetização científica. Ao lermos sua definição, porém, podemos entender que se trata do sentido de letramento, de ir além de saber a linguagem científica, de ensinar ciências para ensinar senso crítico, para fazer uso social, no cotidiano. Para alfabetizarmos cientificamente, segundo Chassot (2003, p. 99), devemos “contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões”.

Ainda que Sasseron e Carvalho (2011) optem pela expressão “alfabetização científica” em seus estudos, é importante ilustrar quais seriam as habilidades de um cidadão alfabetizado/letrado cientificamente. Chama a atenção que todas as habilidades abaixo, mencionadas pelas autoras, se referem ao uso social da ciência e, portanto, em nosso entendimento, caracterizam estado ou condição de alguém que é letrado cientificamente. Segundo as autoras, os indicadores são citados por Fourez (1994), mas foram elaborados pela NSTA e estabelecem que uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente:

a) utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia; b) compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade; c) compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede; d) reconhece também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano; e) conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los; f) aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam; g) compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos; h) faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal; i) reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados. j) compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações; k) possua suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico; l) extrai da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante; m) conhece as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões; n) uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história (FOUREZ, 1994, apud SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 67-70).

Esses critérios foram escritos pela NSTA em meados dos anos 80 e, evidentemente, já foram atualizados pela entidade. Porém, servem, neste caso, como ponto de partida para o entendimento do que seria o uso social das ciências sob a perspectiva do letramento científico.

Ainda na busca por definir o termo *scientific literacy*, citaremos Teixeira (2013, p. 802) que, por sua vez, indica como fonte Deboer (2000, p. 592), outro grande nome dos estudos sobre o ensino de ciências. Para Deboer (2000), esse termo “envolve conhecimentos que tornam os indivíduos mais preparados para entender o mundo natural, possibilitando-lhes ser mais eficientes, capacitando-os a terem experiências mais ‘inteligentes’ no cotidiano”.

Acrescentando a esse contexto, Bertoldi (2020, p. 4) frisa que alfabetização e letramento não são sinônimos: “trata-se de uma diferença conceitual fundamentada nas discussões promovidas pela educação e pelas ciências linguísticas acerca das diferenças entre alfabetização e letramento”.

1.1.3 A escolha pelo termo letramento científico

Apoiado na concepção de letramento de Kleiman (1995), outro autor que opta por utilizar letramento científico é Cunha (2017). Para o autor, letramento implica uma gradação, ou seja, não se pode falar de letrados versus iletrados, enquanto se

pode falar de alfabetizados versus analfabetos. Além disso, Cunha também propõe que o letramento científico aborde não apenas os conceitos científicos, mas também a leitura e a escrita de textos relacionados às ciências, como as notícias científicas, justificando o uso interdisciplinar entre ciência e linguagem materna.

Por concordar com o que foi estabelecido por Soares (2004), Tfouni (1988), Kleiman (1995), Teixeira (2013) e Cunha (2017), entendemos que alfabetizar faz parte de um processo maior e mais complexo, o de letrar. Dessa forma, acreditamos que o mesmo aconteça no ensino de Ciências: precisamos alfabetizar cientificamente os alunos, ou seja, proporcionar a eles uma noção inicial e mais simples da Ciência como um todo para, então, partir para um processo mais amplo e complexo da aplicação da ciência no cotidiano em íntimo contato com o contexto social, ou seja, letrar cientificamente.

Para Bertoldi:

uma educação científica fundamentada na concepção de letramento teria de explorar o ensino da metodologia da ciência e das limitações do conhecimento científico, o reconhecimento das especificidades dos gêneros textuais e do discurso desse domínio e as relações possíveis entre ciência e tecnologia e suas conexões com questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais. (BERTOLDI, 2020, p.10).

Por esse motivo, Davel (2017) defende o emprego do termo letramento científico como conceitualmente mais apropriado à área de ciência, tecnologia e sociedade. Assim, associa a alfabetização ao conhecimento da linguagem científica e o letramento ao uso social feito dessa linguagem.

Para melhor entender, poderíamos dizer que nos Anos Iniciais de escolarização as crianças estariam sendo alfabetizadas cientificamente (por lidarem com conceitos iniciais e de linguagem científica). Posteriormente, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, essas habilidades seriam aperfeiçoadas e amplificadas de modo a atingir ou buscar o letramento científico. Isso não quer dizer que atividades com a finalidade de desenvolver o letramento científico não devam ser propostas às crianças menores. Se trata de uma questão de entendimento e respeito aos processos cognitivos de cada fase. Como nosso estudo versa sobre os anos finais do ensino fundamental, novamente justifica-se a escolha pelo termo letramento científico.

Assim como Muri (2017, p. 27),

Entendemos que, enquanto a Alfabetização pode ser considerada o processo mais simples do domínio da linguagem científica, o Letramento,

além desse domínio, exige também o da prática social, e a educação científica em seu mais amplo grau, envolvendo processos cognitivos e domínios de alto nível.

Para além desse entendimento, concordamos que o letramento científico é um processo contínuo, que se estende para além da vida escolar e que não ocorre apenas na escola.

1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS

Como pudemos ver brevemente em tópicos anteriores, o ensino de Ciências, bem como seus conceitos, permanece em constante mudança. Ao analisarmos a história desse componente curricular, podemos verificar que as tendências no ensino variam conforme acontecimentos globais.

Conforme Krasilchik (2000), à medida que aumentava a importância da Ciência e Tecnologia na vida das pessoas, também crescia a valorização do ensino das Ciências.

Também é possível citar como fundamentais os avanços na área da didática das Ciências, que “apontam a importância da análise psicológica e epistemológica do processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais para compreendê-lo e reestruturá-lo” (BRASIL, 1998a).

No quadro abaixo, Krasilchik (2000) vincula a evolução da situação mundial com as tendências no ensino de Ciências. Estas serão devidamente abordadas no decorrer deste capítulo.

Quadro 1 – Tendências no ensino, de acordo com a situação mundial do período.

| TENDÊNCIAS NO ENSINO | SITUAÇÃO MUNDIAL | | |
|---|---|---|--|
| | 1950 | 1970 | 1990/2000 |
| | GUERRA FRIA | GUERRA TECNOLÓGICA | GLOBALIZAÇÃO |
| Objetivo do Ensino | - Formar Elite; - Programas Rígidos | - Formar Cidadão-trabalhador; - Propostas Curriculares Estaduais | - Formar Cidadão-trabalhador- estudante; - Parâmetros Curriculares Federais |
| Concepção de Ciência | - Atividade Neutra | - Evolução Histórica; - Pensamento Lógico-crítico | - Atividade de implicações profissionais |
| Instituições Promotoras de Reforma | - Projetos Curriculares; - Associações Profissionais | - Centros de Ciência, Universidades | - Universidade e Associações Profissionais |
| Modalidades Didáticas Recomendadas | - Aulas Práticas | - Projetos e Discussões | - Jogos: exercícios no computador. |

Fonte: Krasilchik (2000).

Contudo, convém atentar que as mudanças que ocorrem no ensino de Ciências não provêm somente dos acontecimentos mundiais. Acontecimentos nacionais, como transformações políticas, por exemplo, costumam desencadear reformas educacionais e novas legislações que acabam impactando principalmente o ensino básico (KRASILCHIK, 2000).

Segundo Porto, Ramos e Goulart (2009), um acontecimento marcante na década de 50 em nosso país foi a substituição dos chamados métodos tradicionais pela metodologia ativa, pregada pelo movimento da Escola Nova. Um dos objetivos desse movimento, segundo as autoras, era substituir métodos expositivos por métodos ativos. Havia incentivo para aulas práticas em laboratórios e os alunos deveriam “redescobrir” conceitos já conhecidos pela ciência. No entanto, o que se observou à época foram livros-textos carregados de literaturas européias e norte-americanas já descontextualizados.

Já na década de 60, por meio da LDB nº 4.024, tornou-se obrigatória a disciplina de “Iniciação à Ciência” a partir da primeira série ginásial (atualmente o sexto ano do ensino fundamental). O foco desse projeto era “apresentar a ciência como um processo contínuo de busca de conhecimentos, deixando de enfatizar conteúdos, estimulando uma postura de investigação, de observação direta e a elucidação de problemas”. (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 17).

Ainda na década de 60, o golpe militar de 64 trouxe maior demanda social pela educação. Todavia, a falta de investimentos agravou a crise educacional do

país, justificando a assinatura de acordos governamentais principalmente com os Estados Unidos. Para Nascimento, Fernandes e Mendonça (2012, p. 228), “As propostas educativas para o ensino de ciências sofreram grande influência de projetos de renovação curricular desenvolvidos nos Estados Unidos e na Inglaterra”.

Surge então, na década de 70, o interesse pela educação ambiental. Impulsionado pelas agressões ambientais decorrentes do desenvolvimento industrial desenfreado, o objetivo do ensino de ciências era justamente debater as implicações do desenvolvimento da ciência e tecnologia. Nesse contexto, nasce a tendência de ensino conhecida com Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que se amplia durante a década de 80 e perdura até os dias atuais (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

Nesse período é promulgada a Lei nº 5.692/71 que modifica profundamente vários aspectos do sistema educacional. Krasilchik (1987, p. 18) explica que a partir daquela lei a “escola secundária deve servir agora não mais para a formação do futuro cientista ou profissional liberal, mas principalmente ao trabalhador, peça essencial para responder às demandas do desenvolvimento”. Somente após essa lei o ensino de ciências se torna a disciplina obrigatória de “ciências naturais” nos oito anos do então ensino de primeiro grau (atuais primeiro ao nono ano).

Embora a intenção fosse de dar destaque às disciplinas científicas, o que de fato aconteceu foi sua fragmentação e a mera repetição de conteúdos de livro-texto com questões de múltipla escolha.

A partir dos anos 80, de acordo com Porto, Ramos e Goulart (2009), a abertura política e o fim da ditadura militar possibilitaram que professores se organizassem em sindicatos e reivindicassem, além de melhores salários, melhores condições de trabalho e qualidade social na educação fornecida. A industrialização e o início da informatização exigiam profissionais qualificados, então o ensino de disciplinas, entre elas as ciências, volta a ser questionado. Novas propostas passam a surgir e a formação dos profissionais da educação ganha atenção.

Em 1983, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), criou-se um novo projeto que visava a melhoria do ensino de ciências e matemática, chamado Subprograma Educação para a Ciência (SPEC). Ele pretendia “identificar, treinar apoiar lideranças, aperfeiçoar a formação de professores e promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e

estimular a pesquisa e implementação de novas metodologias” (KRASILCHIK, 1987, p. 20).

A seguir, a assinatura da nova Constituição Brasileira, em 1988, provoca grandes mudanças no país – e na educação não seria diferente. Com a chegada dos anos 90, a área da educação passa a receber pressão de organismos internacionais, entre eles o Banco Mundial, para que metas do Plano Decenal da Educação fossem atingidas. Entre essas metas estavam previstas avaliações sistêmicas com o objetivo de conhecer melhor a realidade educacional brasileira em seus diferentes níveis e modalidades de ensino.

Sob essa perspectiva, o foco volta-se para outro documento elaborado para fundamentar a educação nacional: A Lei de Diretrizes e Bases, número 9394 de dezembro de 1996 (LDBEN). Após sua publicação, em 1997 publicam-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que seriam orientadores das propostas curriculares nos diferentes campos de conhecimento do ensino fundamental do país (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Pela importância desses documentos na atualidade, voltaremos a abordar a LDBEN e os PCNs nos itens 1.3.2 e 1.3.3 deste trabalho.

Levando em consideração o exposto, para Cabral, Sepini e Maciel (2014),

O ensino de Ciências no Brasil já passou por grandes transformações ao longo da história, desde aulas ministradas somente no final do antigo curso ginasial até a obrigatoriedade desta nos nove anos do Ensino Fundamental. Durante este processo houve a necessidade de uma mudança na forma de lecionar e no papel do professor na sala de aula, passando de detentor do saber e do poder em sala de aula para mediador do processo ensino aprendizagem. (CABRAL; SEPINI; MACIEL, 2014, p. 3).

Porém, mesmo com as constantes transformações no ensino de Ciências no decorrer desses anos perante as oscilações de diferentes fatores, o que se verifica, de um modo geral, é a priorização da aprendizagem de conceitos, em detrimento de uma compreensão mais ampla da ciência.

Investir na educação em Ciências com ênfase no Letramento Científico não pode ser sinônimo de trazer uma ideia inovadora ou uma metodologia para as salas de aula. É acreditar, por outro lado, que é necessário incluir a aprendizagem de Ciências num contexto diversificado, oportunizando aos alunos sua inserção em práticas sociais na família, no trabalho e nas mídias com posicionamento embasado

no que aprende também na escola. É promover atividades que propiciem um aprendizado de qualidade, prazeroso e com significado.

1.3 MARCOS LEGAIS: LEGISLAÇÃO SOBRE EDUCAÇÃO

O termo Legislação Educacional pode ser entendido como um conjunto de leis referentes à educação. Essas diferentes leis organizam o setor educacional, seja nas questões pedagógicas ou administrativas.

Neste ponto, é pertinente citar que há uma hierarquia existente na estrutura educacional. Acima de todos está o Ministério da Educação (MEC) e o Conselho Nacional de Educação (CNE). Estes são órgãos federais que executam programas e definem diretrizes para a educação de todo o país.

Imediatamente abaixo do MEC e do CNE estão as Secretarias Estaduais de Ensino e os Conselhos Estaduais de Ensino. Estes têm o poder de organizar as ações educativas em seus respectivos estados. Podem também, a partir de suas realidades, fixar diretrizes para seus sistemas estaduais de ensino, porém, sem contrariar as decisões federais.

A educação dos municípios, por sua vez, fica sob o cuidado das Secretarias Municipais de Educação e seus Conselhos Municipais Escolares. Em todos os casos, as especificidades locais devem ser devidamente consideradas.

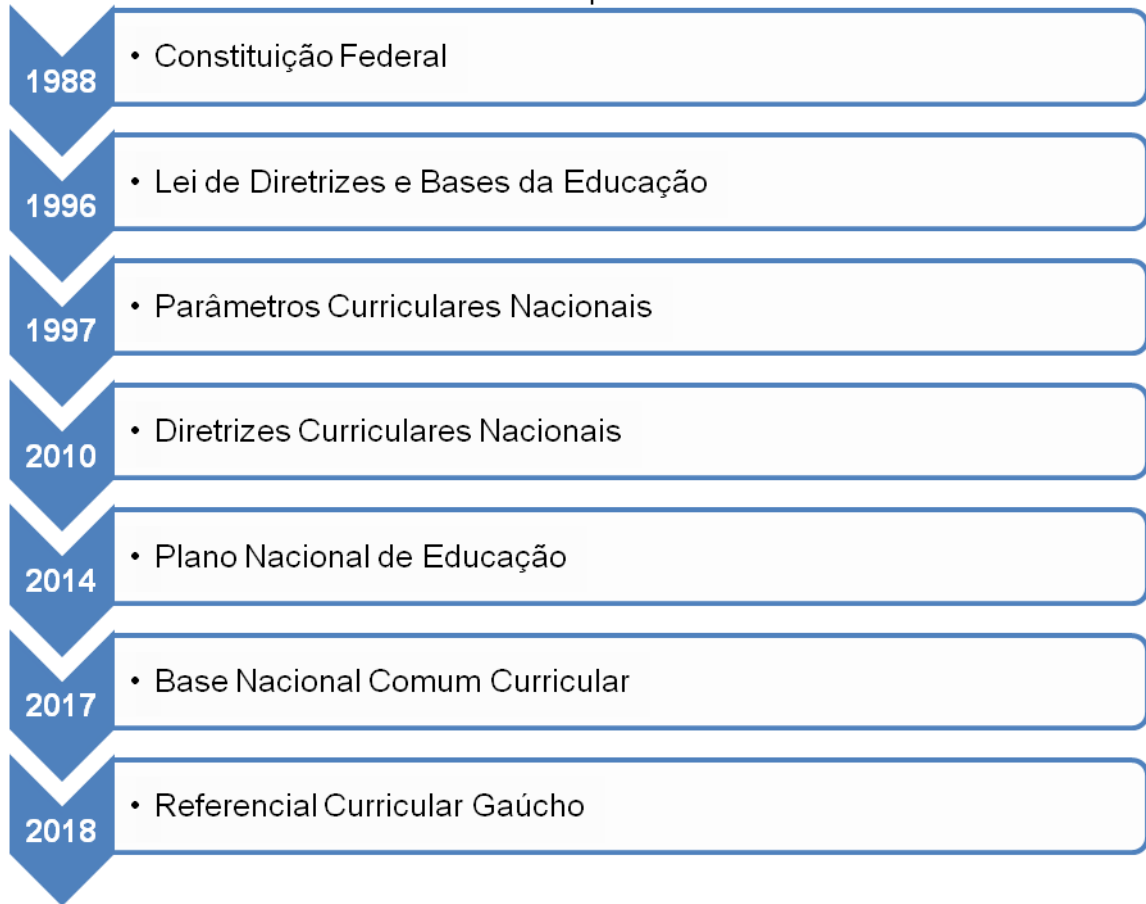
Para Pacheco e Cerqueira (2009):

A legislação da educação caracteriza-se como conjunto de normas – artigos da Constituição, leis, decretos, resoluções, pareceres, portarias, instruções e atos – que dá forma e regulamenta a estrutura e o funcionamento da educação, com amplitude maior ou menor (PACHECO; CERQUEIRA, 2009, p. 26).

Neste estudo, para fins de entendimento, iremos abordar com algum grau de detalhamento a legislação educacional que trata especificamente da educação básica, sendo nela inseridos os anos finais do ensino fundamental.

A figura a seguir ilustra a organização sequencial da educação básica, partindo da Constituição Federal até o documento estadual (Referencial Curricular Gaúcho).

Figura 2 - Organização sequencial da Educação Básica excetuando-se os documentos Municipais.



Fonte: Autoria própria.

A análise desses documentos possibilita melhor entendimento da organização da educação básica e de como ela deveria se dar, além de favorecer comparações e paralelos frente ao que acontece nas escolas.

1.3.1 Constituição Federal

A constituição é a lei máxima de um país. Ela é o principal fator ordenador de uma sociedade e define os fundamentos e os objetivos da nação. De modo geral, a constituição tem como atribuições: regular os poderes do Estado, instituir os direitos básicos dos cidadãos, definir quais serão as instituições fundamentais e suas funções e definir o método de escolha dos governantes.

Embora o Brasil tenha passado por várias constituições, entre as outorgadas (impostas ao povo pelo governante) e as promulgadas (constituídas democraticamente pelos representantes do povo), segundo Veronese e Vieira (2003,

p. 99) “a educação foi tema presente, direta ou indiretamente, em todas as constituições brasileiras”.

A Constituição Federal vigente (CF/88) define que a educação é um direito social, público e subjetivo. Além disso, em seu artigo 205, estabelece:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988).

Segundo Santos (2007a, p. 479), “o conceito de letramento no sentido da prática social está muito presente na literatura da educação científica”. Por certo, quando se observa, dentro da carta magna do país, a preocupação de que a sua educação também prepare para o exercício da cidadania, podemos entender que também se esteja tratando de educação científica, estando nosso tema latente dentro dessa legislação.

1.3.2 Lei de Diretrizes e Bases

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) pode ser entendida como a lei brasileira mais importante no que se refere à educação. Registrada sob o nome de Lei Darcy Ribeiro e documentada pelo nº 9.394/1996, ela possui normativas que estabelecem a organização da educação brasileira. Entre os regimentos estabelecidos pela LDB podemos citar os princípios, direitos e deveres da educação, as responsabilidades de cada esfera administrativa e das instituições de ensino, os níveis e modalidades educacionais, a qualificação do corpo docente, entre outros (BRASIL, 1996).

Embora passe por sucessivas atualizações, sendo a mais recente em 2019, a LDB mantém em seus primeiros artigos o direito à educação básica como público e subjetivo, tal como faz a Constituição, além de também vincular a educação escolar com as práticas sociais, como pode ser verificado no Art. 3º, inciso XI (BRASIL, 1996).

Além disso, coloca como disposição geral, entre outros, o artigo Nº 22, que trata da finalidade da educação básica: “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996).

Quando trata especificamente do ensino fundamental, a LDB afirma no artigo nº 32 que esta etapa de ensino tem como objetivo “a formação básica do cidadão” (BRASIL, 1996). Para isso, estabelece alguns parâmetros em seus incisos:

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

No decorrer de boa parte da LDB, fica evidente a preocupação com o “pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996, art. 2º), ou seja, estar inserido e participante na sociedade é primordial para a construção e o exercício da cidadania tal como a lei propõe.

Como mencionamos anteriormente, letrar é capacitar o indivíduo para as práticas sociais, tais como a participação ativa frente às demandas de sua comunidade e a tomada consciente de decisões. Essas competências são fundamentais para o exercício de direitos e deveres dos cidadãos.

Ainda que o termo letramento não esteja explícito e a LDB como um todo fale pouco sobre a aprendizagem das ciências, compreendemos que dedicar atenção ao letramento científico no ensino fundamental é responder aos propósitos dessa legislação.

1.3.3 Parâmetros Curriculares Nacionais

Pouco tempo após o lançamento da LDB Nº 9.394/96, ano de 1998, o governo federal divulgou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Em suas primeiras páginas, no volume dedicado à introdução do documento, consta que a sua intenção é “ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governos e sociedade e dê origem a uma transformação positiva no sistema educativo brasileiro” (BRASIL, 1998, p. 5).

Embora os parâmetros não tenham força de lei, eles foram criados em resposta à Constituição Federal (1988) e à LDB. Ambos documentos colocam como

incumbência do governo federal, de estados e de municípios a organização dos sistemas de ensino, sempre em regime de colaboração, através de um Plano Nacional de Ensino (PNE). Como o PNE ainda não estava aprovado, os PCNs foram propostos para “construir uma referência curricular nacional para o ensino fundamental” (BRASIL, 1998, p. 9).

A coleção de livros que formava os PCNs era composta por um livro de introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais, um livro para cada uma das áreas curriculares (Português, Matemática, Ciências Naturais, Geografia, História, Arte, Educação Física, Língua Estrangeira) e livros sobre temas transversais (apresentação, ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde, orientação sexual, trabalho e consumo). Os PCNs dos anos finais do ensino fundamental englobavam os quatro últimos anos, equivalentes à quinta, sexta, sétima e oitava série - atualmente, sexto, sétimo, oitavo e nono ano.

Para a Secretaria de Ensino Fundamental, os temas transversais “correspondem a questões importantes, urgentes e presentes sob várias formas na vida cotidiana” (BRASIL, 1998, p. 17). Destaca-se que a interdisciplinaridade e o trabalho através de projetos eram bastante incentivados nestes documentos.

No livro dedicado às Ciências Naturais, assim como nos outros, há a definição clara dos objetivos do ensino fundamental e dos objetivos próprios deste componente curricular. Em Ciências, ao final do Ensino Fundamental, os alunos devem ter as seguintes capacidades:

Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;

Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;

Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;

Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes; •

Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;

Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;

Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 33).

Além disso, há a definição de conteúdos, sugestão de critérios de avaliação e orientações didáticas.

Como os objetivos dos PCNs visam a construção de conceitos, procedimentos e atitudes, os conteúdos são apresentados por eixos temáticos. Os eixos temáticos das Ciências Naturais são: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e, por fim, Tecnologia e Sociedade.

É pertinente referir que o documento traz tendências progressistas como a abordagem “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), a História e Filosofia da Ciência e a Aprendizagem Significativa como opções às velhas práticas, pretendendo contribuir para uma nova compreensão de sentido da educação.

Segundo o PCN Ciências Naturais:

As tendências pedagógicas mais atuais de ensino de Ciências apontam para a valorização da vivência dos estudantes como critério para escolha de temas de trabalho e desenvolvimento de atividades. Também o potencial para se desenvolver a interdisciplinaridade ou a multidisciplinaridade é um critério e pressuposto da área. Buscar situações significativas na vivência dos estudantes, tematizá-las, integrando vários eixos e temas transversais, é o sentido dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais. (BRASIL, 1998, p. 177).

Embora os PCNs trouxessem, em seus objetivos gerais para o ensino fundamental, o desígnio de desenvolver em seus alunos a compreensão da “cidadania como participação social e política” (BRASIL, 1998, p. 7), entre outras finalidades, o que se percebeu é que, mesmo sendo um material rico e potente em suas possibilidades, não obteve o alcance esperado em muitas escolas do país.

Com a chegada da Nova Base Comum Curricular, em 2017, os PCNs tendem a perder espaço por não serem obrigatórios e ganharem caráter de materiais orientadores.

1.3.4 Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

A definição das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) é uma atribuição da esfera federal. A sua formulação ficou a cargo do Conselho Nacional de Educação (CNE) e contou com a contribuição de técnicos do Ministério da Educação,

especialistas, pesquisadores, integrantes de entidades representativas, entre outros. O objetivo da elaboração das DCNs foi atualizar e aperfeiçoar a educação nacional junto às novas demandas educacionais.

Segundo o documento, as Diretrizes Curriculares Nacionais “articulam os princípios, os critérios e os procedimentos que devem ser observados na organização e com vistas à consecução dos objetivos da Educação Básica” (BRASIL, 2013, p. 5). O documento conta com bases comuns nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental, o Ensino Médio e outras modalidades (Educação Escolar Indígena, Educação do Campo, Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos). O presente estudo irá focar no Ensino Fundamental, com ênfase nos anos finais.

Conforme as DCNs, o processo educativo iniciado na Educação Infantil deve ser intensificado e ampliado gradativamente durante os anos vindouros do Ensino Fundamental, com especial atenção à qualidade social. Neste ponto, chamamos a atenção para dois itens em especial:

[...] III – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da economia, da tecnologia, das artes e da cultura dos direitos humanos e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
IV – o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; [...] (BRASIL, 2013, p. 38).

Mesmo que a expressão letramento científico não esteja explicitada na documentação, acredita-se que, nestes pontos focais, há um olhar interessado no desenvolvimento de tal capacidade.

Na parte do documento dedicada exclusivamente ao Ensino Fundamental, afirma-se que o conhecimento escolar deve desenvolver habilidades mentais e também comportamentos importantes para a vida.

A respeito dos conhecimentos escolares dos diferentes componentes curriculares (como Português, Matemática, Ciências e outros), as diretrizes explicam:

A história da escola está indissolúvelmente ligada ao exercício da cidadania; a ciência que a escola ensina está impregnada de valores que buscam promover determinadas condutas, atitudes e determinados interesses, como por exemplo, a valorização e preservação do meio ambiente, os cuidados com a saúde, entre outros. (BRASIL, 2013, p. 112).

Sob esse olhar, as DCNs afirmam que as aprendizagens presentes no ensino fundamental podem fornecer condições necessárias para “a plena inserção na vida social, econômica e cultural do país” (BRASIL, 2013, p. 113).

Além de tratar de princípios norteadores, as Diretrizes abordam assuntos pertinentes a essa etapa, tais como: a população escolar, as múltiplas infâncias e adolescências, currículo, a parte diversificada, projeto político pedagógico, a gestão democrática e participativa, a relevância e abordagens do currículo e também a articulação e continuidade dos estudos.

Acerca desse período de transição dos Anos Iniciais para os Anos Finais, há uma preocupação legítima. Conforme o documento, o bom desempenho dos estudantes e a continuidade de seus estudos dependem do sucesso dessa passagem:

Não menos necessária é uma integração maior entre os anos iniciais e os anos finais do Ensino Fundamental. Há que superar os problemas localizados na passagem das séries iniciais e a das séries finais dessa etapa, decorrentes de duas diferentes tradições de ensino. Os alunos, ao mudarem do professor generalista dos anos iniciais para os professores especialistas dos diferentes componentes curriculares, costumam se ressentir diante das muitas exigências que têm de atender, feitas pelo grande número de docentes dos anos finais. Essa transição acentua a necessidade de um planejamento curricular integrado e sequencial e abre a possibilidade de adoção de formas inovadoras a partir do 6º ano, a exemplo do que já o fazem algumas escolas e redes de ensino. (BRASIL, 2013, p. 120).

Após este resumo conciso, compreende-se, por meio dos estudos desta legislação, que se trata de um documento rico em explicações que visa normatizar, mesmo que de maneira genérica, o sistema de educação brasileiro. Assim, busca abraçar toda riqueza de pessoas, culturas, ideias e espaços educativos presentes no território nacional de maneira respeitosa e responsável.

1.3.5 Plano Nacional de Educação

O Plano Nacional de Educação (PNE) é uma lei que orienta a execução e o aprimoramento da educação nacional. Essa lei está registrada com o nº 13.005/2014. O PNE existe graças a uma exigência da Constituição Federal (BRASIL, 1988) em seu artigo 214:

A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração plurianual, visando à articulação e ao desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis e à integração das ações do poder público que conduzam à:

I - erradicação do analfabetismo;

II - universalização do atendimento escolar;

III - melhoria da qualidade do ensino;

IV - formação para o trabalho;

V - promoção humanística, científica e tecnológica do País. (BRASIL, 1988).

O documento atual tem vigência de dez anos, encerrando em 2024. Até lá, a educação do país tem como desafio atingir 20 metas a partir de suas 254 estratégias. Essas metas devem ser monitoradas pelo governo federal (Ministério da Educação, Comissões de Educação da Câmara dos Deputados e Comissão de Educação, Cultura e Esporte do Senado Federal, Conselho Nacional de Educação e Fórum Nacional de Educação), mas a busca pelo seu cumprimento deve partir da colaboração entre os diferentes entes federativos.

As diretrizes do PNE estão em seu 2º artigo:

I - erradicação do analfabetismo; II - universalização do atendimento escolar; III - superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação; IV - melhoria da qualidade da educação; V - formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade; VI - promoção do princípio da gestão democrática da educação pública; VII - promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do país; VIII - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do Produto Interno Bruto (PIB), que assegure atendimento às necessidades de expansão, com padrão de qualidade e equidade; IX - valorização dos(as) profissionais da educação; X - promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental. (BRASIL, 2014).

Chama a atenção nessas diretrizes, assim como nas outras leis educacionais, a demanda pela formação da cidadania por meio da educação. O inciso VII aborda justamente a promoção científica. Novamente percebe-se que o letrar cientificamente pode vir a ser parte do que se busca na qualificação do ensino escolar.

Em relação ao ensino fundamental, nosso foco de interesse, duas das vinte metas chamam a atenção:

A meta 2 trata da universalização do ensino e do término dessa etapa em idade recomendada, conforme a figura a seguir.

Figura 3 - Meta 2 do Plano Nacional de Educação.

| | | |
|---|--------------------|---|
| 2 | Ensino fundamental | universalizar o ensino fundamental de nove anos para toda a população de seis a quatorze anos e garantir que pelo menos noventa e cinco por cento dos alunos conclua essa etapa na idade recomendada, até o último ano de vigência deste PNE. |
|---|--------------------|---|

Fonte: Brasil, 2014, p. 33.

A meta 7, por sua vez, vincula a qualidade da educação básica com notas a serem atingidas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). A saber:

Figura 4 - Meta 7 do Plano Nacional de Educação.

| Tema | Meta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|------|------|------|------|------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 7 | <p>Qualidade da educação básica / Ideb</p> <p>fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Ideb</th> <th style="text-align: center;">2015</th> <th style="text-align: center;">2017</th> <th style="text-align: center;">2019</th> <th style="text-align: center;">2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">EF iniciais</td> <td style="text-align: center;">5,2</td> <td style="text-align: center;">5,5</td> <td style="text-align: center;">5,7</td> <td style="text-align: center;">6,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">EF finais</td> <td style="text-align: center;">4,7</td> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td style="text-align: center;">5,2</td> <td style="text-align: center;">5,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">EM</td> <td style="text-align: center;">4,3</td> <td style="text-align: center;">4,7</td> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td style="text-align: center;">5,2</td> </tr> </tbody> </table> | Ideb | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | EF iniciais | 5,2 | 5,5 | 5,7 | 6,0 | EF finais | 4,7 | 5,0 | 5,2 | 5,5 | EM | 4,3 | 4,7 | 5,0 | 5,2 |
| Ideb | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EF iniciais | 5,2 | 5,5 | 5,7 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EF finais | 4,7 | 5,0 | 5,2 | 5,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | 4,3 | 4,7 | 5,0 | 5,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Brasil, 2014, p. 34.

O conhecimento dos professores acerca do Plano Nacional de Educação poderia ajudar a esclarecer algumas das pressões sofridas nas escolas em busca de resultados em avaliações externas e de aprovação automática. A definição de objetivos para a educação pode, de fato, favorecer o cumprimento das metas. Porém, sem as devidas condições para a qualificação do trabalho desenvolvido nas instituições de educação, o plano torna-se apenas uma carta de intenções. O engajamento de toda a sociedade poderia alavancar a efetivação do plano.

1.3.6 Base Nacional Comum Curricular

A nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Infantil e Ensino Fundamental foi aprovada e homologada em dezembro de 2017. Para o Ensino Médio, as discussões e sua aprovação ficaram para o ano de 2018. Seu processo de elaboração iniciou bem antes: em 2015, a primeira versão foi aberta

para sugestões e debates em diferentes setores da sociedade e, em 2016, as mudanças prosseguiram para chegar aos textos finalmente publicados.

A BNCC foi elaborada seguindo o artigo 210 da Constituição Federal, que indicava que fossem “fixados conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum” (BRASIL, 1988). Também seguiu as determinações do Plano Nacional de Educação e a prescrição do artigo 26 da LDB 9.394/96:

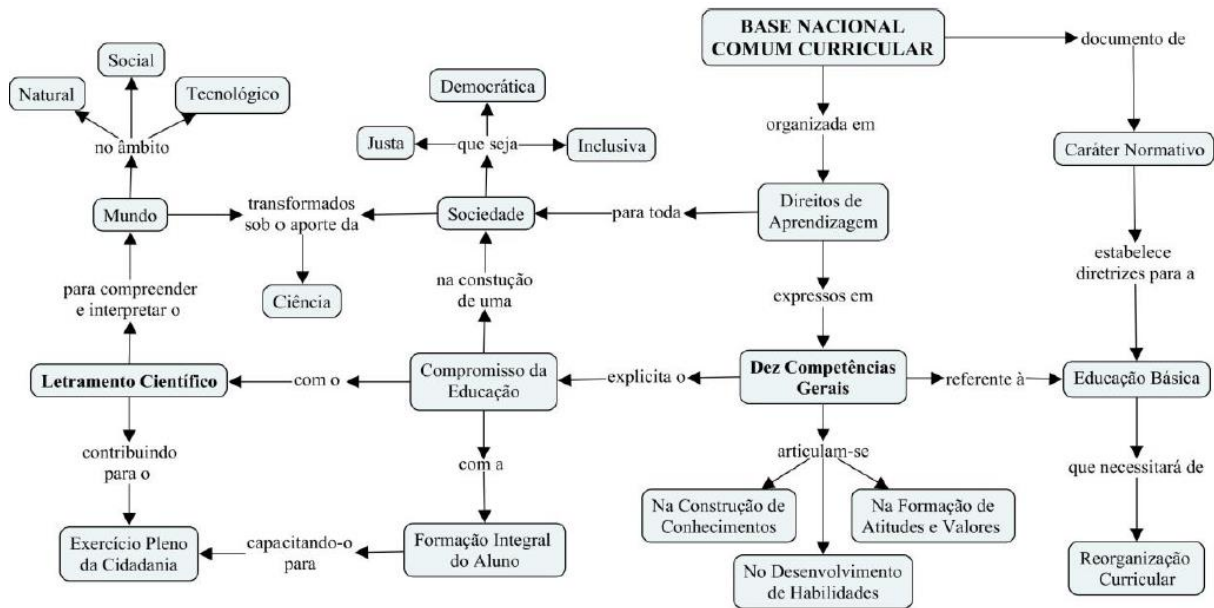
Os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996).

Como a Base é mais específica, determinando com mais detalhes os objetivos de aprendizagem de cada ano escolar, sua implementação é obrigatória em todos os currículos de todas as redes do país, tanto públicas quanto particulares. Com isso, os PCNs e DCNs devem continuar existindo, mas apenas como documentos orientadores não obrigatórios. A partir da vigência da BNCC, estados e municípios contaram com um tempo para reorganizar seus currículos conforme as respectivas peculiaridades.

A BNCC apresenta-se como um documento que está “orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p. 7). Organizada em “Direitos de Aprendizagem”, a nova Base enuncia, em suas primeiras páginas, as Dez Competências Gerais da Educação Básica. As competências estão ligadas à construção de conhecimentos, à formação de valores e atitudes e ao desenvolvimento de habilidades. Como fundamentos pedagógicos, o documento coloca foco no desenvolvimento de competências e habilidades que seriam essenciais para uma educação integral que visa a “formação e o desenvolvimento humano global” (BRASIL, 2017, p. 14).

Em relação ao ensino de Ciências, a BNCC utiliza o termo Letramento Científico para explicar que este contribui para o pleno exercício da cidadania e auxilia na compreensão dos mundos natural, social e tecnológico, que são constantemente transformados com o aporte da ciência.

Branco e colaboradores (2018) elaboraram um mapa conceitual que apresenta uma síntese de conceitos presentes na BNCC:

Figura 5 - Mapa conceitual¹ da BNCC.

Fonte: Branco et al., 2018, p. 706.

Ao aprofundar a leitura e o estudo da Base na parte sobre as Ciências da Natureza, percebe-se que há um incentivo para que as situações de aprendizagem sejam planejadas a partir de processos investigativos. Ou seja, a partir da promoção de situações de aprendizagem em que os alunos possam definir problemas, realizar levantamentos, análises, representações, comunicações e intervenções a partir de suas descobertas.

Após essa sugestão de abordagem pedagógica, o documento traz as oito Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, a saber:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

¹ Um mapa conceitual é um diagrama hierárquico de conceitos e relações entre conceitos.

4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p. 324).

A BNCC orienta que a elaboração dos currículos de Ciências seja organizada em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo Ensino Fundamental: Matéria e Energia; Terra e Universo; e Vida e Evolução.

Em outros dois pontos do texto, há o estímulo por outras abordagens de aprendizagem além dos processos investigativos: a aprendizagem significativa e a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Segundo a BNCC, é “importante salientar os múltiplos papéis desempenhados pela relação ciência-tecnologia-sociedade na vida moderna e na vida do planeta Terra” (BRASIL, 2017, p. 329).

Sobre os Anos Finais do Ensino Fundamental, a BNCC defende que é necessário garantir um percurso contínuo de aprendizagens, evitar rupturas, retomar e ressignificar habilidades e competências e incentivar autonomia de pensamentos e práticas (BRASIL, 2017, p. 58). Além disso, chama a atenção para possíveis adaptações necessárias entre as duas diferentes fases do Ensino Fundamental.

A aplicação obrigatória da BNCC estava prevista para iniciar em 2020 nas escolas municipais de Porto Alegre, porém, com o surgimento da pandemia de COVID-19, houve desestruturação do planejamento anual educacional municipal.

1.3.7 Referencial Curricular Gaúcho

A criação da nova Base Nacional Comum Curricular resultou em um efeito cascata sobre as bases curriculares de estados e municípios. Com isso, todos os estados e municípios foram obrigados a atualizar seus currículos, tendo como princípio a BNCC e acrescentando as peculiaridades regionais de seus respectivos territórios.

O Referencial Curricular Gaúcho (RCG) foi elaborado com a participação de diferentes representações. Entre algumas delas estão a Secretaria de Educação do Estado (SEDUC), a União Nacional dos Dirigentes em Educação (UNDIME), o Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul, o Sindicato do Ensino Privado do Rio Grande do Sul (SINEPE/RS), o Ministério Público do Rio Grande do Sul, entre outros (SEDUC, 2018).

A estrutura do documento apresenta seis cadernos que contêm fundamentos pedagógicos, a caracterização das áreas do conhecimento e o currículo baseado na BNCC acrescido das sugestões dos profissionais de educação gaúchos (SEDUC, 2018). Cada área do conhecimento possui um caderno específico. O caderno de Ciências da Natureza possui uma apresentação, introdução, um texto acerca da identidade do Rio Grande do Sul e explicações sobre a estrutura do documento. Depois, é dividido em quatro capítulos, a saber: concepções (de educação, avaliação, currículo, formação continuada dos profissionais de educação, entre outros), modalidades de ensino (educação especial, educação escolar quilombola, entre outros), temas contemporâneos e, por fim, o capítulo com as unidades temáticas (tal como a BNCC), os objetos de conhecimento e as habilidades a serem trabalhadas.

Sobre a área de Ciências da Natureza em especial, o Referencial Curricular Gaúcho não traz a nomenclatura Letramento Científico, porém, em outras palavras, descreve-nos que letrar cientificamente:

Mais do que conhecer conceitos, a ciência tem como objetivo que o estudante consiga compreender e interpretar o mundo, bem como transformá-lo, tendo consciência de suas ações e consequências, as quais podem interferir no ambiente em que vive tornando a sociedade mais sustentável. (SEDUC, 2018, p. 49).

A respeito das mudanças curriculares realizadas dentro da área de Ciências, foi possível perceber que houve grandes alterações. Não só porque tanto BNCC

como RCG pregam o desenvolvimento de habilidades de forma progressiva e em espiral, mas porque houve desmembramento de conteúdos a serem trabalhados em anos escolares diferentes. Conforme Tadiello (2020, p. 44): “Dentro do RCG, observou-se que a área das Ciências da Natureza, a qual envolve a formação do público-alvo deste estudo, foi a que mais apresentou modificações em sua estrutura, tanto com relação à BNCC quanto com ao RCG”. Isso se deve ao fato de que a continuidade de um conteúdo (objeto de conhecimento) não se dá mais no mesmo ano, mas sim dentro do Ensino Fundamental como um todo. Isso gerou um estranhamento em boa parte dos professores de Ciências.

Mais adiante, nos resultados da pesquisa, voltaremos a tratar da reforma curricular.

1.3.8 Legislação Municipal

O estudo da legislação do município de Porto Alegre se faz pertinente para entendermos como a cidade pensa a educação e de que maneira isso é aplicado dentro das escolas.

Para ilustrar o panorama da legislação educacional de Porto Alegre, iremos abordar, brevemente, três documentos: Lei Orgânica do Município de Porto Alegre, Plano Municipal de Educação de Porto Alegre e os Referenciais Curriculares para o Ensino Fundamental da Rede Municipal de Porto Alegre.

1.3.8.1 Lei Orgânica do Município de Porto Alegre

A Lei Orgânica do Município de Porto Alegre data de 1990. Posterior a isso, houve muitas emendas com o objetivo de atualizar ou adaptar a documentação. Nesta lei o direito à educação aparece no título IV- Da ordem Social e Cidadania, capítulo I - Dos direitos e garantias dos munícipes e do exercício da cidadania, Na seção I - das disposições preliminares:

O Município deve promover, nos termos das Constituições Federal e Estadual, e da Lei Orgânica, o direito à cidadania, à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, ao usufruto dos bens culturais, à segurança, à previdência social, à proteção da maternidade e da infância, à assistência aos desamparados, ao transporte, à habitação e ao meio ambiente equilibrado. (PORTO ALEGRE, 1990).

Na seção VI, que trata da Educação, o artigo Nº 176 afirma que esta visará os seguintes fins:

I - o exercício de uma cidadania comprometida com a transformação social livre de qualquer preconceito e discriminação, contrária a todas as formas de exploração, opressão e desrespeito aos outros homens, à natureza e ao patrimônio cultural da humanidade; II - o preparo do cidadão para a reflexão, a compreensão e a crítica da realidade social, tendo o trabalho como princípio educativo, mediante o acesso à cultura e aos conhecimentos científicos, tecnológicos e artísticos historicamente acumulados (PORTO ALEGRE, 1990).

Neste ponto da leitura, em especial no inciso II, percebe-se que há uma ligação estreita entre o exercício da cidadania e o cidadão reflexivo e crítico da realidade social, que usa como intermédio os conhecimentos científicos.

Já no artigo Nº 177 chama a atenção o último dos princípios da educação no município de Porto Alegre: “VIII - respeito ao conhecimento e à experiência extra-escolar do aluno”. Curiosamente, nos estudos de outros documentos, essa atitude era incentivada dentro de orientações pedagógicas e não das leis. O respeito às experiências anteriores dos alunos poderia nos remeter aos ensinamentos da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1980). Sobre isso nos atentaremos mais adiante em nossa pesquisa.

Chegando ao artigo Nº 180, temos a citação da próxima documentação a ser estudada:

A Lei estabelecerá plano municipal de educação, de duração plurianual, em consonância com os planos nacional e estadual de educação, visando à articulação e ao desenvolvimento do ensino nos diversos níveis, e à integração das ações desenvolvidas pelo Poder Público que conduzam à:

- I - alfabetização;
- II - universalização do atendimento escolar;
- III - melhoria da qualidade do ensino;
- IV - formação para o trabalho;
- V - promoção humanística, científica e tecnológica;
- VI - prestação de atendimento aos portadores de deficiência, superdotados e talentosos. (PORTO ALEGRE, 1990).

Embora a educação em ciências não seja tratada de modo direto, é possível perceber um tom de respeito aos conhecimentos científicos construídos no decorrer do processo.

1.3.8.2 Plano Municipal de Educação de Porto Alegre

O Plano Municipal de Educação (PME) de Porto Alegre está registrado como lei sob o Nº 11.858 de 25 de junho de 2015. Sua elaboração foi iniciada em 2013 com vistas ao cumprimento do disposto na Constituição Federal (1988), em seu artigo Nº 214, e também ao Plano Nacional de Educação Nº 13.005/14. O PME tem duração de dez anos e seu efeito cessará em 2025.

O Plano Municipal será praticado e inspecionado pelas seguintes instituições:

Art 5º - A execução do PME e o cumprimento de suas metas serão objeto de monitoramento contínuo e de avaliações periódicas, realizados pelas seguintes instâncias:

I – Secretaria Municipal de Educação – SMED.

II - Comissão de Educação da Câmara Municipal de Porto Alegre.

III – Conselho Municipal de Educação – CME.

IV - Fórum Municipal de Educação.

V – Secretaria Estadual de Educação – SEDUC / 1a CRE.

VI – Conselho Estadual de Educação – CEEEd. (PORTO ALEGRE, 2015, p. 3).

O plano conta com vinte e três metas, que contam com suas respectivas estratégias. Essas metas estão divididas entre seis eixos:

Eixo I – Gestão democrática dos sistemas de ensino e regime de colaboração no município de Porto Alegre;

Eixo II – Garantia do direito a Educação Básica;

Eixo III – Acesso e ampliação do Ensino Superior;

Eixo IV – Educação e diversidade: justiça social, inclusão e direitos humanos;

Eixo V – Valorização dos Trabalhadores em Educação;

Eixo VI – Financiamento da Educação (PORTO ALEGRE, 2015, p.12).

Por meio da leitura do PME foi possível reparar que o ensino de Ciências em especial é pouco reportado. Há alguma citação em relação à educação ambiental como complementação curricular na meta nº 2, que trata da universalização do ensino fundamental de nove anos para toda a população de 6 a 14 anos. Os aspectos mais específicos da área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental ficam nas metas nº 7 e nº 19. Embora as temáticas das metas sejam diferentes (a 7 sobre instituir avaliação da educação básica municipal e a 19 sobre assegurar a gestão democrática), ambas tratam sobre investimentos nos laboratórios de Ciências e outros espaços escolares.

De certa maneira, percebe-se que o ensino de Ciências recebeu pouca atenção no Plano Municipal de Ensino de Porto Alegre. Mesmo dentro da parte de

análise situacional e conceitual da rede, pouco se tratou até mesmo no que tange à educação como preparação para a cidadania. Em comparação com outras documentações já analisadas, parece que o letramento científico, pelo menos nesta lei, ficou à margem do que mereceria, pela importância que tem.

1.3.8.3 Referenciais Curriculares para o Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre

Desde o início da construção da BNCC, estados e municípios já sabiam que deveriam reformular e atualizar seus currículos, uma vez que a própria LDB (Nº 9.394/96) exigia uma base comum acrescida das peculiaridades locais.

Ainda no ano de 2015, durante as discussões da nova Base, mas por ocasião da construção do Plano Municipal de Educação, colocou-se como uma das estratégias da meta nº 7 o estabelecimento de uma nova base curricular:

7.1 – estabelecer e implantar, em discussão e com a participação dos profissionais da educação em exercício, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base curricular comum com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos para cada ano do ensino fundamental e médio, respeitadas a diversidade local e as adaptações curriculares; (PORTO ALEGRE, 2015, p. 23).

Naquele momento, a rede municipal de Porto Alegre ainda utilizava a base curricular construída em 2011. Entretanto, com o passar de anos e as trocas de administrações, o processo de atualização desse documento não foi realizado.

Em 2018, o Conselho Municipal de Educação de Porto Alegre (CME/POA) manifestou-se sobre o processo de construção dos referenciais curriculares municipais para o Sistema Municipal de Ensino considerando a Base Nacional Comum Curricular. Em um documento de vinte e uma páginas, o CME/POA faz referências às bases legais, estabelece comparações entre a BNCC e o sistema municipal de ensino e, por fim, faz uma lista de vinte e duas recomendações sobre a construção dos referenciais curriculares da rede municipal (PORTO ALEGRE, 2018).

Abaixo são indicadas algumas recomendações que merecem destaque por sua relevância perante o contexto:

Considerando o processo de construção dos referenciais curriculares para o Sistema Municipal de Ensino, a Comissão Especial recomenda que as escolas, as instituições, as mantenedoras e a Administradora do Sistema:
[...]

4.5 promovam a participação da comunidade escolar no processo de construção e avaliação do referencial curricular municipal;

4.6 garantam o protagonismo dos profissionais da educação na elaboração do referencial curricular municipal;

[...]

4.19 salvaguadem, aos professores e educadores, tempos de planejamento, de avaliação, de estudos e de formação previstos em sua carga horária semanal, em condições adequadas de trabalho;

4.20 ofereçam formação continuada às equipes diretivas e pedagógicas, aos professores, aos profissionais de apoio e demais trabalhadores das escolas e instituições de ensino [...]. (PORTO ALEGRE, 2018, p. 12 e 13).

Em especial, os anos que antecedem a obrigatoriedade da aplicação da BNCC foram bastante conturbados. Conforme Barcelos:

A partir do ano de 2017, com uma nova gestão à frente da Prefeitura Municipal, a Secretaria de Educação apresentou várias mudanças [...] muitas dificuldades apareceram já no início do ano letivo. A falta de diálogo e de construção coletiva prejudicaram o andamento de diversos projetos educacionais nas escolas. [...] as direções tiveram que realocar funções para tentar dar conta das demandas (BARCELOS, 2020, p. 25).

Com a nova BNCC e o Referencial Curricular Gaúcho concluídos, a Secretaria Municipal de Educação deveria ter dado início à construção da base porto-alegrense. Contudo, diante de professores questionadores e insatisfeitos com as mudanças, a secretaria ordenou que cada escola fizesse as suas modificações, individualmente, e as implementasse gradualmente a partir de 2020.

Sendo assim, foi preciso que as escolas optassem entre construir e debater um novo currículo ou responder pelas outras tarefas que são comuns às instituições de ensino em final de ano letivo. Assim, não houve consenso e cada escola agiu de forma isolada.

A pandemia do COVID-19 e as eleições municipais tornaram o ano de 2020 especialmente atípico e muitas escolas optaram por seguir utilizando a base curricular do ano de 2011 porque essa é a base oficial divulgada no próprio site da prefeitura.

Acerca dos referenciais curriculares de Porto Alegre, a assessoria pedagógica do Ensino Fundamental da época assim definiu:

A proposta desenvolvida pela Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre mantém um sério compromisso com a aprendizagem, pontuando o acesso ao conhecimento como ferramenta nobre para a real inserção do aluno no mundo contemporâneo e, conseqüentemente, para a efetiva prática de um sujeito social (PORTO ALEGRE, 2011, p. 5).

E acreditando no conhecimento como ferramenta de inserção social, o ensino de Ciências e o letramento científico podem contribuir com o processo de formação de cidadãos conscientes.

Os Referenciais Curriculares da cidade de Porto Alegre (2011) estão registrados em um arquivo de cem páginas, que contém uma breve apresentação, o histórico do processo de construção do documento e os diferentes componentes curriculares acompanhados de objetivos gerais, possibilidades de aprendizagens (conteúdos) e estratégias ou objetivos (eixos norteadores da ação pedagógica).

As áreas do conhecimento que constam nos referenciais porto-alegrenses são: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Interações Sociais (História, Geografia e Filosofia), Línguas Adicionais, Artes Visuais, Educação Musical, Teatro, Dança e Educação Física.

Dentro de cada componente curricular há a separação do Ensino Fundamental em três ciclos. O primeiro ciclo corresponde aos três primeiros anos e recebe a letra A. Assim, temos A10 (primeiro ano), A20 (segundo ano) e A30 (terceiro ano). O segundo ciclo recebe a letra B. Para o primeiro ano do segundo ciclo, temos a B10 (quarto ano), no segundo ano do segundo ciclo temos a B20 (quinto ano) e no terceiro ano do segundo ciclo temos a B30 (sexto ano). Por fim, o último ciclo, terceiro, recebe a letra C. O primeiro ano do terceiro ciclo recebe a denominação de C10 (sétimo ano), o segundo ano do terceiro ciclo é chamado de C20 (oitavo ano) e o terceiro ano do terceiro ciclo é chamado de C30 (nono ano).

Originalmente, pela implantação inicial da educação em ciclos em Porto Alegre, um aluno só poderia ser reprovado ao final do terceiro ano de cada ciclo, ou seja: A30, B30 ou C30. Contudo, como já comentado anteriormente, a implementação dos ciclos iniciada em 2000 foi perdendo força com as trocas de administração municipal.

A respeito do ensino de Ciências, os objetivos gerais do Ensino Fundamental são:

- Significar os saberes das ciências naturais com o cotidiano;
- Adotar uma postura investigativa através da observação, formulação de hipóteses, coleta de informações, sistematização das descobertas e registro do conhecimento construído;
- Compreender a Ciência como atividade humana associada a aspectos sociais, culturais e políticos, em um dado período histórico;
- Explorar atividades que envolvam o uso do pensamento lógico-científico para a resolução de situações-problema nas quais se possa discutir e aplicar os conceitos estudados;

- Desenvolver atitudes de valorização da diversidade de vida, do cuidado com próprio corpo e com os espaços que habita;
- Compreender como as necessidades humanas contribuem para o desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico;
- Reconhecer as interações e a interdependência entre os seres e o ambiente;
- Reconhecer a importância da preservação da natureza e do uso sustentável dos recursos;
- Compreender os ciclos da matéria e energia para a manutenção da vida;
- Ler e interpretar textos e enunciados científicos em livros, revistas e matérias jornalísticas;
- Produzir, individualmente e em grupo, relatos orais e escritos acerca dos temas em estudo e informações obtidas através de pesquisa, observação e experimentação ou outras fontes;
- Organizar, compreender e interpretar gráficos, tabelas, esquemas, legendas e ilustrações como uma possibilidade de linguagem para representar os fenômenos biológicos, físicos e químicos (PORTO ALEGRE, 2011, p. 41).

Ao compararmos os objetivos gerais construídos em Porto Alegre em 2011 com os trazidos em 2017 pela BNCC, há de se perceber grandes diferenças. Embora ambos possam conduzir ao desenvolvimento do letramento científico, em termos de exigência, há de se convir que a BNCC acabou por desconsiderar as condições necessárias para que seu escopo se realize.

Mesmo que a BNCC utilize a nomenclatura letramento científico, a mesma “não situa quais ações e condições são necessárias para que as escolas e os professores possam concretizar” (BRANCO et al., 2018, p. 707). Ora, se com os objetivos de 2011 era difícil alcançar os propósitos, tampouco seria possível com os de 2017.

1.4 DOCUMENTOS ESCOLARES

Para atingir os objetivos propostos para a presente pesquisa, realizou-se um estudo sobre os documentos escolares. Os documentos escolhidos foram o Regimento Escolar, o Projeto Político Pedagógico, o planejamento pedagógico e o registro de classe.

1.4.1 Regimento Escolar

O Regimento Escolar (RE) é o documento que normatiza o funcionamento pedagógico e administrativo das escolas. É ele que orienta o trabalho a ser desenvolvido nas unidades escolares.

A LDB N° 9.394/96, no artigo N° 11, incumbe os municípios de “baixar normas complementares para os seus sistemas de ensino” (inciso III). A cidade de Porto Alegre tem em sua lei orgânica que “Os estabelecimentos de ensino deverão ter um regimento elaborado pela comunidade escolar, homologado pelo conselho da escola e submetido à posterior aprovação do Conselho Municipal de Educação” (PORTO ALEGRE, 1990).

Segundo o artigo 8º da resolução nº 22/2020 do Conselho Municipal de Educação:

O Regimento Escolar é um dos instrumentos de execução, transparência e compromisso do PPP da escola. Com base nos princípios constitucionais, na legislação e nas normativas educacionais em vigência, o RE:

I - formaliza a gestão por meio da organização administrativa, pedagógica e didática;

II - reconhece e regulamenta as relações de todos os sujeitos que convivem na comunidade escolar, seus direitos e responsabilidades;

III - define a estrutura e o funcionamento da escola;

IV - apresenta o embasamento legal.

Parágrafo único. Cada escola deve ter um único Regimento, no qual esteja disciplinada sua organização administrativa e pedagógica, as modalidades e os cursos, quando oferecidos. (PORTO ALEGRE, 2020).

Percebeu-se que este documento é extremamente importante, pois trata da natureza e da função social da escola. Dentro do regimento, concentrou-se nos itens que tratam especialmente dos ambientes pedagógicos (espaços físicos internos e externos) e das bases curriculares dos anos finais do ensino fundamental, sempre na intenção de analisar o termo letramento científico ou apenas letramento.

1.4.2 Projeto Político Pedagógico

O Projeto Político Pedagógico (PPP) é um documento que deve ser elaborado por todas as escolas, em conjunto com toda comunidade escolar, e que orientará os trabalhos de uma escola em um determinado período de tempo. É nele que ficam expressos os fins, princípios e objetivos da instituição, além das concepções sobre temas relevantes ao território educativo.

A LDB, no artigo N° 12, determina que “os estabelecimentos de ensino deverão elaborar e executar suas próprias propostas pedagógicas” (BRASIL, 1996). Do mesmo modo, as Diretrizes Curriculares Nacionais recomendam:

O projeto político-pedagógico, os programas e projetos educacionais, matéria prima do trabalho criativo dos professores e das escolas, devem ter

por base a abordagem democrática e participativa na sua concepção e implementação (BRASIL, 2013, p. 104).

O Conselho Municipal de Porto Alegre, no uso de suas atribuições resolve em seu artigo Nº 5º:

O Projeto Político Pedagógico, instrumento legal e normativo, baliza a organização e a gestão pedagógica, administrativa e cultural, definindo e viabilizando a ação educativa da escola democrática, autônoma e de qualidade social para todos.

Parágrafo único. O PPP deve explicitar o marco referencial, situacional, político e pedagógico decorrente da opção filosófica, epistemológica e socioantropológica concebida pela comunidade escolar. (PORTO ALEGRE, 2020, p. 2-3).

A respeito deste documento, em especial, focaremos nas diferentes concepções abordadas no currículo dos anos finais do Ensino Fundamental e no planejamento pedagógico e dos ambientes. Também será dedicada atenção no que tange à Educação em Ciências e ao Letramento Científico.

1.4.3 Planejamento Pedagógico

O planejamento pedagógico escolar, plano de trabalho ou plano de ensino é um documento redigido pelos professores, geralmente no início do ano letivo, que organiza o que será abordado no ano ou ciclo em questão.

A exigência desse documento, bem como sua frequência (anual, trimestral, quinzenal) e formato, dependem do que foi definido no Projeto Político Pedagógico.

Além do planejamento pedagógico, também são deveres docentes, conforme determina a LDB (9.394/96) em seu artigo 13:

- I - participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- II - elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- III - zelar pela aprendizagem dos alunos;
- IV - estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento;
- V - ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional;
- VI - colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade.

O plano de ensino pedagógico é um registro muito importante que serve de base para selecionar conteúdos e estratégias de ensino, definir objetivos, prever

recursos, organizar a utilização do tempo e avaliar continuamente se os objetivos das intervenções pedagógicas estão sendo alcançados.

Neste estudo ele é especialmente significativo pois permite comparações em relação ao que se apresenta numa sequência de registros de classe, feitos a cada dia letivo, bem como estabelecer relações com o desenvolvimento do Letramento Científico.

1.4.4 Registro de classe

O Registro de Classe (também chamado de Diário de Classe) é um documento que contém o registro da frequência dos alunos, conteúdos ministrados, atividades desenvolvidas, datas e professor responsável pela disciplina, podendo ter outras informações acerca da classe/turma a qual pertence.

Notadamente, os conteúdos e atividades desenvolvidos no registro de classe devem ter íntima ligação com o plano de estudo, pois aquele materializa o que foi colocado como meta por este. Para Pasqualli, Silva e Silva (2019, p. 110): “Nesta direção, entende-se que os Planos de Ensino apresentam a intenção de materialização, enquanto que os Diários de Classe representam a efetivação da materialidade [...]”.

Cabe mencionar que a análise dos documentos não tem intenção de condenar a práxis educativa dos professores participantes. Objetiva-se apenas a reflexão perante os documentos.

Nesse sentido, pretende-se traçar uma relação entre os registros de classe, os planos de ensino pedagógicos e outros documentos disponibilizados pelas escolas com o desenvolvimento daquilo que acreditamos ser Letramento Científico.

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 CAMINHOS METODOLÓGICOS

O presente estudo apresenta caminhos metodológicos conforme descrito no quadro abaixo:

Quadro 2 - Características da Pesquisa.

| | |
|---|--|
| Quanto à abordagem | Pesquisa Qualitativa |
| Quanto à natureza | Pesquisa Básica |
| Quanto aos objetivos | Pesquisa Exploratória |
| Quanto aos procedimentos | Pesquisa bibliográfica, documental e também estudo de casos múltiplos. |
| Quanto à técnica de coleta de dados | Entrevista e observação |
| Quanto à técnica de análise de dados | Análise de conteúdo |

Fonte: Elaborado pela autora.

Para melhor entendimento, todos os caminhos metodológicos serão detalhados a seguir.

2.1.1 Quanto à Abordagem: Pesquisa Qualitativa

A presente pesquisa é de cunho qualitativo, portanto “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.” (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 31).

A pesquisa qualitativa foi escolhida para este estudo porque pode ser definida como um método de investigação científico pautado no caráter subjetivo do objeto analisado, que estuda as suas particularidades e experiências individuais.

Minayo et al. (1994, p. 21) explica que a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares e se preocupa com um nível da realidade que não pode ser quantificado, como temas que adotam a perspectiva compreensiva ou interpretativa.

Dentre as principais características da pesquisa qualitativa é importante destacar que esta tem o ambiente natural como sua principal fonte de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Além disso, os dados coletados são

predominantemente descritivos e são obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, preocupando-se em retratar a perspectiva dos participantes.

Entre as formas que uma pesquisa qualitativa pode assumir, destacam-se as pesquisas do tipo etnográfico e estudo de caso. Ambas possuem grande aceitação na área da educação, principalmente devido ao seu potencial para contribuir com o estudo de questões relacionadas à escola.

A fim de melhor investigar e compreender o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental de três escolas da rede municipal de Porto Alegre sobre o letramento científico de seus estudantes, optou-se pela forma de estudo qualitativa de estudo de caso.

2.1.2 Quanto à Natureza: Pesquisa Básica

Quanto à natureza, as pesquisas podem ser classificadas como básica ou aplicada. O presente estudo pode ser caracterizado como sendo uma pesquisa básica, que também pode ser conhecida como pesquisa pura ou fundamental.

Em termos gerais, esse tipo de pesquisa tem como foco o levantamento bibliográfico ou discussão teórica acerca de certos fenômenos ou comportamentos.

Appolinário (2011, p. 146) explica que a pesquisa básica busca o “avanço do conhecimento científico sem nenhuma preocupação, *a priori*, com a aplicabilidade imediata dos resultados a serem colhidos”. Porém, mesmo que a pesquisa básica não ambicione soluções instantâneas, ela é importante para subsidiar a pesquisa aplicada.

Para a realização de uma pesquisa de natureza básica, o investigador pode utilizar livros, artigos, trabalhos acadêmicos e diferentes materiais textuais que estejam ao seu alcance para embasar seu estudo. Para Robaina et al. (2021, p. 42), “A pesquisa de natureza básica visa ampliar o conhecimento sobre uma temática, contribuindo com a discussão acadêmica”.

Sobre a pesquisa básica na educação em ciências, Moreira assim a define:

É produção de conhecimentos sobre educação em ciências; busca de respostas a perguntas sobre ensino, aprendizagem, currículo e contexto educativo em ciências e sobre o professorado de ciências e sua formação permanente, dentro de um quadro epistemológico, teórico e metodológico consistente e coerente, no qual o conteúdo específico das ciências está sempre presente. (MOREIRA, 2004, p. 2).

Assim, pretendemos com esse estudo colaborar com os conhecimentos acerca do ensino de ciências e o desenvolvimento do letramento científico dentro das escolas municipais de Porto Alegre no nível dos Anos Finais.

2.1.3 Quanto aos Objetivos: Pesquisa Exploratória

Uma pesquisa pode ser classificada quanto aos objetivos como exploratória, explicativa ou descritiva. Essa classificação é determinada pelo problema e pelos objetivos da pesquisa.

Como a pesquisa exploratória objetiva proporcionar maior familiaridade com um problema, optamos por enquadrar nosso estudo como tal. Para Robaina et al. (2021, p. 48), “a pesquisa exploratória procura averiguar sobre um questionamento inicial que propiciará inúmeras informações para que a investigação se efetive”.

Os estudos exploratórios têm como característica a flexibilidade, já que consideram muitos aspectos a serem estudados. Geralmente são utilizados procedimentos como levantamentos bibliográficos, entrevistas e análise de exemplos (GIL, 2008).

De acordo com os atributos dos estudos exploratórios acima citados e as definições de nossa pesquisa, é possível que seus resultados não tenham um fim em si mesmos, mas que delimitem outros caminhos a serem abordados e estudados, além de, é claro, sugerir alternativas para as realidades encontradas.

2.1.4 Quanto aos Procedimentos: Pesquisa Bibliográfica, Documental e Estudo de Casos Múltiplos

Quanto aos procedimentos ou escolha do objeto do estudo, as pesquisas podem ser enquadradas como: experimental, bibliográfica, documental, de campo, de levantamento, com *survey*, estudo de caso (que pode ser único ou múltiplos), pesquisa participante, pesquisa-ação, pesquisa etnográfica, pesquisa etnometodológica e triangulação (ROBAINA et al., 2021).

Para responder à problemática deste estudo, optamos por diferentes procedimentos: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de casos múltiplos.

2.1.4.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica ocorre desde o delineamento inicial até o final do presente estudo. Isso se dá porque, para elaborar o plano de trabalho, é necessária uma referenciação teórica que inclui revisão de literatura (planejamento inicial).

Um dos objetivos deste trabalho é averiguar os desafios que os docentes encontram em trabalhar com letramento científico nos anos finais do ensino fundamental a fim de encontrar possibilidades. Essas alternativas a serem encontradas também dependem da pesquisa bibliográfica (planejamento final).

Ela é desenvolvida a partir de referências bibliográficas já tornadas públicas em relação ao tema de estudo. Marconi e Lakatos (1996, p. 183) afirmam que a “sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...]”.

Para fazer uso da pesquisa bibliográfica recomenda-se cautela:

É uma das etapas da investigação científica que requer um trabalho minucioso, precisa que o pesquisador dedique tempo, organização e interesse sobre o assunto ao qual ele busca pesquisar e acima de tudo muita atenção na delimitação do tema para não se perder no caminho. (ROBAINA et al., 2021, p. 57).

Assim, mesmo que exista uma satisfatória quantidade de literatura acerca dos temas a serem discutidos, é pertinente estar precavido para não cair em meras repetições. Os temas devem ser suficientemente abordados para que as conclusões tenham qualidade.

2.1.4.2 Pesquisa Documental

A pesquisa documental, neste estudo, visa atender ao segundo objetivo específico da pesquisa, que se propõe a observar os registros, espaços e outras documentações pedagógicas (Projeto Político Pedagógico, Regimento Escolar, organização curricular, estrutura física, entre outros) que possam estar relacionadas ao desenvolvimento do letramento científico. O intuito era de observar como (e se) o desenvolvimento do letramento científico é considerado dentro desses documentos.

Sobre a pesquisa documental, Robaina et al. (2021, p. 57) afirma que esta “aproxima-se muito da pesquisa bibliográfica”. As duas se diferenciam pela natureza

das fontes. No caso da pesquisa documental, as fontes podem ser documentos oficiais e institucionais, por exemplo, mas sem tratamento analítico. Fontes com essa natureza são chamadas de primárias (ROBAINA et al., 2021, p. 58).

A pesquisa documental, então, consiste num amplo e intenso exame de fontes primárias. Segundo Kripka, Scheller e Bonotto (2015, p. 243), esta técnica pode ser desafiadora, já que “o pesquisador tem de selecionar, tratar e interpretar a informação, visando compreender a interação com sua fonte. Quando isso acontece há um incremento de detalhes à pesquisa e os dados coletados tornam-se mais significativos”.

Para Gil (2002), a pesquisa documental tem seu delineamento obtido em aproximadamente sete fases. Entre essas fases, destacam-se a determinação de objetivos e o tratamento dos dados. Ademais, esse mesmo autor sugere como forma de interpretação dos dados a análise de conteúdo. Para ele, “essa técnica possibilita a descrição do conteúdo manifesto e latente das comunicações” (GIL, 2002, p. 89).

Sendo assim, os documentos obtidos nesse estudo foram submetidos a esse tipo de análise.

2.1.4.3 Estudo de Casos Múltiplos

O estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, ou de uma única fonte de documentos, ou de um acontecimento específico (BOGDAN; BIKLEN, 2013, p. 89).

A vantagem do estudo de caso é sua aplicabilidade em casos da vida real, além de permitir a análise e a utilização de diferentes instrumentos, conforme explica Yin: “para os estudos de caso o uso mais importante dos documentos dá-se em função da corroboração e ampliação das evidências oriundas de outras fontes” (YIN, 2015, p. 112).

Em nossa pesquisa, optamos pelo estudo de caso com casos múltiplos devido à intenção do estudo, que foi investigar o que pensam os professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental sobre o letramento científico de seus estudantes, em três Escolas Públicas Municipais. Ao escolher casos múltiplos, pretendeu-se ter resultados “mais convincentes, e o estudo global, como sendo mais

robusto” (YIN, 2015, p. 68). Assim, cada escola, embora seja um ambiente distinto, pode dar origem a resultados semelhantes acerca do fenômeno a ser investigado.

2.1.5 Quanto à Coleta de Dados: Entrevista e Observação

2.1.5.1 Entrevista

Uma das técnicas de coleta de dados escolhida para este trabalho foi a entrevista. De maneira geral, a entrevista é um método que consiste em duas pessoas que conversam sobre determinado assunto, de modo que uma pergunta e a outra responde (GIL, 2002).

As entrevistas podem ser do tipo estruturadas, semiestruturadas ou não-estruturadas. Em nossos estudos, optamos pelas entrevistas semiestruturadas.

As entrevistas semiestruturadas são aquelas em que o entrevistador possui um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Conforme Godoi, Bandeira-de-Mello e Silva (2010, p. 134), as entrevistas semiestruturadas visam “recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito abrindo a possibilidade do pesquisador desenvolver uma ideia sobre a maneira que esse sujeito entende o tema de interesse que está sendo estudado”.

Para Triviños (2009, p. 146), “as entrevistas semiestruturadas têm como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa”. Em complemento, Triviños (2009, p. 152) também explica que as entrevistas semiestruturadas “[...] favorecem não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade”. A fim de facilitar a posterior análise dos resultados obtidos, as entrevistas também foram gravadas e, logo após, transcritas.

2.1.5.2 Observação

Além da aplicação de entrevistas, foi previsto realizar observações dos espaços de aulas dos alunos (laboratório de Ciências, salas de aulas, entre outros espaços) através de uma técnica chamada observação sistemática.

Nessa técnica de coleta de dados, “o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação [...]” (MARCONI; LAKATOS, 1996 p. 193), ou seja, a técnica é realizada com objetivos planejados antecipadamente.

Chizzotti (2003, p. 53) ratifica que a observação sistemática “consiste na coleta e registro de eventos observados que foram previamente definidos”. Também por isso, esse tipo de observação pode ser chamado de planejado ou controlado.

2.1.6 Quanto à técnica de análise de dados: Análise de Conteúdo

A técnica de análise de dados escolhida para esta pesquisa foi a Análise de Conteúdo (AC), uma das técnicas utilizadas para tratamento de dados comumente empregada em pesquisas de cunho qualitativo. Esta técnica foi aprimorada pela professora de Paris V, Laurence Bardin (2011).

Para Bardin (2011), análise de conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

A análise de conteúdo pode ser utilizada para diferentes tipos de materiais (verbais ou não verbais) e é composta por três etapas: pré-análise, exploração do material e, por fim, tratamento dos dados, inferência e interpretação.

A pré-análise tem como objetivo sistematizar as ideias iniciais e demonstrar indícios importantes para a interpretação das informações coletadas. Ela é composta por passos a serem seguidos: leitura flutuante, escolha dos documentos, formulação das hipóteses e objetivos e elaboração de indicadores (SILVA; FOSSÁ, 2015). A escolha dos dados na pré-análise também precisa seguir algumas regras, como exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência.

Ao chegar na fase de exploração do material, deve-se proceder com a “construção das operações de codificação, a classificação e agregação das informações em categorias simbólicas ou temáticas” (ROBAINA et al., 2021, p. 95).

A codificação é a classificação do material de acordo com regras específicas. Esse processo permite encontrar as unidades de registro (pode ser uma palavra, tema, acontecimento, documento ou outro) e as unidades de contexto (pertinentes

para entender as unidades de registro). Um exemplo seria a escola como unidade de contexto e os alunos como unidade de registro.

Após a definição, as unidades de registro serão organizadas de maneira a formar categorias. Esse processo chama-se categorização e tem por objetivo fornecer uma representação simplificada dos dados brutos. Uma boa categorização deve possuir as seguintes características: exclusão mútua (cada elemento não pode aparecer em mais de uma categoria), homogeneidade, pertinência, objetividade, fidelidade e, por fim, produtividade (BARDIN, 2011, p. 148).

A etapa de tratamento dos dados, inferência e interpretação é baseada em lapidar os resultados brutos de tal maneira que passem a ser significativos e válidos para corroborar com o estudo. O interesse nessa parte da análise é a mensagem que está latente. A interpretação será embasada por referenciais teóricos que dão sentido e sustentação aos resultados obtidos (CÂMARA, 2013, p. 188).

2.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

A pesquisa aqui descrita foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sendo emitido o parecer favorável sob o N^o 4. 212.242. O estudo realizou-se entre os anos de 2019 e 2020. A coleta de dados ocorreu no ano de 2020. As entrevistas foram aplicadas individualmente. Cada participante respondeu todas as perguntas em um único dia.

Este estudo teve como público alvo oito docentes de Ciências de três Escolas Públicas Municipais de Porto Alegre (RS). O tema abordado foi referente ao Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Todas as escolas participantes são municipais e estão localizadas na Zona Norte de Porto Alegre, em bairros considerados periféricos, e foram escolhidas em função da sua proximidade com a pesquisadora (que também já foi docente das três instituições) e pela sua abertura à possibilidade de desenvolvimento de projetos futuros ligados ao assunto aqui abordado.

As escolas participantes foram denominadas X, Y e Z para proteger as instituições de exposição, conforme consta no Termo de Autorização de Participação da Instituição Seleccionada para Pesquisa (Apêndice A), o qual foi assinado pela direção de cada escola.

A escola X atende alunos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos, tendo cerca de 780 alunos. A Escola Y atende alunos de Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos, sendo a maior de todas: tem cerca de 1030 alunos. A escola Z é contemplada com alunos da Educação Infantil ao Ensino Fundamental, com cerca de 160 alunos.

A definição da amostra de docentes investigados foi em função da atuação destes como professores na disciplina de Ciências das escolas participantes em algum período do ano de 2020. Todos os docentes convidados assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

Cabe mencionar que, por conta da pandemia da COVID-19 no ano de 2020, este estudo sofreu algumas adaptações em seu projeto inicial visando minimizar riscos e, ainda assim, ser viabilizado.

Para facilitar o entendimento, iremos descrever cada atividade desenvolvida separadamente conforme os objetivos traçados e a trajetória percorrida. Iniciaremos com os dados, análises e interpretações obtidos com as entrevistas; após, passaremos para as interpretações a partir dos documentos e registros escolares (objetivo retirado por conta da pandemia de COVID-19); e por fim, as análises e interpretações para a sugestão de possibilidades. O quadro abaixo sintetiza os objetivos propostos.

Quadro 3 - Síntese dos objetivos do estudo aqui explorado.

| OBJETIVO GERAL | | |
|--|--|---|
| Investigar e compreender o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental de três escolas da rede municipal de Porto Alegre sobre o letramento científico de seus estudantes. | | |
| Objetivo específico 1: Realizar entrevistas semiestruturadas com os professores de Ciências na intenção de procurar saber o que pensam com relação ao letramento científico; | Objetivo específico 2: Averiguar os desafios que os docentes encontram em trabalhar com letramento científico nos anos finais do ensino fundamental a fim de encontrar possibilidades; | Objetivo específico 3: RETIRADO Observar os registros e espaços pedagógicos além de outras documentações pedagógicas que possam estar relacionadas ao desenvolvimento do letramento científico. |

Fonte: autoria própria.

Faz-se necessário esclarecer que esta investigação possui um problema de pesquisa e que, portanto, todos os artigos frutos do desenvolvimento deste estudo presentes nos apêndices se relacionam, a saber: Apêndice D - Resumo enviado e apresentado no Encontro Nacional de Química (ENEQ) 2020 e já publicado nos anais², Apêndice E - artigo enviado e apresentado no encontro nacional de química (ENEQ) 2020 e já publicado nos anais³ e Artigo submetido e aceito na Revista Saberes da Amazônia (ISSN 2448-0576) no prelo em julho de 2021⁴.

² BERTOTTI, Heidi Fernanda; SANTOS, Roniere Fenner dos. UMA PERSPECTIVA DOCENTE SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.. In: 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais... Recife (PE), UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/247585-UMA-PERSPECTIVA-DOCENTE-SOBRE-LETRAMENTO-CIENTIFICO-NOS-ANOS-FINAIS-DO-ENSINO-FUNDAMENTAL>. Acesso em: 26 jul. 2021

³ BERTOTTI, Heidi Fernanda; SANTOS, Roniere Fenner dos. UMA PERSPECTIVA DOCENTE SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. In: 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais... Recife (PE), UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/247582-UMA-PERSPECTIVA-DOCENTE-SOBRE-LETRAMENTO-CIENTIFICO-NOS-ANOS-FINAIS-DO-ENSINO-FUNDAMENTAL>. Acesso em: 26 jul. 2021

⁴ BERTOTTI, Heidi Fernanda; SANTOS, Roniere Fenner dos. Letramento científico nos anos finais do ensino fundamental em três escolas municipais de Porto Alegre-RS. Revista Saberes da Amazônia (Porto Velho), v. 6, n. 12, jan./jun. 2021. No prelo.

Contudo, eles também são independentes e, por essa razão, algumas informações podem se repetir. Ainda assim, os enfoques, os momentos em que foram escritos e os achados se distinguem.

3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NAS ENTREVISTAS

As entrevistas tiveram início presencialmente na escola X. Com o advento da pandemia da COVID-19 e a suspensão das aulas nas escolas municipais de Porto Alegre, o restante das entrevistas, referentes aos docentes das escolas Y e Z, foram realizadas utilizando um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones (Whatsapp®) através de mensagens de áudio para oportunizar a gravação das respostas. Como a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes já aguardavam ser procurados para participar do estudo e não se opuseram à referida adaptação.

Como forma de resguardar a identidade dos sujeitos da pesquisa, estes receberam a seguinte representação: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8. Destes oito docentes, três são homens e cinco são mulheres.

A entrevista semiestruturada contava inicialmente com dez perguntas. No decorrer das aplicações, foram feitas adequações conforme necessidades identificadas e a entrevista ficou com dezessete perguntas (Apêndice C).

O roteiro da entrevista semiestruturada foi elaborado com a possibilidade de incluir perguntas adicionais caso fosse necessário complementar a resposta de determinado questionamento para melhorar o seu entendimento. Conforme Manzini (2012, p. 156), “deve existir flexibilidade na sequência da apresentação das perguntas ao entrevistado e o entrevistador pode realizar perguntas complementares para entender melhor o fenômeno em pauta”.

As diferentes perguntas foram agrupadas por temas, indo ao encontro de responder sobre “o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre o letramento científico dos seus estudantes?”. Os temas das perguntas foram organizados entre Perfil e formação, Documentos escolares, Concepções sobre o ensino de Ciências, Visão sobre Letramento Científico, Possibilidades ao Letramento Científico e Obstáculos ao Letramento Científico, conforme a figura abaixo:

Figura 6 - Organização dos temas das perguntas da entrevista.



Fonte: Autoria própria.

A partir das entrevistas e subseqüentes transcrições foi realizada a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) a fim de observar indicadores explícitos nas falas (texto) dos docentes. As análises possibilitaram fazer inferências e viabilizaram compreender como os docentes entendem o termo Letramento Científico, como trabalham Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental das referidas escolas, o que veem como obstáculos ao trabalho e o que acreditam que sejam possibilidades no desenvolvimento dessa disciplina.

Iniciaremos os desdobramentos dos resultados a partir do perfil dos professores e professoras participantes. A leitura da tabela 1 revela os retratos dos sujeitos, representando nomes fictícios para resguardar suas identidades. Temos a maioria dos professores - P1, P3, P4, P5 e P6 - com média de idades parecidas, com a exceção de P2 (51 anos), P8 (47 anos) e P7 (em início de carreira, com apenas 22 anos).

Quadro 4 - Perfil geral dos sujeitos investigados.

| Professor (a) | Idade (anos) | Experiência docente (anos) | Atuação na escola verificada (anos) | Licenciatura | Pós- Graduação |
|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------------------|---|---|
| P1 | 36 | 10 | 2 | Biologia-licenciatura plena | Pós-graduação em Educação Ambiental- Estudante de mestrado em Gestão e Financiamento de Educação. |
| P2 | 51 | 20 | 7 | Ciências Biológicas | Mestrado em Genética e Biologia Molecular. |
| P3 | 40 | 10 | 2 | Ciências Biológicas | - |
| P4 | 41 | 10 | 8 | Licenciatura plena em Ciências- Habilitação em Matemática Concluinte de Pedagogia | Pós-graduação em Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas e Meio Ambiente e Sustentabilidade. |
| P5 | 42 | 12 | 6 | Pedagogia | Especialização em Educação para Diversidade. Especialização em Letramento e Alfabetização em andamento. |
| P6 | 41 | 12 | 2 | Biologia-licenciatura plena | Especialização em Educação Especial com ênfase em Deficiência Auditiva. |
| P7 | 22 | 3 | 2 | Concluinte de Biologia | - |
| P8 | 47 | 19 | 2 | Ciências Biológicas- Licenciatura e Bacharelado | Pós-Graduação em Gestão da Educação |

Fonte: Autoria própria.

O tempo de experiência como docente possui variação que acompanha os resultados de idade dos entrevistados. Já o tempo de atuação na escola confirma o que alguns professores verbalizaram, ou seja, na rede municipal de Porto Alegre há uma grande rotatividade de professores entre as escolas. Nesta pequena amostra, visualizamos que cinco professores estão há apenas dois anos nestas instituições.

Sobre a formação dos professores, podemos inferir que apenas um, P5, não tem a formação indicada para ministrar aulas de Ciências. De fato, esse participante estava substituindo nessa disciplina, já que havia falta de professores na escola Y.

Ainda assim, entende-se que a maioria dos participantes do grupo atende à previsão legal de que para atuar como professor da Educação Básica é necessário que o profissional tenha uma titulação específica (licenciatura), oriunda de um curso com identidade e itinerários formativos próprios (BRASIL, 2015). Também chama a atenção que a maior parte dos participantes possui pós-graduação. Apenas dois não possuem, sendo eles o P3 e P7.

Ainda no que diz respeito ao perfil, destacamos que na escola Z o participante P7 estava em estágio no momento da aplicação das entrevistas e por isso consideramos adequado incluí-lo na pesquisa. Este participante não tem vínculo efetivo como servidor municipal. Todos os outros são servidores concursados.

É possível inferir que apenas o participante P7 tem carga horária menor de trabalho. Os demais trabalham entre 30 e 60 horas semanais dividindo-se em até três escolas e em diferentes redes (estadual ou em outros municípios). Quatro destes atuam exclusivamente na rede municipal de Porto Alegre.

No início desta investigação, observou-se um estranhamento de alguns professores quanto ao uso do termo “Letramento Científico”. Percebeu-se que cinco dos entrevistados reconhecem os termos “Letramento Científico” e “Alfabetização Científica” como sinônimos, o que confirma que estes conceitos ainda precisam ser devidamente debatidos e esclarecidos.

Apenas o entrevistado P5 diferenciou os termos, afirmando que Alfabetização e Letramento são conceitos complementares um ao outro. Coincidentemente, está fazendo um curso de Pós-Graduação na área. Já os entrevistados P1 e P3 afirmam que o termo Letramento acaba por lembrar o estudo das palavras ou de termos científicos, conforme afirma P1: “*Se eu entendo Letramento Científico [...] é a aquisição do vocabulário científico*” (P1). O entrevistado P3 vai além: “*Prefiro sim o termo Alfabetização Científica do que letramento*” (P3).

Quanto ao nível de Letramento Científico e também sobre sua possível evolução no decorrer dos Anos Finais do Ensino Fundamental, cinco professores declararam que é possível verificar avanço. Para essa questão em especial, mesmo que os profissionais tenham diferentes concepções acerca da definição do termo Letramento Científico, todas as respostas foram consideradas, visto que o entendimento da maioria é de que os termos alfabetização e letramento são sinônimos.

De acordo com o entrevistado P3: *“É possível perceber pela qualidade do discurso deles. Até pela maneira que eles erram. Eles amadurecem”* (P3). Três dos professores entrevistados declararam entender que muitos fatores influenciam o resultado de aumento ou não do Letramento Científico. Mesmo assim, os três demonstram, ao final de suas falas, que acreditam na possibilidade de pequenos avanços. A exemplo, P5: *“Olha depende da forma que foi trabalhado esse aluno. Não deveria estar estagnado no nono ano mas a gente sabe que sim, acontece. Mas dependendo da forma que for trabalhado pedagogicamente a área de Ciências com esse aluno, é pra chegar no nono ano com um avanço”* (P5).

Como descrito anteriormente, as entrevistas foram submetidas à transcrição e a posterior análise de conteúdo segundo Bardin (2011). Desta análise tiveram origem sete categorias e cada categoria originou uma ou mais subcategorias. Abaixo podemos ver as categorias e suas respectivas subcategorias:

Figura 7 - Imagem incluindo categorias (azul escuro) e subcategorias (azul claro) após a análise de conteúdo.



Fonte: Autoria própria.

A seguir, é feito o detalhamento de cada categoria com suas subcategorias.

3.1 APRESENTAÇÃO DAS CATEGORIAS

3.1.1 Categoria 1 - BNCC e suas subcategorias: Livros Didáticos e Conteudismo

A categoria BNCC surgiu espontaneamente já nas primeiras entrevistas, visto que esse seria o primeiro ano da nova base na rede municipal. Inicialmente não havia pergunta planejada especificamente sobre o tema, porém foi necessário adicionar uma questão a respeito, tamanha relevância que o termo demonstrava já nas primeiras entrevistas.

Todos os professores demonstraram alguma reação com a temática. Alguns, inclusive, bastante descontentes. A opinião do entrevistado P4 demonstra esse descontentamento:

Do jeito que ficou, agora ficou muito difícil a disciplina de Ciências. Tentar adequar a disciplina de Ciências de acordo com a BNCC. Primeiro que eu achei que da maneira que ficou, ficou muito fragmentado, me parece que foi retirado muito conteúdo e foi acrescentado muita coisa do tipo... não vai servir para nada (P4).

As opiniões desse e de outros entrevistados corroboram o que trazem Branco e colaboradores (2018, p. 273): “A BNCC, apesar de ser um documento normativo para a Educação Básica, se direciona mais para uma reorganização curricular”. A fala do entrevistado P6 confirma: “*A grade de conteúdos ficou muito confusa para o entendimento do aluno*” (P6).

Porém, observou-se entrevistados mais otimistas ou menos resistentes:

Adorei a mudança do currículo, os livros de Ciências realmente foram mexidos, eu tô me sentido desafiada a ter que estudar um livro de Ciências de Ensino fundamental porque eu também tô vendo tudo pela primeira vez nesta nova ordem que está sendo imposta. Eu tô achando isso ótimo. Porque mistura mais os assuntos assim (P3).

O entrevistado P2 também não parecia muito incomodado: “*Eu não tenho grandes relutâncias mas estranhei um pouquinho as modificações que fizeram*” (P2).

Ao aprofundar a conversa sobre a nova base, surgiam também dois novos assuntos: o livro didático (LD) e o conteudismo. Ambos temas apareciam também em outras categorias. Porém, para fins de entendimento, optou-se por mantê-las onde ocorreram com maior frequência.

Ficou claro que a nova base interferiu nos LD e que estes seguem sendo um recurso muito utilizado e muito importante nas escolas. De acordo com Bezerra e Suess (2013, p. 234): “O LD serve como meio de subsídio a professores no planejamento de suas aulas e um meio de apresentar e discutir conhecimentos científicos aos discentes”.

Em sua fala, o entrevistado P5 ilustra exatamente o que foi descrito acima:

Precisei ver qual era o livro didático que eu tinha na escola e que provavelmente a professora ou professor ia fazer uso e a partir dali ia conversar com eles (os alunos) a partir do que a gente tinha ali como leitura (P5).

Ainda de acordo com Bezerra e Suess (2013, p. 234): “O que não deve ser negado é que em muitas escolas o LD é o único recurso disponível a professores e alunos para discussões ou tarefas tanto em sala de aula como nas atividades extraclasse [...]”.

Foi possível perceber também que não só o livro didático continua se perpetuando como um dos principais recursos na escola: o conteudismo também segue sendo aceito, repetido e admitido. Basta observar as falas dos participantes P3 e P4: *“Eu sou extremamente conteudista. Muito!”* (P3). O sujeito P4 admite concordar com o conteudismo: *“Olha eu acho que sim, os Anos Finais tem que se trabalhar de forma conteudista, claro sempre tentando trazer aquele conteúdo pro dia-a-dia, pra prática, pro cotidiano, para aquilo fazer sentido.”* (P4). Mesmo que o participante P4 concorde com a necessidade de contextualização dos conteúdos, admite que prefere que o currículo seja por si só conteudista.

O conteudismo foi visto como um obstáculo ao Letramento Científico para o participante mais jovem desta pesquisa: *“Acho que o ensino de Ciências deveria contemplar melhor as realidades dos alunos, sem necessidade de abordar todos os conteúdos de Ciências à risca”* (P7). O sujeito P1 reconhece que, mesmo no currículo antigo, havia excessos e por isso nunca “vencia” os conteúdos: *“Agora dar conta de todo ele (lista de conteúdos)? Nunca vi dar. De todo aquele conteúdo ali nunca vi dar, porque ele é extenso”* (P1).

De qualquer maneira, o texto introdutório geral da BNCC faz menção sobre a importância da formação continuada dos professores. Talvez no decorrer dos estudos as noções, desconfortos e inquietudes se esclareçam. O importante é que suscitem o contínuo aperfeiçoamento do ensino de Ciências. As três escolas participantes desta pesquisa seguem se empenhando, conforme verbaliza o participante P3: *“As escolas ainda estão estudando, a gente continua estudando este documento porque são mudanças profundas em Ciências. Positivas a meu ver”* (P3).

3.1.2 Categoria 2 - Compreensão de mundo e suas subcategorias: Currículo oculto e Prática para a vida

A categoria “Compreensão de mundo” surgiu em resposta a duas perguntas: “Por que os estudantes deveriam aprender Ciências e qual Ciência deveria ser aprendida nos Anos Finais do Ensino Fundamental?”. Essas perguntas foram elaboradas de modo a facilitar a percepção da pesquisadora acerca do que os entrevistados tem como concepções a respeito do Ensino de Ciências.

Cinco entrevistados responderam que as Ciências ajudam na compreensão de mundo. Exemplificaram, inclusive, ilustrando o sentido utilitário de entender e aprender Ciências: *“Ensino a ler bula de remédio básico para entender o que tá tomando, mas, mais do que nunca eu ensino a fazer perguntas”* (P3). Ou ainda:

Vocês tem que sair daqui sabendo conversar com um médico. [...] Saber compreender como funciona um medicamento, compreender por que ficam doentes. [...] Compreender o mundo em que se vive e entender também por que a degradação ambiental pode trazer problemas extremamente sérios (P4).

Talvez as expressões “Currículo oculto” e “Prática para a vida” tenham surgido em resposta a essas provocações.

Para Silva (2000 apud MELO; DE OLIVEIRA; VERÍSSIMO, 2016), o currículo oculto pode ser entendido como um conjunto de atitudes, valores e comportamentos que não fazem parte de forma explícita do currículo formal, porém são implicitamente “ensinados” por meio das relações sociais, dos rituais, das práticas e da configuração espacial e temporal da escola.

Para alguns professores do grupo entrevistado, o currículo oculto é, muitas vezes, mais importante e útil do que a própria grade curricular. Nesse sentido, subentende-se que mesmo que sejam feitas mudanças curriculares, a atitude do professor e as nuances de seu trabalho são o que dita de fato o andamento do que é ensinado e aprendido. *“Podem fazer a mudança de currículo que for. Essas coisas todas que eu te falei elas são coisas do currículo oculto que a gente chama”* (P3).

Para P1, currículo oficial e currículo oculto devem andar juntos:

Tem um pouco do que é essencial para eles, no momento deles, que o currículo não prevê, mas acredito também que aquilo que a gente acumulou quanto conhecimento tem que aparecer no currículo, a gente não pode deixar de lado. Então tem que arrumar um jeito de fazer com que tudo isso apareça (P1).

Para Melo, de Oliveira e Veríssimo (2016), o currículo oculto marca todo e qualquer trabalho pedagógico:

O currículo oculto está presente na realidade de qualquer instituição escolar e sua grande influência afeta a aprendizagem dos alunos e o trabalho dos professores. Representa a natureza inconsciente do cotidiano escolar e modela práticas, atitudes, comportamentos, gestos, percepções de todos os envolvidos no processo de aprendizagem (MELO; DE OLIVEIRA; VERÍSSIMO, 2016, p. 200).

Ao pensarmos sob a ótica dos professores, podemos inferir que aprender Ciências deva auxiliar na compreensão do mundo. Os conteúdos curriculares, mesmo os ocultos, devem ter cunho prático, para a vida, dando um sentido diretamente utilitário à aprendizagem escolar.

Para P5, esse aspecto fica evidenciado ao dizer:

Que tenha o poder de aprender fazendo ou observando. Isso é muito legal. E eu não tenho visto isso. [...] É o aprender fazendo. Está fazendo muita falta isso. No mundo ideal eu penso que seria aquilo que eu já disse anteriormente: aliar a questão do conteúdo, da leitura à questões práticas. A saídas de campo, às testagens, às experiências. Eu acho que o ideal seria que a gente conseguisse fazer isso (P5).

3.1.3 Categoria 3 - Experimentação e suas subcategorias: Pesquisa, Método científico e Projetos

A categoria da Experimentação surgiu a partir de uma pergunta a princípio fechada sobre a aplicação ou não de aulas práticas nas aulas de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Segundo Trivelato e Silva (2011, p. 71) “As aulas práticas no ensino de Ciências têm uma importância indiscutível”.

Ao que pudemos perceber, todos os entrevistados concordam com a importância das aulas práticas, visto que os oito disseram que aplicam ou que gostariam de aplicar: “*Aplico aula prática.*” (P1) ou “*Sim (uso aula prática). Laboratório. O laboratório de Ciências. Os experimentos que é um ponto alto. Eles gostam muito dos experimentos e é uma oportunidade de mostrar mais como funciona a ciência*” (P2).

Porém, para quatro deles, essa aplicação fica prejudicada por diferentes motivos. A saber: “*Na medida do possível (tempo) aplico pois é na prática que os alunos se interessam a buscar soluções...*” (P6) ou, ainda, “*Sim. Mas eu aplico aula prática se a turma daquele ano tem maturidade pra isso, senão não*” (P3).

Na fala do sujeito P3, fica evidenciada a questão da maturidade dos alunos que também pode ser ligada à indisciplina. O professor P2 coloca em dois momentos distintos que as aulas práticas só seriam melhor aproveitadas com a redução da indisciplina. Observa-se isso na seguinte fala:

Muitas das vezes [os alunos aproveitam a aula prática]. Às vezes por questão da indisciplina não se consegue.[...] Mas sabe que nesse momento de experimento, em geral assim, eles gostam muito. Então até mesmo, me parece, que até mesmo aqueles (alunos) que tem dificuldade de leitura se não fosse os momentos de indisciplina até acho que seria possível obter algum resultado melhor [nas aulas práticas] (P2).

Como se pode perceber, novamente há imbricamento de um assunto a outro. Anteriormente, percebemos a ligação de livros didáticos e conteudismo com condições de trabalho e obstáculos a serem superados. Neste caso, há um elo entre experimentação e indisciplina - que será tratada como categoria mais adiante.

Ao tratarmos do tema aulas práticas, de onde surgiu a categoria experimentação, encontramos nos depoimentos dos participantes as subcategorias da pesquisa, do método científico e dos projetos. Todas essas opções são apresentadas como alternativas para o avanço no Letramento Científico dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Sobre a pesquisa em sala de aula:

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades. A pesquisa em sala de aula pode representar um dos modos de influir no fluxo do rio. Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana. (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 12).

É justamente nesse envolvimento no processo de construção de aprender, citado por Moraes, Galiazzi e Ramos, que acredita o sujeito P7:

Trabalhar de forma mais dinâmica com os alunos, que, ao meu ver, estão numa fase de inquietude, com muitas coisas novas a fazer e aprender. Dessa forma trabalharia melhor com debates de grupo, pesquisas conjuntas e exposição de ideias (P7).

De fato, mostrar que a ciência também é uma construção humana, fruto de muitas discussões e debates, qualificaria o ensino de ciências. Para o professor P1, “Ensinar ciências seria isso: incentivar eles à busca, à procura. Então acho que talvez o método de pesquisa facilitaria” (P1).

Sobre o método de pesquisa e, por consequência, científico, uma das falas de P2 exemplifica o que ocorre em sala de aula: *“tem que questionar com eles qual é o meio pelo qual se afirma aquilo. Se aquilo tem embasamento científico ou não. Quer dizer, é uma oportunidade também da gente fazer o questionamento. Aquilo tem um embasamento científico ou não?”* (P2).

Isso ocorre justamente por reconhecer o potencial que o método científico possui em contribuir na melhoria da qualidade do Letramento Científico dos alunos. Conforme pode ser percebido na fala de P3:

O dia que o Brasil realmente quiser saber o nível de desenvolvimento intelectual na educação pública, vai fazer teste de ciências: vai testar o método científico de uma criança de B30 (6º ano) e comparar esta mesma criança em C30 (9º ano). Eu desafio o Brasil a fazer essa mudança de currículo e testar durante uma geração. Assim durante uns 20 anos. Fazer um projeto piloto (P3).

Os participantes P1 e P2 complementaram a ideia de projetos como possibilidades. Sejam eles a nível nacional, propondo mudanças profundas como cita P3, ou menores, a nível escolar. Conforme P1: *“O aluno está pouco acostumado à pesquisa. Penso que tem que ser algo de escola. Como um projeto de escola”* (P1). O professor P2 tem a mesma opinião: *“Deve haver mais atividades nas escolas que primem pela ciência. Estimular projetos, isso aí me parece muito interessante. Isso aí deve seguir sendo estimulado”* (P2).

3.1.4 Categoria 4 - Investimento financeiro e sua subcategoria: Recursos humanos, materiais e de espaço e saídas pedagógicas

A categoria que versa sobre investimento financeiro partiu de duas das três escolas participantes. Embora a expressão investimento financeiro não tenha surgido de imediato na primeira escola participante, o tema já aparecia latente em algumas entrelinhas. Foi possível perceber que a expressão surgia quando falávamos em possibilidades para o avanço e também sobre obstáculos no Letramento Científico.

Segundo Viana (2017, p. 2):

Compreende-se que os problemas acerca do financiamento e a qualidade da educação pública são problemas históricos e estruturais, que não serão solucionados apenas com recursos financeiros descentralizados e com medidas superficiais, mas com investimento maciço na construção, infraestrutura e conservação escolar, focando a diminuição do número de

educandos por sala, a valorização docente com melhor formação, salários e plano de carreira dos educadores, reestruturação participativa de planos de ensino, currículos e procedimentos de avaliação do ensino, dentre outras políticas e medidas que visem à diversidade e interdisciplinaridade do ensino, que possibilitem a formação integral dos sujeitos e sua emancipação social, com vistas à cidadania e democracia.

A fala de P8 acerca dos empecilhos ao desenvolvimento do Letramento Científico descreve o cenário que também foi explicado por Viana (2017): *“São muitos desafios e dificuldades, que, no meu ponto de vista, para serem solucionados precisam de muito investimento financeiro em diversas frentes (salário, instalações físicas, equipamentos, RH, etc.)”* (P8).

As subcategorias que emergiram a partir da categoria do investimento financeiro foram: Recursos Humanos, Recursos Materiais, Espaço e Saídas Pedagógicas, conforme a Tabela 1. Nessa mesma tabela, colocamos fragmentos representativos de diferentes professores para ilustrar sobre o quê diziam os sujeitos.

Tabela 1 - Subcategorias e seus fragmentos representativos.

| Subcategoria | Fragmentos representativos |
|--------------------|--|
| Recursos Humanos | <i>“Esse ano a gente chegou a pegar um mês juntos comigo substituindo a professora de Ciências”</i> (P5). <i>“Eu não tenho uma professora substituta que possa ficar com quinze alunos na sala de aula para que eu possa pegar os outros quinze e levar para o laboratório”</i> (P4). |
| Recursos Materiais | <i>“Laboratório de informática estruturado. Laboratório de química com reagentes químicos e com uma capela que tu pudesse fazer algumas reações, equipamentos de proteção”</i> (P1). |
| Espaço | <i>“O laboratório é muito pequeno. Tu não consegue levar uma turma inteira”</i> (P4). <i>“Talvez o maior seja a falta de tempo e de estrutura para organizar uma aula como eu gostaria”</i> (P8). |
| Saídas pedagógicas | <i>“Muitas vezes tu não consegue sair da escola com teu aluno”</i> (P5). |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como podemos observar, três participantes queixaram-se da falta de Recursos Humanos. Essa falta prejudica e acaba por interferir não só no cotidiano das turmas sem professores, mas também causa impactos diretos na qualidade do

ensino que é ofertado. Dependendo do tamanho da escola, a falta de um único professor inviabiliza a organização de horários da instituição.

Como bem registrado pelo participante P4, na tabela 1, que não pode usar o laboratório de ciências (que é pequeno) por ter turmas grandes e não ter um colega docente que possa auxiliar nesses momentos. O exemplo de P5, por sua vez, denuncia a falta de professor licenciado em Ciências. A falta de professores devidamente qualificados também prejudica os níveis de aprendizagem. Os alunos precisam de tempo para se adaptar a diferentes professores, bem como novos professores precisam de tempo para se adaptar às novas turmas, o que causa uma descontinuidade no processo educacional.

Ao tratarmos de assuntos como as aulas práticas, outra subcategoria aparecia: a dos recursos materiais. Novamente há reclamação por parte dos professores, que declaram que, em início de carreira, até compravam materiais para a escola com seu próprio dinheiro, mas com o passar dos anos acabaram por desistir. Conforme P4: *“Tu tem que tirar do teu bolso pra comprar as coisas e isso é uma coisa que vai incomodando”* (P4). Segundo P5:

Tu quer fazer determinada coisa mas tu não tem aquele material específico. Muitas vezes até o professor consegue desembolsar, o que é um desafio, mas desembolsa do seu próprio bolso pra dar uma aula de qualidade e estão cada vez mais nos limitando a quadro e giz (P5).

No caso da fala de P1 na tabela 1 sobre recursos materiais, o professor se referia às possibilidades para qualificar ou mesmo acelerar o desenvolvimento do Letramento Científico:

Nós temos aqui por exemplo... não é a estrutura... poderia responder que não tenho estrutura, não tenho microscópio. Mas eu tenho. Aqui na escola a gente tem microscópio, a gente tem vidraria. A gente pode fazer um experimento (P1).

No que tange à subcategoria das saídas pedagógicas, os professores demonstraram descontentamento por ter vontade de enriquecer e possibilitar novas vivências aos alunos em diferentes ambientes, mas não ter condições para tal. Sobre isso, P5 afirma: *“Muitas vezes tu não consegue sair da escola com teu aluno porque os arredores não são tão acessíveis. Uma questão burocrática e também de material”* (P5). Para o sujeito P3, aprender em diferentes locais dá sentido ao que está sendo estudado, seja antes ou depois da vivência: *“Não é passeio de Ciências,*

é aula na rua, é aula no Morro do osso, é aula no Planetário, é aula porque vai ser exigido algum tipo de base antes” (P3).

3.1.5 Categoria 5 - Trabalho Interdisciplinar e as suas subcategorias: Diferentes áreas e anos/ciclos e Trabalho contextualizado

A categoria Trabalho Interdisciplinar, juntamente com suas subcategorias, surgiu principalmente em resposta sobre quais as possibilidades para ao nível de Letramento Científico dos alunos dos Anos Finais dos Ensino Fundamental.

Santomé (1998, p. 63) explica que a interdisciplinaridade:

[...] implica em uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual uma das disciplinas em contato são por sua vez modificadas e passam a depender claramente uma das outras. Aqui se estabelece uma interação entre duas ou mais disciplinas, o que resultará em intercomunicação e enriquecimento recíproco e, conseqüentemente, em uma transformação de suas metodologias de pesquisa, em modificação de conceitos, de terminologias fundamentais, etc. Entre as diferentes matérias ocorrem intercâmbios mútuos e recíprocos integrações; existe um equilíbrio de forças nas relações estabelecidas.

Observamos a partir da fala de diferentes professores que a opção da interdisciplinaridade, embora muito debatida, está longe de ser atingida, e ainda assim continua sendo citada e acreditada. Para o sujeito P1 *“A escola teria que ser esse local talvez interdisciplinar de diversas ciências”*. Seguindo esse mesmo pensamento, o participante P7 afirma: *“as ciências biológicas, química e física devem ser trabalhadas de modo conjunto, sem desvencilhar umas das outras” (P7).*

Mesmo que para esses professores a interdisciplinaridade seja uma opção, ela faz parte apenas do universo ideal de qualificação do ensino de ciências. Eles demonstram entendimento do quanto é difícil trabalhar sob essa perspectiva.

Para Olliveira e Fenner (2020, p. 3):

O desafio de trabalhar em uma perspectiva interdisciplinar se encontra desde o ambiente escolar até a sala de aula. Os professores atuam como mediadores da aprendizagem, construindo conhecimentos com os alunos de uma forma proativa. Atuar em uma lógica diferente da que comumente é adotada nas escolas, baseada na fragmentação das disciplinas, e em conteúdos desarticulados, requer mudanças não somente dos profissionais da educação, mas do sistema como um todo.

Para o participante P3, é possível trabalhar em conjunto com colegas de outras áreas, mas também com outros setores da escola:

A escola Y me permite trabalhar interdisciplinarmente com a disciplina de matemática na preparação para as olimpíadas de matemática que o professor de lá faz questão de colocar os alunos. [...] eu posso trabalhar com esses alunos também. [...] tínhamos rodas de discussão de tarde na escola Y, que a orientadora fazia e às vezes eu me convidava pra ir lá conversar. Então era dentro do espaço oficial mas era uma outra hora. Era um outro momento de encontro pedagógico. Isso é importante. E esse espaço existe. Basta tu criar um projeto (P3).

O sujeito P1 também relata a oportunidade de trabalhar de maneira interdisciplinar: *“A gente está num projeto, vários professores trabalhando em relação ao oito de março. Então essa semana agora tá tendo oficinas com a orientadora também”* (P1). O mesmo também é evidente no relato do docente P6: *“E sempre que possível, procuro fazer parcerias da ciência com outras disciplinas para poder associar os conceitos de uma maneira mais ampla”* (P6).

Além de ambos citarem um início de trabalho interdisciplinar, também fica evidente a importância das orientadoras educacionais no processo de unificação das propostas para a busca de intercâmbios e integrações. Seja em momentos pedagógicos diferenciados sob enfoque do currículo oculto ou na preparação para uma competição, as propostas interdisciplinares acabam mostrando sua importância e seu potencial na busca do ensino de ciências que almejamos.

Dentro da categoria Trabalho interdisciplinar, surgiram duas subcategorias: Diferentes áreas e anos/ciclos e Trabalho contextualizado. Percebe-se que as duas subcategorias estão intimamente ligadas com a sua respectiva categoria.

Na subcategoria Diferentes áreas e anos/ciclos, o participante P6 sugere *“Participação do professor de ciências na construção e planejamento das aulas nos Anos Iniciais juntamente com a professora referência dessas turmas”* (P6). A pretensão dos professores licenciados em orientar e auxiliar os colegas professores dos anos iniciais quanto à organização das aulas de ciências não é novidade. Sabemos que isso é realidade em muitas escolas particulares e que rende bons frutos. Obviamente seria necessária uma reorganização das engrenagens de funcionamento das escolas, todavia seria uma oportunidade importante, desde que novamente não esbarrassem na falta de recursos humanos.

A preocupação com o ensino de ciências das crianças mais jovens surge também em mais de um docente:

Pode ser trabalhada desde as séries iniciais. É nessa idade que as crianças despertam o interesse pelo ambiente. Mas com o apoio de um professor de

ciências para orientar a organização dos conceitos e assim construir aos poucos um pensamento lógico e científico (P6).

Tanto para o participante P6 como para P7 é importante que seja um processo contínuo: *“Quando o aluno ingressa na escola ele já deve ser introduzido ao ensino de ciências, para que seja um processo continuado e se desenvolva junto à perspectiva do aluno” (P7).* Para o sujeito P1, o ensino de ciências deve ser trabalhado já na educação infantil: *“Desde o primeiro aninho. Desde a pré-escola se fosse possível” (P1).* O sujeito P5 acredita também na educação científica começando em casa: *“Acredito que desde sempre. Desde o primeiro contato com a educação formal. Se isso também não acontecer na educação familiar... mas eu acredito que sempre” (P5).*

Tanto quanto a preocupação com o ensino de ciências para as crianças pequenas, manifesta-se também a preocupação em contextualizar o que é ensinado, ouvindo e partindo do que os alunos demonstram interesse: *“Uso um pouco essa ideia da demanda dos alunos, também uma demanda social que a gente identifica ali, local” (P1).* Ou, ainda, para P3: *“Então tu aprofunda aquilo que a turma consegue aprofundar contigo ou aquilo que trazem de interesse” (P3).* O P2 complementa:

Estou sempre procurando estabelecer relação com o que eles vem manifestando interesse em sala de aula, com as questões que estão no momento. Procuo sempre fazer uma relação com essas coisas. Com o que eu vou trabalhar com o que está sendo questionado no momento. O que eles estão trazendo também (P2).

O docente P7 ainda complementa a necessidade de se fazer e insistir em um ensino contextualizado afirmando que é um obstáculo ao Letramento Científico *“ensinar ciências sem se importar com as necessidades dos alunos e comunidade” (P7).* Concordamos com esses professores que a contextualização seja um dos elos importantes, assim como o processo de continuidade na busca pelo Letramento Científico. O participante P6 esclarece tal ponto de vista: *“Se os professores conseguirem resgatar os conceitos já aprendidos nos anos anteriores e a partir daí criar um elo entre os conteúdos dos anos finais [...]. Porque sem esse elo não há o letramento, são apenas conceitos soltos” (P6).*

3.1.6 Categoria 6 - Indisciplina e suas subcategorias: Senso comum e Pseudociência e Formação profissional

A categoria da indisciplina surgiu em resposta a diferentes perguntas abertas realizadas na entrevista. Foi possível perceber que a indisciplina desagradava aos docentes em diferentes níveis. Para alguns, é vista como algo natural da idade, enquanto para outros inviabiliza uma série de atividades escolares, incluindo as aulas práticas: *“Aplico na medida do possível. Acredito que não aproveitam tanto quanto deveriam (as aulas práticas) devido a dispersão e talvez complexidade dos experimentos”* (P7). Já para P2, esse seria o único problema: *“Um problema de hoje é a indisciplina. A indisciplina de alunos em sala de aula. Esse pra mim é o maior problema”* (P2).

Segundo Barcelos e Afonso (2015, p. 99): “a (in)disciplina não é vista como um problema puramente individual ou moral, restrito ao âmbito da escola, mas precisa ser contextualizada como um problema da sociedade brasileira contemporânea.” De fato, a indisciplina não é um problema novo ou incomum nos espaços escolares, porém deve ser enfrentada e compreendida sob diferentes prismas.

Como causas para a indisciplina poderíamos citar, por exemplo: conflitos na família dos discentes, conflitos interpessoais, processos característicos de desenvolvimento infanto-juvenil e a exposição da escola à violência urbana. Todos esses aspectos, de fato, poderiam levar à indisciplina.

Correlacionadas à disciplina apareceram três subcategorias: Senso comum, Pseudociência e Formação profissional. A Tabela 2 elenca alguns trechos significativos que exemplificam do quê trataram os professores entrevistados:

Tabela 2 - Subcategoria e seus fragmentos representativos.

| Subcategoria | Fragmentos representativos |
|-----------------------|---|
| Senso comum | <p>“Hoje a gente tem esse desafio por ter muito fake news, muita ideia que não é científica.” (P1).</p> <p>“A indisciplina é praticamente a única dificuldade no ensino de ciências. Ai é uma questão que pega valores...” (P2).</p> <p>“Eu não trabalho temas delicados mais de jeito nenhum. Não faço discussão de gênero mais na minha aula mais. Tem coisas que a prática me ensinou. [...] sou capacitada. Sou! [...] Mas a comunidade ainda é machista e patriarcal sim.” (P3).</p> |
| Pseudociência | <p>“Então tem todo um conflito com a religião...” (P1).</p> <p>“A questão daquelas concepções que os alunos trazem. Não científicas. As questões do senso comum é muito forte às vezes. E a pseudociência. Que é gritante...” (P2).</p> <p>“Há dois anos pra trás assim tem sido bem chato porque na comunidade são muitos alunos evangélicos [...] Tem coisas que tu vai explicar mas daí tu para pra pensar e tem que ter muito cuidado com a forma que a gente vai se expressar para não ser mal entendido, para não ser mal compreendido.” (P4).</p> |
| Formação profissional | <p>“Uma coisa que eu aprendi muito e que a faculdade não te ensina [...] Eu tinha um nível muito alto em relação ao que eu esperava de uma criança de onze anos e a prática me deu na cara.” (P3).</p> <p>“Chamou a atenção é a quantidade de conteúdo de astronomia. Pra começo de conversa: se eu tiver que ensinar aquilo ali que tá ali, eu vou ter que fazer outra faculdade, porque eu não manjo daquilo ali. [...] muitas coisas que eu confesso que eu não manjo, tipo ótica, onda, eletricidade... essas coisas eu tenho dificuldade.” (P4).</p> |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao encontrarmos como subcategorias da indisciplina justamente o senso comum, a pseudociência e formação profissional (esta que, nesse caso, se mostra insuficiente em função da didática, do currículo da graduação e da nova base), não estaríamos diante de uma denúncia de que o conhecimento científico escolar estaria sendo prejudicado por questões que estão além dos muros da escola?

Certamente o conflito proveniente da indisciplina acaba por impactar todos os personagens e fatores do ambiente educacional, inclusive a motivação de docentes e discentes, como bem ilustrou o sujeito P5:

Olha vou ser bem sincera: tem a questão do empenho docente óbvio, mas também do empenho dos discentes porque não adianta tu vir com uma proposta maravilhosa e eles não estarem nem um pouco motivados para estudar seja ciências ou qualquer outra disciplina ou conteúdo (P5).

Obviamente não estamos aqui para julgar professores, alunos e muito menos para somente criticar os espaços escolares. Entretanto é importante que questões

sensíveis e importantes como as realidades acima sejam investigadas e enfrentadas de modo que a educação em ciências possa, de fato, melhorar em sua efetividade.

3.1.7 Categoria 7 - Planejamento escolar e as suas subcategorias: Tempo, Carga horária e Organização escolar

Por último, mas não menos importante, apresentamos a categoria do Planejamento Escolar. Como já ocorrido em outras categorias, essa constitui-se em resposta a diferentes questões e surgiu para explicar a realidade em que vivem as escolas, os obstáculos que enfrentam e as possibilidades que vislumbram frente ao letramento científico nos anos finais do ensino fundamental.

Silva (2008, p. 37) explica que: “O principal objetivo da organização do planejamento é o de possibilitar que o professor desenvolva um trabalho sistemático de conteúdos e habilidades”. Mais adiante em seu pensamento, a autora acrescenta que a execução do planejamento “envolve a participação de todos que atuam na escola, onde juntos configuram essa realidade com aspectos profissionais, materiais e organizativos”. (SILVA, 2008, p. 37). Acerca dessa definição de que os planejamentos teriam que ser coletivos, diferentes professores explicitaram suas dificuldades:

Hoje nessa organização curricular que a gente tem, está além de... por quê? Porque cada professor está no seu planejamento individual. A gente não tem assim um planejamento ou um período de orientação ou coisas assim para que coisas assim possam ser no período (P1).

Tudo sobre a questão BNCC a gente enquanto professor, só teve acesso, entre nós. A gente se mandou os links para poder fazer a leitura. A gente não teve nenhum momento pra isso, a gente não teve um espaço pra isso, pra essa discussão. Foi tudo muito raso. [...] em função até mesmo dos desmontes que a gente teve principalmente de não ter um espaço onde a gente possa ter uma reunião pedagógica, infelizmente (P5).

Observando a fala desses dois sujeitos, percebeu-se que sentem falta de espaços coletivos de planejamento, além de tempo para que isso seja feito com qualidade. De fato, a cada troca de comando municipal, as realidades organizacionais escolares tendem a ser alteradas. Isso influencia o que poderia ser oferecido aos alunos e comunidades como um todo. Para P6: “Se tivesse mais tempo para se trabalhar o currículo de ciências com certeza poderia ser feito um projeto mais amplo para beneficiar a comunidade escolar” (P6).

De acordo com participante P5, houve “desmontes”. Observa-se essa mesma nuance na fala de P2: *“Isso na época que tinham as reuniões estava sempre sendo discutido. Depois que não houve mais as reuniões a gente tá um pouquinho mais afastado disso. Desde o ano passado, atrasado...”* (P2).

E profundamente ligado ao planejamento escolar está a base curricular. Novamente ela acabou aparecendo com destaque, mesmo que ligada a outros enfoques:

Acho que a grade curricular é ampla e é possível ir além do que está proposto nela. Eu vejo a grade como uma orientadora, com o que seria mínimo a ser trabalhado. O problema é que não é possível (pelo menos eu não consigo) contemplar toda ela com o tempo e as condições que disponho, o que dirá ir adiante. [...] É para sonhar? Gostaria que houvesse o investimento necessário nas escolas - como um todo - e que parassem de brincar e inventar bases curriculares (P8).

Na medida do possível (tempo) aplico porque é na prática que os alunos se interessam a buscar soluções...nem todos alunos aproveitam ou por falta de interesse ou oportunidade (turmas muito grandes impedem a participação de todos). [...] A maior dificuldade que vejo é a falta de tempo (P6).

A partir do que foi apresentado acima, é possível compreender que os professores apontam insatisfação quanto à forma de organização escolar como um todo. Esse descontentamento não é dirigido para as escolas em questão, mas para a realidade escolar brasileira de um modo geral: *“A meu ver a gente depende muito, muito mesmo, da questão do envolvimento dos gestores. A gente precisa desse investimento, enquanto escola pública”* (P5).

Sobre mudanças na organização escolar, Demo (1996, p. 22) sugere que talvez seja necessário *“reorganizar o ritmo de trabalho, talvez não mais em aulas de 50 minutos, substituindo-as por um tempo maior que permita desenvolver tarefas mais participativas e profundas”*.

Notoriamente, se queremos mudar a realidade de poucos avanços na educação em ciências e no nível de Letramento Científico dos estudantes, mudanças profundas provavelmente serão necessárias. Além do que já fora citado, dois professores fizeram sugestões diferenciais acerca de suas práticas e observações diárias sobre o que acreditam que seja necessário para ir além do que é oferecido hoje:

Ah basicamente possibilitar que eles tenham mais aulas práticas [...] além dos dois professores em C30/ 9º ano que eu super acho importante. Deixa um professor específico de física e outro de química trabalhando com eles que vai ser muito lucro. Eles vão sair ganhando com isso (P4).

Eu há anos, não é deste município também, é do outro, há anos que eu acho que carga horária de C30/9º ano tem que ser aumentada 25%. Um período a mais do que é hoje. Então hoje eu tenho três, eu passaria a ter quatro. Excelente. Porque eu sou duas matérias, eu sou física e química. [...] Aumentar a carga horária [...] Os professores são bem preparados. Mas eu acho que a carga horária poxa vida né... tem que aumentar (P3).

Pelos relatos dos sujeitos, percebeu-se que ambos têm especial preocupação com os alunos do 9º ano. Os mesmos profissionais que se dizem conteudistas sugerem aumento de carga horária. Apesar desse fato e de P4 e P3 terem especial preferência pelos alunos e/ou currículo do último ano do Ensino Fundamental, acreditamos que a resposta esteja em ouvir o que os professores têm a dizer.

Dimensionar o problema sob a perspectiva docente talvez seja o primeiro passo para irmos em busca da tão necessária melhoria no ensino de Ciências. Pelo que se percebe, os obstáculos estão além de comportamentos de alunos ou dedicação de professores e não se pode esperar resultados diferentes repetindo os mesmos caminhos.

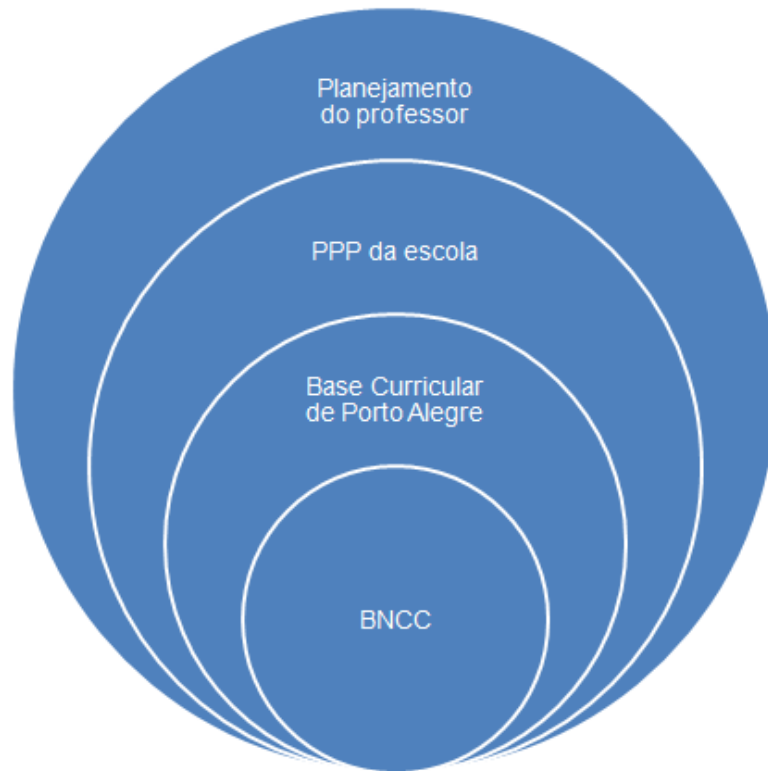
3.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM REGISTROS, ESPAÇOS E DOCUMENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

Ao iniciarmos este estudo, um dos objetivos específicos era observar os registros, espaços e outras documentações pedagógicas que pudessem estar relacionadas ao desenvolvimento do Letramento Científico.

Seria como procurar desde as atividades dos professores e seus planejamentos em sala de aula até a BNCC, passando por todas as outras documentações possíveis, buscando relações de complementaridade. O foco dessas análises seria sempre a Educação em Ciências com ênfase no desenvolvimento do Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Lembrando que neste trabalho “ao empregar o termo letramento, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar” (SANTOS, 2007a, p. 479).

A figura a seguir representa justamente o que se pretendia observar.

Figura 8 - Ilustração explicativa do propósito do segundo objetivo específico do estudo.



Fonte: Autoria própria.

A intenção desse objetivo era atentar às possíveis relações entre o registro das atividades desenvolvidas e o planejamento anual, realizado individualmente pelos professores, em paralelo com as suas respostas nas entrevistas e o desenvolvimento do Letramento Científico. Outra investigação importante a ser feita envolvia identificar se o planejamento do professor estava pertinentemente alinhado aos documentos da escola, em especial ao PPP.

Após, seriam observados o regimento escolar e o plano político pedagógico, para examinar o que dizem esses documentos sobre os espaços pedagógicos, a concepção de educação, de conhecimento e de aprendizagem. Além disso, haveria a busca pelo termo letramento e/ou alfabetização científica ou algum item que privilegiasse a educação em Ciências. A atualização desses documentos perante a BNCC também seria considerada.

Caberia dentro desse objetivo, ainda, verificar se a BNCC e o Referencial Curricular Gaúcho foram devidamente contemplados dentro dos PPPs e da base curricular municipal.

Porém, nenhuma das escolas tinha PPP ou regimento escolar atualizado ou aprovado pelo conselho municipal de educação. Por conta disto, apenas uma das

instituições de ensino quis fornecê-los, mesmo que os documentos não estivessem de acordo com o que se esperava.

O interessante disto é que um professor verbalizou ter tido contato com esses documentos, enquanto sua equipe diretiva preferiu negar sua existência. A pergunta feita ao entrevistado foi: “Tu já teve contato com o PPP, o regimento, os documentos oficiais da escola?”. Um dos sujeitos respondeu *“Sim. Isso na época que tinham as reuniões estava sempre sendo discutido”* (P2), ao passo que outro profissional da mesma escola assim respondeu: *“Não. Dessa escola aqui não. [...] Não me ofereceram e eu não pedi”* (P1).

Em outra escola, porém, as explicações foram condizentes com a informação de que a instituição não tinha PPP nem regimento. Em resposta à pergunta a respeito dos documentos, assim disseram: *“Não. Porque não tem né. O que eu sabia é que foi encaminhado pra SMED e nunca retornou então a escola não tem PPP. Essa é a informação que eu sei”* (P4). Outro docente dessa mesma escola foi mais reflexivo:

Diz que foi enviado à mantenedora, que não retornou ainda e eu fico até envergonhada de falar isso, mas é uma verdade. Eu não tive acesso ainda a esse documento apesar de não ser uma única vez que eu pedi. Ate porque esse é um documento de extrema importância dentro da escola pra gente poder desenvolver formalmente uma educação decente, baseada, embasada em um documento oficial escolar, mas eu não tive acesso então não sei te dizer do conteúdo e provavelmente eu acredito que nem esteja de acordo porque deve estar muito desatualizado porque quanto tempo eu estou na escola? São seis anos de escola. As pessoas que inicialmente debateram e redigiram não devem estar mais nem lá (P5).

O que verbaliza o participante P5 vai ao encontro de Veiga (1998, p. 3), que defende que o “projeto político-pedagógico não visa simplesmente a um rearranjo formal da escola, mas a uma qualidade em todo o processo vivido”.

A única escola em que os três participantes disseram ter conhecimento (do PPP em especial) foi a mesma que aceitou ceder acesso aos documentos, mesmo que estivessem desatualizados.

Acerca desses fatos, convém chamar a atenção para a importância do papel da gestão escolar e da secretaria municipal de educação no contexto educacional. Sendo esses documentos tão importantes, por que estão desatualizados?

O docente P3, que trabalha na mesma instituição de P4 e P5 e ainda em outra escola do município que não participou desse estudo, chamou a atenção para um ponto especial: as características de cada equipe diretiva.

Nas duas escolas é bem aberto o acesso a qualquer documento oficial do município de Porto Alegre relacionado à educação. As duas direções têm a mesma postura. [...] enfim eu acho isso um ponto positivo. Mas eu sei que é das escolas onde eu trabalho porque tem escolas que são mais restritivas sim. Eu já trabalhei numa escola bem restritiva. Era tudo muito sigiloso. Meio estranho. [...] Mas é as discrepâncias de tu ter tanta liberdade de trabalho que eu acho que no final das contas é mais positivo do que negativo. A tal da educação democrática (P3).

Como bem lembra o sujeito P3, a gestão democrática do ensino público é um princípio previsto no artigo 206 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Portanto é função da direção da escola garantir a construção ou atualização desses documentos.

Essa participação de todos os envolvidos com a entidade (professores, funcionários, alunos e comunidade escolar) irá posteriormente influenciar a qualidade da educação. Segundo Paraná (2018, p. 13) se os diretores promovem a “construção coletiva desse material, sob a ótica da realidade da comunidade escolar e das práticas educacionais realizadas no cotidiano escolar, torna-os cientes e participativos, assumindo responsabilidades no processo educacional”.

Esse acontecimento nos remete às reflexões presentes na categoria sete, anteriormente abordada, que fala sobre planejamento escolar e suas subcategorias: tempo, carga horária e organização escolar. O sentimento dos professores perante a falta de contato com seus colegas, de construções coletivas e de tempo para reflexões sobre o que era desempenhado ficou bastante aparente.

Novamente encontramos argumentos em Veiga que explicam que “as escolas necessitam receber assistência técnica e financeira decidida em conjunto com as instâncias superiores do sistema de ensino” (VEIGA, 1998, p. 3).

Outro fato importante é que a rede municipal de Porto Alegre ainda não tem sua base curricular atualizada de acordo com os preceitos da BNCC. Embora alguns professores tenham relatado que estudaram a nova base e que já iam implementar no ano de 2020, não há uniformidade curricular na rede.

Para ilustrar a disparidade na educação municipal, trazemos as respostas de professores das três escolas para a seguinte questão: “Vocês já trabalharam alguma coisa de BNCC aqui na escola?” Ao que P1 diz: “No município de Porto Alegre não. Nada” (P1). Outro participante de outra escola respondeu: “Foi bastante. Eu acredito que em termos municipal, de município, de rede até porque essas mudanças elas foram profundamente trabalhadas nas duas escolas” (P3). Um terceiro educador de

outra escola explica: “*Comentamos e discutimos algumas coisas, mas eu, ainda não trabalhei*” (P8).

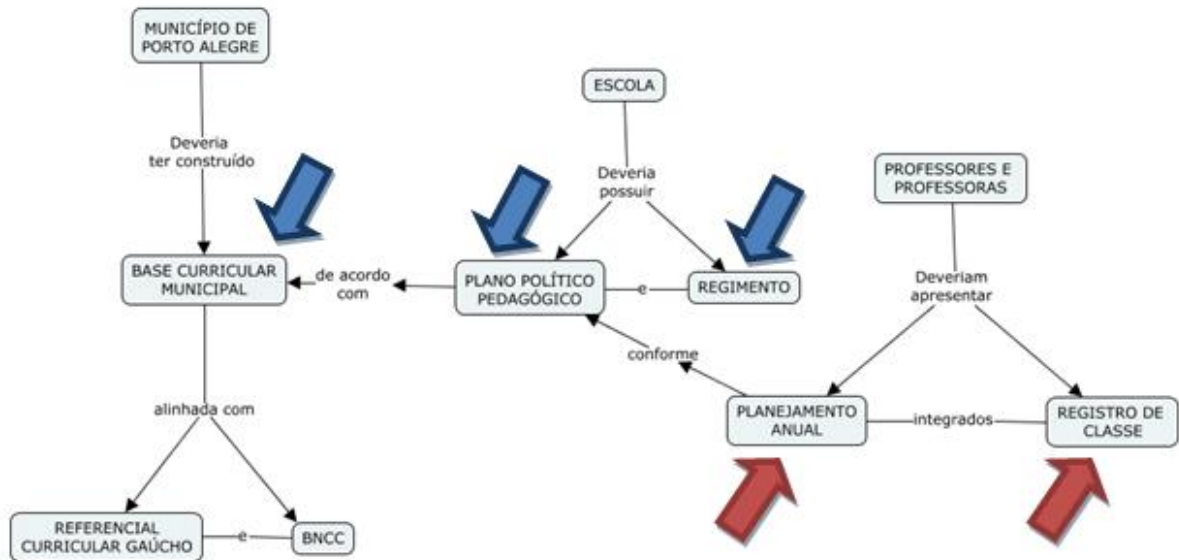
Por mais que saibamos que cada escola é um universo em si, testemunhar essas respostas para três escolas diferentes deixa a entender que a BNCC está longe de atingir o objetivo para qual foi criada: “garantir a formação básica comum” (BRASIL, 1988).

Por fim, a pandemia de COVID-19 interferiu profundamente na forma como as escolas funcionaram no ano de 2020. Sendo assim, entendemos que analisar registros e planejamentos dos professores em um momento de exceção não seria correto, já que não corresponderia com a realidade enfrentada em outros tempos.

As salas de aula e os laboratórios de ciências seriam visitados, mas com escolas mantidas fechadas, o que não representaria a realidade. Posteriormente, com as mudanças de organização para a volta às aulas, também não representariam a vivência do que se pretendia analisar.

Em decorrência de todos os motivos acima citados, escrevemos esta parte da dissertação no futuro do pretérito do indicativo, já que era algo que poderia acontecer, mas que de fato não ocorreu. A figura abaixo representa as diferentes instâncias a serem observadas (documentos municipais, documentos da escola e documentos do professor), representando por meio de setas os passos que não puderam ser realizados.

Figura 9 - Diferentes documentos que não puderam ser analisados. As setas em azul indicam documentos desatualizados ou não fornecidos. As setas em vermelho os documentos que não foram verificados por conta da pandemia de COVID- 19.



Fonte: Autoria própria.

Por certo, escrever sobre todas as mudanças e diferenças no funcionamento dessas escolas durante a pandemia renderia outra dissertação, já que 2020 foi um ano essencialmente atípico mundialmente.

3.3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS DIFICULDADES APONTADAS PELOS DOCENTES E INDICAÇÃO DE POSSIBILIDADES VIÁVEIS

Esta pesquisa, desde sua elaboração, visava oferecer alternativas viáveis de trabalho a partir de suas descobertas e ambicionava ser auxiliar para pequenos passos de aperfeiçoamento. Em momento algum pretendeu-se colocar em dúvida a qualidade do trabalho dos docentes. Por isso, como último objetivo, determinou-se que seria necessário averiguar os desafios que os docentes encontram em trabalhar com Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental a fim de encontrar possibilidades.

Como já apontado no decorrer das categorizações das entrevistas, o conteudismo, o investimento financeiro que acaba impactando o “quê” e “como” as aulas são oferecidas, a indisciplina, a formação profissional, o tempo e a

organização escolar foram citados como entraves ao desenvolvimento do Letramento Científico.

Em contraponto a esses obstáculos, seria importante acrescentar o que os próprios docentes indicaram possibilidades para o desenvolvimento do LC, como: o trabalho com projetos, a interdisciplinaridade, as aulas práticas, a contextualização, o incentivo à pesquisa, o planejamento em conjunto e uma reorganização de tempos e espaços escolares.

Observou-se que muitas são as variáveis que podem interferir nos sucessos e insucessos de uma aprendizagem, seja ela científica ou não. Analisar e questionar o modelo vigente pode levar ao constante aperfeiçoamento ou a mudanças substanciais necessárias para que os patamares educacionais se modifiquem.

Todas essas reflexões nos levam à seguinte pergunta: Como letrar cientificamente?

Longe de pretendermos aqui esboçar uma “receita de bolo”, queremos integrar e aproximar os conhecimentos da universidade com o cotidiano da escola. De acordo com Laburú, Arruda e Nardi (2003), muitos estudos indicam que para letrar cientificamente é necessário explorar propostas metodológicas pluralistas como forma de ensinar Ciências.

Santos (2007b) coloca que o LC (letramento científico) como prática social implica num desenho curricular que incorpore práticas que superem o modelo de ensino predominante nas escolas, centrado na memorização e repetição de conteúdos e desvinculado dos diferentes contextos.

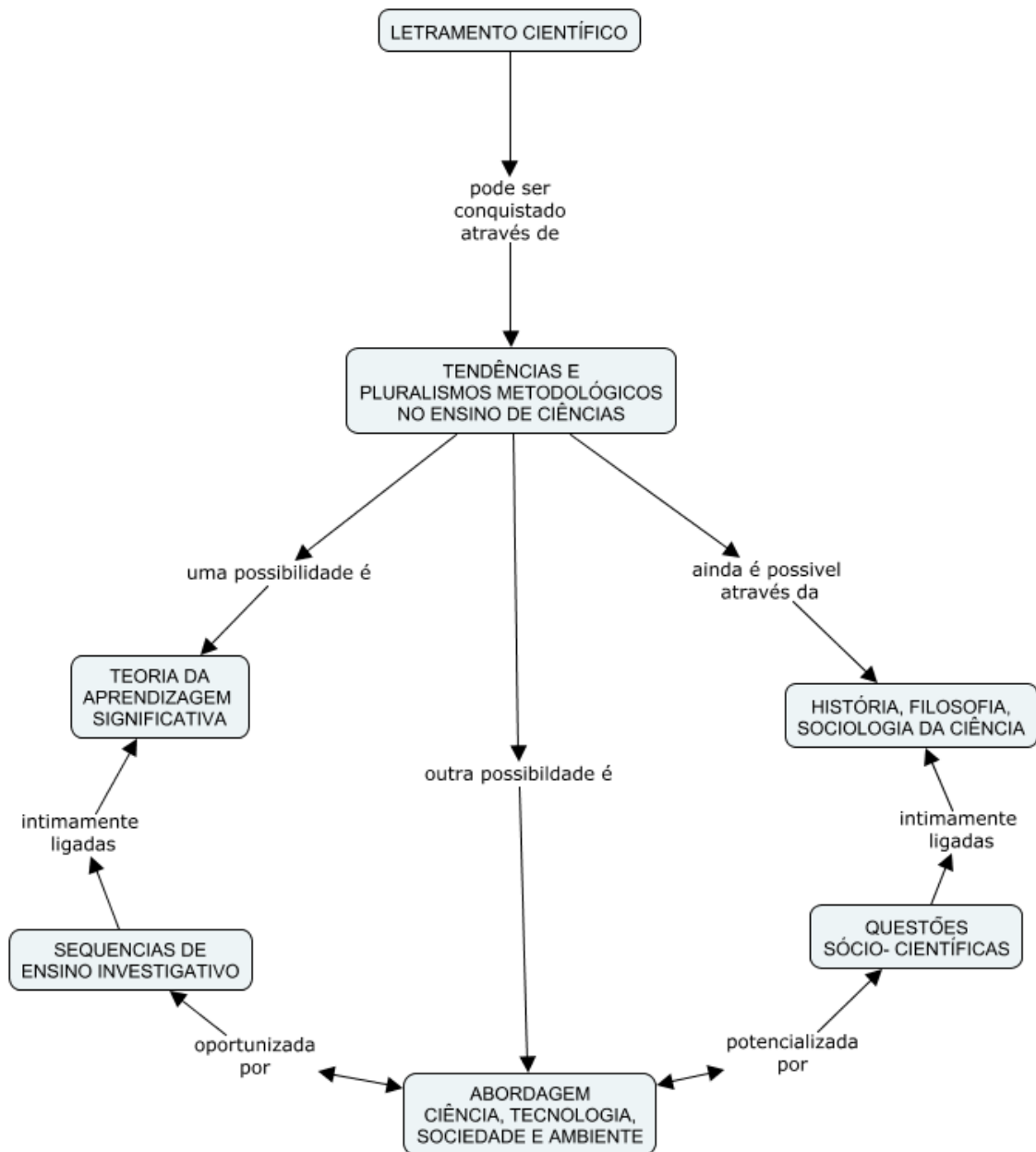
Moreira (2005) também ressalta que a aprendizagem nos tempos atuais não pode preocupar-se apenas na aquisição de novos conhecimentos, mas que é importante adquiri-los criticamente.

Conforme Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 251):

Os estudantes variam em suas motivações e preferências, no que se refere ao estilo ou ao modo de aprender, e mesmo na sua relação com o conhecimento. Isso sem mencionar as suas habilidades mentais específicas, ritmos de aprendizagem, nível de motivação e interesse para uma determinada disciplina, persistência dedicada a um problema, experiências vividas pelo grupo social a que pertencem. Esses fatores que podem vir a ser colocados numa sala de aula, certamente influenciam, entre outros, a qualidade e a profundidade da aprendizagem, como, também, a decisão do emprego da estratégia metodológica.

Assim, refletindo sobre estratégias metodológicas e diante de tantas fontes de saber diferenciadas, exploradas no decorrer do percurso do mestrado, chegou-se a cinco caminhos possíveis para responder aos obstáculos citados: a aprendizagem significativa (AS), o enfoque dos currículos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), trabalho com História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC), as sequências de ensino por investigação (SEI) e as questões sócio-científicas (QSC). O mapa conceitual abaixo representa a ligação entre os diferentes enfoques que sugerimos como possibilidades para o desenvolvimento do Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Figura 10 - Mapa conceitual produzido a partir de sugestões de possibilidades para o desenvolvimento do letramento científico.



Fonte: Autoria própria.

Para melhor entendimento, iremos descrever brevemente cada uma das diferentes metodologias sugeridas.

3.3.1 Teoria da Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa não é nova. Foi proposta em 1963 pelo especialista em Psicologia Educacional David Paul Ausubel (1918-2008) e seus

conceitos são compatíveis com a teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget e a teoria sociointeracionista de Lev Vygotsky.

Na aprendizagem significativa, o que mais importa é aquilo que o aluno já sabe. A esses conhecimentos prévios dá-se o nome de subsunçor. Os subsunçores irão “ligar” os conhecimentos prévios aos novos conhecimentos.

Nas palavras de Ausubel (1980), o aluno constrói relações de forma não arbitrária e substantiva (não literal) entre uma nova informação e outras já existentes na sua estrutura cognitiva, contribuindo para a sua diferenciação, estabilidade e, se necessário, modificando-as. Para o autor:

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as ideias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição (AUSUBEL, 1980, p. 34).

Considerando que o que influencia a aprendizagem significativa consiste no conhecimento que o indivíduo já possui, percebemos que apenas um professor, ao relatar como constrói seus planejamentos, leva em consideração os saberes prévios dos discentes:

Faço seleção de outros livros, questionamentos, poderia chamar de brainstorming, eu gosto muito de lançar quando estou começando o assunto, instigar respostas para os questionamentos. É muito interessante ver como eles vão elaborando aquelas respostas. É um momento muito rico. Sempre procurando sondar o que eles já têm de prévio sobre o assunto. Então pautado por isso, sempre procurando estabelecer relação com o que eles vem manifestando interesse em sala de aula [...] (P2).

Outros docentes, P1, P2 e P5, falaram que levam em consideração o que os alunos mostram interesse em estudar: *“Uso um pouco essa ideia da demanda dos alunos [...]” (P1).*

Sobre o interesse dos alunos e materiais potencialmente significativos, Ausubel (1980) explica:

A aprendizagem significativa pressupõe que o aluno manifeste uma disposição para a aprendizagem significativa – ou seja, uma disposição para relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, o novo material à sua estrutura cognitiva – e que o material aprendido seja potencialmente significativo – principalmente incorporável à estrutura de conhecimento através de uma relação não arbitrária e não literal. (AUSUBEL, 1980, p. 34).

A disponibilidade dos alunos para a aprendizagem significativa também apareceu nas respostas de alguns dos docentes, conforme abordamos anteriormente na categoria da indisciplina. Já sobre os materiais potencialmente significativos, de acordo com Santos (2007a) eles podem ser definidos como aqueles capazes de dialogar, de maneira apropriada e relevante, com o conhecimento prévio dos aprendentes. Não precisam ser elaborados, porém precisam ser facilitadores da aprendizagem, tais como jogos, experimentos e atividades colaborativas.

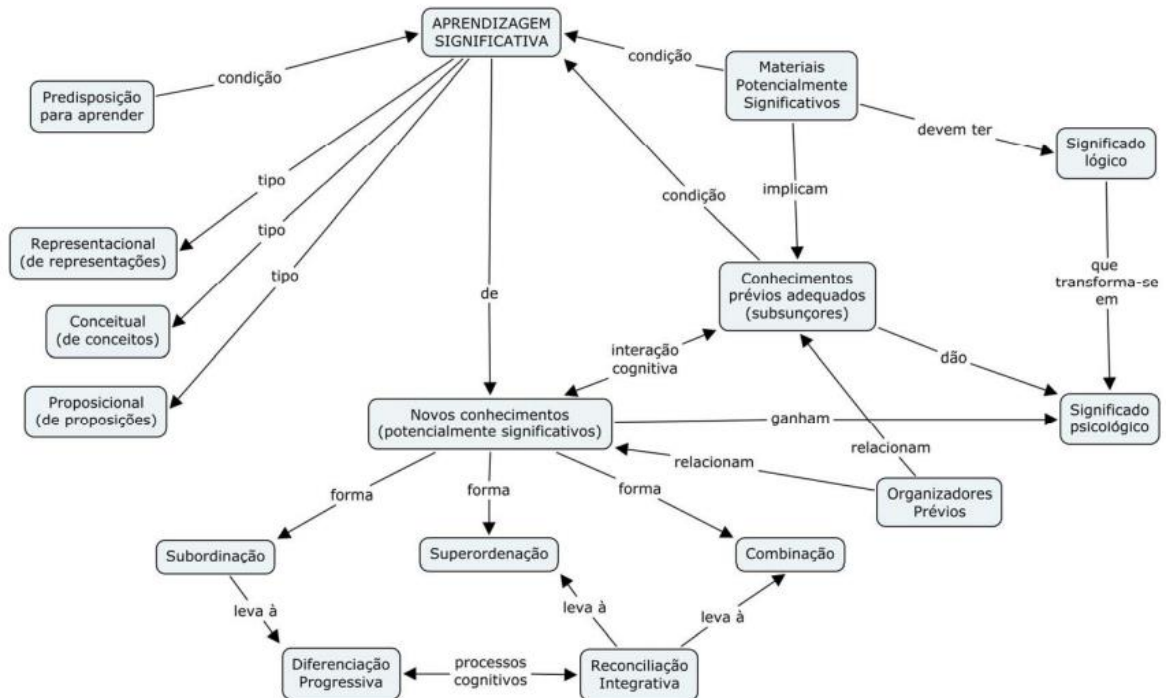
Sobre materiais que são utilizados, o participante P3 afirma: *“São crianças digitais, mas uma bolinha de isopor pintada pra fingir ser o planeta Terra ainda é muito bem-vinda”* (P3). Ainda existem outras opções, como o sujeito P8 enumera: *“Utilizo textos para desenvolver diálogos, perguntas a respeito do assunto abordado; atividades práticas, quando possível; jogos e modelos didáticos”* (P8).

Sobre processos cognitivos e formas hierárquicas de aprendizagem significativa, representam uma ótima fonte para corroborar e ilustrar o exposto por Ausubel os fundamentos teóricos do professor Marco Antônio Moreira. De acordo com Moreira (1999), a teoria de Ausubel indica que existem três tipos de aprendizagem significativa, a saber: representacional, conceitual e proposicional. Existem também três formas de aprendizagem significativa: subordinada, sobreordenada e combinatória.

Ainda segundo Moreira (1999) e de maneira simplificada, é possível afirmar que existem dois processos de aprendizagem relacionados que ocorrem na aprendizagem significativa: o primeiro, chamado de diferenciação progressiva, em que um princípio de uma determinada matéria de ensino seria explorado no campo das ideias, conceitos e proposições mais gerais; e o segundo, chamado de reconciliação progressiva, em que a instrução atingiria graus mais profundos explorando relações entre ideias, apontando similaridades e diferenças, adquirindo significados claros e utilizáveis em diferentes situações (MOREIRA, 1999).

O mapa conceitual a seguir demonstra a teoria da Aprendizagem Significativa com os conceitos citados.

Figura 11 - Mapa conceitual da teoria de aprendizagem significativa segundo Moreira.



Fonte: Moreira, 2013, p. 5.

Nesta abordagem extremamente breve da Teoria de Aprendizagem Significativa, explicamos apenas um pequeno trecho da obra, que é bastante rica em detalhes e possibilidades. Enxergamos nesta teoria um elo potencial para o desenvolvimento do Letramento Científico porque, segundo Moreira (2016, p. 8), “aprendizagem significativa é compreensão e capacidade de explicar, descrever e aplicar conhecimentos em diversas situações”, tal como entendemos que alguém letrado cientificamente possa agir no e sobre o mundo.

3.3.2 Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Como abordamos no item 1.1.1 deste estudo, *Scientific Literacy: Alfabetização Científica ou Letramento Científico?*, os direcionamentos dos currículos de ciências variam bastante conforme o contexto sócio-histórico. Se nos anos 50 a preocupação de muitos países, em especial dos Estados Unidos, era formar cientistas, a chegada das décadas 60 e 70 trouxe preocupações dos movimentos sociais em relação a problemas ambientais gerados pelo avanço da ciência e tecnologia, a exemplo dos acidentes nucleares. Assim surgia o movimento

CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que possui vertentes que acrescentam a esses eixos a letra A, de Ambiente (CTSA).

Para Santos, é fundamental que a educação baseada em CTS e CTSA desenvolva a “capacidade de tomada de decisão. Já o objetivo central do movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando a promoção da educação ambiental” (SANTOS, 2007b, p. 2).

Sobre os currículos de ciências, segundo Santos e Mortimer (2001), a meta é preparar os alunos para o exercício da cidadania. Em suas próprias palavras: “O principal objetivo de currículos CTS é o LC e tecnológico para que os alunos possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 95). A própria BNCC (2017) diz ser impossível conceber uma educação científica contemporânea sem “salientar os múltiplos papéis desempenhados pela relação Ciência-Tecnologia-Sociedade na vida moderna e na vida do planeta Terra” (BNCC, 2017, p. 329).

Para Marandino (2002) os chamados estudos em CTSA envolvem reflexões profundas sobre diversos fatores (político, econômico, entre outros) e suas consequências quando relacionados a ciência e tecnologia.

Como podemos perceber, a abordagem CTSA está intimamente ligada ao desenvolvimento do LC, de modo que pretende formar indivíduos capazes de resolver situações cotidianas considerando saberes próprios das ciências.

O desenvolvimento do LC influenciado por reflexões sobre CTSA leva ao entendimento de que nossas escolhas influenciam direta ou indiretamente o futuro de todos. Um grande autor que escreve sobre a importância da tomada consciente de decisões e, por isso, está subjacente aos preceitos da abordagem CTSA, é Paulo Freire. Para ele “uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade [...]” (FREIRE, 1996, p. 105).

Uma forma de executar o ensino de ciências sob influência das relações CTSA é através do desenvolvimento de habilidades de investigação, da argumentação - utilizando as Sequências Didáticas Interdisciplinares - e de questões pertinentemente reflexivas (SASSERON; CARVALHO, 2007).

Para isso, não são necessários grandes investimentos, apenas um planejamento bem organizado, com objetivos delineados e atividades sistemáticas

que conduzam a turma à progressão de pensamento com justificativas e julgamentos logicamente construídos. Alguns professores, ao responder sobre qual ciência deveria ser ensinada nos Anos Finais do Ensino Fundamental, explanaram em detalhes como um texto devidamente abordado com questões reflexivas pode ampliar as capacidades de correlação e de argumentação:

Quando a gente começava a fazer a leitura, a gente começava a conversar, eles começavam a relacionar: “Bah sora então isso vem disso”. “Tá mas como é que acontece tal coisa?” Eu me lembro que no momento a gente estava fazendo a introdução sobre a questão de energias elétricas e começou a conversar sobre os tipos de energias elétricas, eles começaram a correlacionar com a questão da eletricidade, telefone, internet e aquilo foi bem bacana. Foi uma aula que passou leve e eles nem viram. Quando bateu o sinal eles disseram: “Ah mas já acabou! Foi muito legal!” (P5).

Às vezes eu trabalho a gestão do lixo na cidade. É um conteúdo, por exemplo, que não tá no livro. Mas eu trabalho. Tenho lá um material, um PowerPoint, a gente faz uma pesquisa sobre a gestão do lixo. Pra onde vai o lixo? Por que é importante a separação? A reciclagem? Aqui por exemplo no ano passado a gente foi numa cooperativa de reciclagem. Por quê? Porque a idéia é que eles tenham um entendimento do seu contexto. Claro aí tem outro tema: consumismo. Então a gente vai trabalhando alguns temas que tem também a ver com a ação cotidiana, de uma preocupação, de um cuidado com o meio ambiente, cuidado com o seu corpo, cuidar de si, cuidar dos outros (P1).

Talvez nem os próprios professores sabiam que, embora de maneira superficial, trabalharam em alguns momentos alguns tópicos da abordagem CTSA. Porém, cabe salientar que recordaram desses episódios ao tratar de qual ciência deve ser ensinada. Isso evidencia que valorizam o ensino contextualizado e de ideias relacionadas entre si, tal como as relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Haveria muito mais a ser tratado dentro desse tópico, contudo, acreditamos que essa análise inicial foi suficiente para justificar a indicação dessa abordagem como pertinente ao desenvolvimento do LC nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

3.3.3 Abordagem didática da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)

Aprender ciências significa também compreender como os cientistas trabalham e quais os limites de seus conhecimentos e de suas descobertas. Não por acaso, a própria BNCC (2017) sugere como primeira competência específica para as ciências da natureza no Ensino Fundamental “Compreender as Ciências da

Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico” (BNCC, 2017, p. 324). Para que essa competência seja constituída nos estudantes é importante que eles tenham contato com a História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC).

Segundo Santos (2007b), as pesquisas no Ensino de Ciências (EC) já vêm indicando há algum tempo a necessidade de uma abordagem de HFSC para que os alunos possam entender realmente a essência da ciência.

Referência nos debates sobre a inclusão de HFSC nos currículos, Michael Matthews defende o potencial dessas matérias no ensino escolar:

Podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (MATTHEWS, 1995. p. 165).

Mas Matthews não defende o ensino dessas matérias como a incorporação de meros conteúdos. A proposta tem um viés mais abrangente, em que seria abordada “a natureza da ciência”. Segundo o autor, os movimentos CTS ou CTSA possibilitaram uma abertura importante para as contribuições da HFSC.

Quando abordamos a categoria cinco, denominada “trabalho interdisciplinar”, o trabalho contextualizado surgiu como uma de suas subcategorias. A abordagem da HFSC já traz em seu nome a interdisciplinaridade e pode vir em resposta a essa sugestão dos professores, uma vez que a preocupação é que os alunos não tenham uma visão deformada, descontextualizada e reducionista da ciência.

Na fala de dois participantes, foi possível evidenciar uma tímida referência às possibilidades que a HFSC pode trazer.

A ciência te dá um olhar crítico sobre a sociedade, todos sabem que a ciência não é neutra. Isso é uma coisa que eu trabalho em C30 (nono ano). Trabalho discurso sobre ciências na mídia, trabalho os mitos e as ciências [...] mas mais do que nunca eu ensino a fazer perguntas. Ciência não busca resposta, ciência faz pergunta, Eu tenho um bom resultado de retorno deles, se eu deixo eles desde B30 (sexto ano) continuarem livres pra aprender a perguntar [...] (P3).

Questões ideológicas muitas vezes infelizmente, ela é completamente aceita na própria escola. Questões que não estão resolvidas do ponto de vista científico tomadas como verdade. A questão aquecimento global é uma questão que tá aí, tá posta, mas é uma questão. Quem vai dar a palavra final é quem estuda o assunto. Quem pesquisa o assunto. Vamos esperar eles e elas, as pessoas que estudam e os cientistas que fazem o estudo do aquecimento global, da climatologia, da meteorologia resolverem essa questão. Porque essa questão vai ser resolvida pela ciência, por ninguém mais. Não é político, não é Gretha... (P2).

Embora abordagens da HFSC tenham muito potencial para promover reflexões críticas sobre a natureza da ciência, Marandino (2002) aponta que trabalhar com essa tendência ainda pode ser um desafio, já que os professores não têm em sua formação conhecimentos que deem sustentação a tal prática e se observa a escassez de materiais didáticos que auxiliem sua aplicação.

Para Massoni e Moreira (2014) há uma estreita relação entre as concepções e conhecimentos dos professores e as estratégias didáticas adotadas. Para os autores:

Docentes que detêm concepções mais atuais, mais flexíveis sobre a natureza da ciência, possivelmente transformadas por influência de disciplinas de Epistemologia, ou similares, por seus históricos acadêmicos, adotam consciente, e, às vezes, inconscientemente, estratégias didáticas diferenciadas com a mesma abertura de espírito, flexibilidade e predisposição para o desconhecido como concebem o processo da ciência em si (MASSONI; MOREIRA, 2014, p. 613).

Na categoria seis, intitulada “indisciplina”, uma das subcategorias que despontou foi justamente a formação acadêmica. Acreditamos que nesse caso os docentes, embora com pós-graduação em sua maioria, tenham tido pouco ou nenhum contato com a abordagem da HFSC. A inserção de elementos da HFSC na prática profissional desses sujeitos poderia levar a um ganho relevante do ponto de vista do ensino de ciências oferecido aos alunos.

Da mesma forma, Santos (2007b, p. 484) postula que “para que ocorra o Letramento Científico torna-se fundamental uma mudança de abordagem no ensino de ciências, de forma que os estudantes desenvolvam estudos de HFSC, compreendendo a natureza da atividade científica.” Nós consideramos essa uma tendência válida para oportunizar Letramento Científico justamente pelo alto potencial de contextualização que os pressupostos da HFSC oferecem.

3.3.4 Estratégia das Questões Sociocientíficas (QSC)

O campo de pesquisa (também conhecido como estratégia pedagógica) das Questões Sociocientíficas (QSC), isto é, temas controversos ou aspectos sócio científicos, é fruto da abordagem CTSA. O método se propõe a abordar temas considerados difíceis pelos educadores, como: questões ambientais, sociais, éticas, políticas, econômicas e culturais ligadas à ciência contemporânea.

Segundo Conrado e Nunes-Neto (2018, p. 15), “o uso das QSC, no ensino, contribui para mobilizar valores, habilidades e atitudes”. Além disso, permitem uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, sendo que a compreensão e a busca de soluções estão intimamente ligadas aos conhecimentos científicos.

Podemos citar como exemplos de QSC o uso de agrotóxicos, os transgênicos, a exploração de minérios, a manipulação climática, entre outros que possam englobar realidades locais, regionais ou mesmo globais. Para o professor Linsingen, “Uma educação científica e tecnológica com essa perspectiva é emancipadora e muito mais próxima de uma formação para o pleno exercício da cidadania em um universo que se deseja democrático” (CONRADO; NUNES-NETO, 2018, p. 11).

Segundo Cunha (2017) incluir QSC na educação em ciências é possibilitar uma reflexão crítica sobre valores. Para o autor, o LC só pode ser atingido a partir de currículos que permitam problematizar as questões sociais superando a descontextualização.

Durante as entrevistas foi possível evidenciar que temas controversos chegam até os docentes. A postura que esses docentes demonstraram, porém, chamou a atenção:

Muito delicado atualmente ser professora de ciências. Muito. Porque tu tem uma evangelização oculta dos currículos sim. E tenho certeza da gravidade do que to te dizendo, mas também tenho certeza da minha prática assim... por exemplo tem determinadas coisas em C20 (oitavo ano) que eu não trabalho mais. De jeito nenhum[...]. Eu não trabalho temas delicados mais... de jeito nenhum. Não faço mais discussão de gênero. Tem coisas que a pratica me ensinou. É uma pena. Ah eu acho uma pena. Sou capacitada pra falar? Sou! Tenho cursos. Tenho certificado de uma quantidade de cursos paralelos que eu fiz pra poder falar sobre isso dentro de um espaço oficial de ensino, mas a comunidade ainda é machista e patriarcal sim (P3).

Porque tem coisas que as vezes que tu vai comentar, mas que a gente se segura. Tem coisas que tu vai explicar, mas daí tu para pra pensar e tem que ter muito cuidado com a forma que a gente vai se expressar pra não ser

mal entendido, pra não ser mal compreendido e como eu trabalho com C20 (oitavo ano) que tem toda a parte do sistema reprodutor, da sexualidade, é complicado. Eu não tenho liberdade assim pra trabalhar. [...] Ali eu tenho que ter certo cuidado e realmente interfere sim. Interfere na relação do conteúdo sim. [...] Eu não tive problema com pai e nem com mãe. É só com os alunos mesmo. Mas outros colegas professores... teve um colega professor, claro que não era de ciências enfim, mas que teve problema com pai, com mãe a ponto assim de ameaça mesmo daí a gente fica mais retraído (P4).

Referência em QSC, Hodson (2018) alerta que realmente podem ocorrer resistências por parte de pais e da comunidade escolar, contudo o autor clama por coragem e pede que os professores não desistam. No entendimento dele, “Muitos professores consideram que evitar questões controversas, especialmente aquelas com dimensões políticas muito significativas, é assumir uma posição neutra. Na realidade, não é neutra” (HODSON, 2018, p. 53). Isso porque, ao furta-se do debate de questões sócio científicas, o professor acaba por aceitar a prática social e os valores atuais vigentes sem trabalhar nas causas de sua existência. E acrescenta: “Evitar questões políticas é, com efeito, deixar tais questões para que outros decidam” (HODSON, 2018, p. 53).

Embora alguns professores se sintam mais retraídos em relação a temas controversos, nem todos reagem da mesma maneira. O entendimento de P1 frente ao ocorrido em sua aula foi totalmente diferente dos de seus colegas, bem como sua postura.

A gente tem hoje em dia uma resistência grande até assim... acabei falando da hipótese de Gaia, daí a aluna veio com a questão de “Por quê tem que aprender essas coisas da ciência?” Ela é religiosa... então tem todo um conflito com a religião. Ela diz que até vai ouvir um pouco daquilo ali, mas que ela sabe... aí eu tive a oportunidade de falar do método científico e o que é a ciência. Foi uma oportunidade que a gente teve de debater isso. Ela pode ter os valores dela, crenças, mas também a humanidade desenvolveu outras formas que não a fé. [...] Uma mãe ligou. “Ta e aí, já não soltaram?” E eu falei que a gente ficou debatendo porque eles ficaram me perguntando e conversando aqui um pouco. Mas já sei, por exemplo, que essa mãe tem algumas coisas na escola que ela já veio e conversou com a direção e fez alguma polêmica. Eles são religiosos então tem um pouco disso... aparece e vai aparecer bastante. Mas tem também a escola que como um todo não foge do debate, não evita. Traz os pais pra discussão e a gente acaba e eles também, fazendo parte. Se inserem no ensino aprendizagem, no debate, dizendo as intenções, os objetivos e por quê essas aulas estão sendo dadas (P1).

Percebeu-se como a estratégia pedagógica das QSC pode ser abordada intencionalmente ou surgir a partir dos conteúdos próprios da educação em ciências. Embora sua aplicação possa ser considerada complexa, uma vez que nem todos os

professores estão de fato preparados, seu potencial motivador é a possível contextualização e a proximidade que ela proporciona com as vidas dos alunos.

A partir de uma extensa bibliografia, Dionor et al. (2020) enumeraram as seguintes características às propostas baseadas em QSC: estimulam interações interdisciplinares, promovem argumentação, evidenciam implicações éticas e ambientais, motivam à compreensão da natureza da ciência, promovem a discussão de valores morais, interesses e opiniões, possibilitam tomada de decisão e ação dos estudantes.

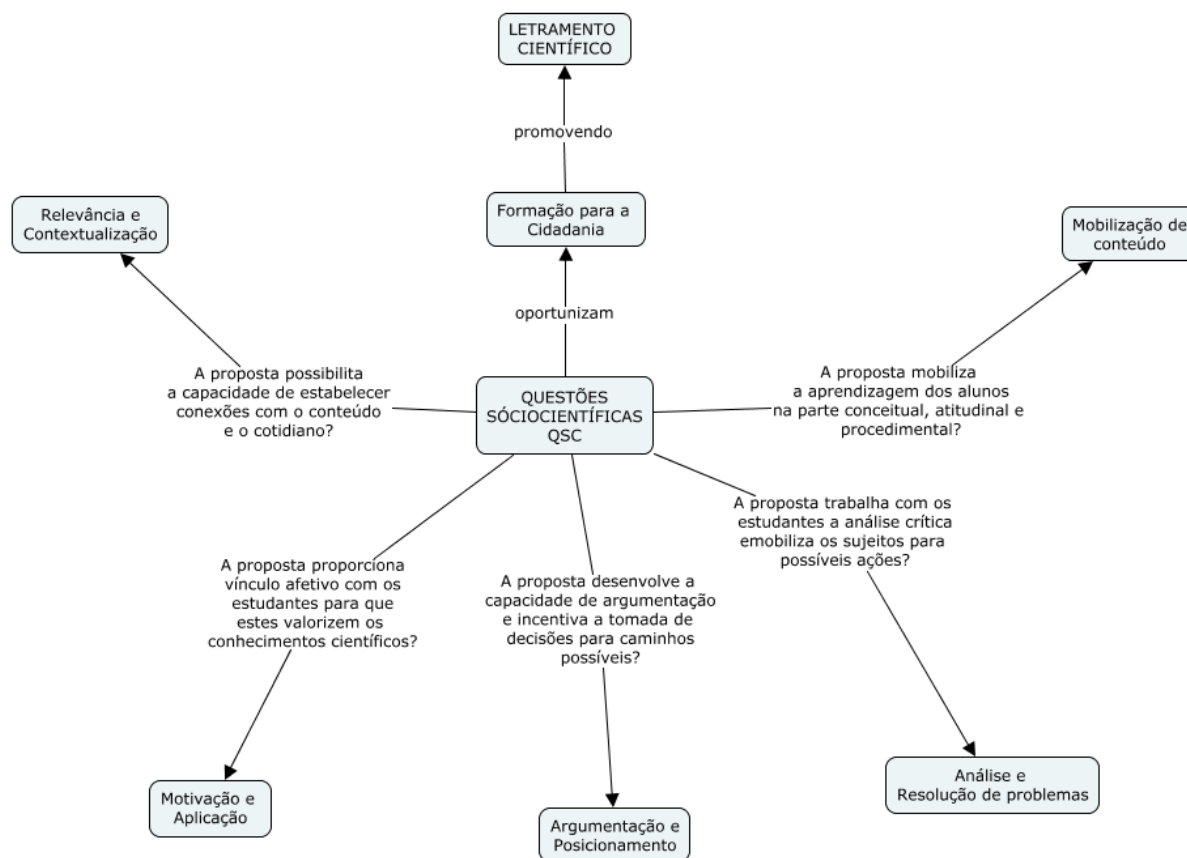
Fourez (2008) acrescenta ainda que o ensino de ciências deve fornecer o estudo integral dos conteúdos, incluindo tanto as dimensões conceitual (aprender a conhecer), procedimental (aprender a fazer) e atitudinal (aprender a ser), para contribuir verdadeiramente com a formação crítica dos alunos.

Mesmo que os professores necessitem apoio e formação adicional para conseguir trabalhar de maneira satisfatória, consideramos a abordagem imprescindível ao desenvolvimento do Letramento Científico. Cabe aqui citar que as competências específicas das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental apresentam em seus itens 4º e 5º da BNCC, respectivamente, que os alunos possam:

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 324).

Ademais, sem ter a pretensão de encerrar a discussão, mas considerando que mais estudos são necessários nessa área da Educação em Ciências, deixamos um mapa conceitual que contém as características apropriadas, apontadas pela literatura, de práticas didáticas que podem ser consideradas como qualificadas no que diz respeito ao ensino QSC, conforme Dionor et al. (2020).

Figura 12 - Mapa conceitual elaborado conforme os preceitos elaborados por Dionor et al. (2020) com características apropriadas para uma proposta baseada em QSC.



Fonte: Autoria própria a partir de Dionor et al. (2020).

3.3.5 Sequências de Ensino por Investigação (SEI)

A proposta didática de Ensino por Investigação vem ganhando força no Brasil há pelo menos 20 anos (SOLINO; SASSERON, 2018). A concepção nasceu nos Estados Unidos, no século XIX, a partir do filósofo e pedagogo John Dewey, que recomendou a inclusão da palavra investigação (*inquiry*) no currículo por entender que a Educação em Ciências era muito baseada em fatos e havia pouco estímulo ao pensamento (MAIA; SILVA, 2018).

Os conhecimentos produzidos pelo filósofo Gaston Bachelard, pelo epistemólogo Piaget e pelo psicólogo Vygotsky sobre como ocorre a construção de conhecimentos em crianças e adolescentes também são grandes influências da abordagem do ensino por investigação.

Para Carvalho (2018), ensino por investigação é:

O ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas. (CARVALHO, 2018, p. 766).

Em nosso país, abordagens que envolvam práticas de investigação vêm sendo recomendadas para superar um ensino descontextualizado e de mera reprodução de conteúdo. De acordo com Motokane (2015), as SEI também podem ser chamadas de Sequências Didáticas de Investigação (SDI). A alfabetização e o letramento científicos são base para o desenvolvimento das SEI ou SDI.

Buscando alcançar o LC dos alunos, Carvalho (2013) explica que as sequências de ensino por investigação são uma metodologia de ensino condizente com o ensino por investigação. Para ela, as SEI são uma série de aulas abordando determinado assunto do currículo de ciências, em que cada atividade é programada para privilegiar o material e as interações didáticas. A autora alerta que uma SEI não precisa necessariamente oferecer aulas práticas, contudo, elas são uma ótima oportunidade para atividades práticas ou experimentais. Não por acaso, aumentar as atividades práticas foi uma sugestão dos sujeitos desta pesquisa, conforme aqui relatamos.

Ainda, para Carvalho (2013), as SEI pretendem proporcionar “condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico [...]” (CARVALHO, 2013, p. 9).

Em outro estudo de Carvalho (2011), as SEI são explicadas e, de acordo com a pesquisa, elas devem ter algumas atividades chave: iniciar-se por um problema contextualizado (experimental ou teórico) que desperte a curiosidade ou o engajamento da turma, a etapa da resolução do problema (levantamento de hipóteses e testagens) que irá da passagem manipulativa para a ação intelectual, a etapa da sistematização dos conhecimentos (tomada de consciência) e por fim a etapa de escrever ou desenhar para construir explicações.

Contudo, embora o ensino por investigação seja uma possibilidade para promover o LC, Moreira (2016) alerta que a proposta é de difícil implementação, já que temos um ensino voltado para a testagem. Para o autor, “Não faz sentido ensinar ciência sem investigação, seja por meio de projetos, de resolução de

problemas como investigação, de modelagem ou de outra estratégia” (MOREIRA, 2016, p. 7).

Tanto a BNCC (2017) quanto o Referencial Curricular Gaúcho (2018) recomendam o ensino voltado à resolução de problemas. Todavia, no RCG, o ensino por investigação é abordado de maneira mais discreta e mais voltado aos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental: “É importante desafiá-los constantemente para o conhecimento científico e a resolução de problemas e construção de soluções inclusive tecnológicas” (SEDUC, 2018, p. 50).

Nesse momento, é pertinente relatar que ainda no início desta pesquisa uma das hipóteses era que as SEI teriam potencial para alavancar o desenvolvimento do LC nos Anos Finais do Ensino Fundamental, mas que os professores não as conheciam nem as aplicavam. Isso se confirmou quando houve a pergunta: “Você já teve contato com metodologia de ensino de ciências por investigação?”. Apenas o mais jovem dos professores respondeu afirmativamente: *“Sim, é uma boa maneira de buscar um conhecimento através das suposições, testes e erros”* (P8).

Embora o número de participantes desta pesquisa seja pequeno, o resultado chamou a atenção e despertou outros questionamentos: Será que esses resultados se repetiriam com um número maior de participantes? Os professores têm interesse em formação continuada? Essas formações continuadas são oferecidas pela escola e pela secretaria de educação? Se as SEI já estão sendo estudadas há pelo menos 20 anos no Brasil, por que esses professores não as conhecem? A formação desses profissionais deixou a desejar?

Quaisquer que sejam as respostas para essas perguntas, Demo (2015) aponta que uma virtude fundamental do professor é “atualizar-se permanentemente em sua disciplina, no campo pedagógico e didático” (DEMO, 2015, p. 59). Freire (1996), por sua vez, defende que “ensinar exige reflexão crítica sobre a prática” (FREIRE, 1996 p. 39). Para ele, pensar criticamente as práticas atuais permite realizar práticas melhores amanhã.

Sejam quais forem os obstáculos à utilização das SEI, acreditamos que elas também sejam oportunidades viáveis na construção do Letramento Científico dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, por proporcionarem possibilidades de contextualização, interdisciplinaridade e ensino por projetos voltadas à pesquisa, tal como os próprios participantes desta pesquisa sugeriram.

Cabe esclarecer que os conceitos aqui abordados são apenas iniciais. O ensino por investigação e as SEI são uma perspectiva própria com conceitos e métodos específicos. Neste momento, apenas nos cabe informar e sua aplicação requer leituras e mais estudos por parte dos professores que estiverem interessados nessa abordagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Eu sempre quis ser professora. O desejo vem da infância e permanece comigo até hoje. Eu sei disso porque não consigo me conceber fazendo outra coisa. Também não consigo imaginar como é não saber o que escolher como profissão, porque eu sempre soube o que queria.

Contudo, as dificuldades em ser docente em nosso país ultrapassam o querer interior em muitos momentos. É difícil manter-se otimista e resiliente frente a tamanhas dificuldades.

Quem dera se o problema fosse somente a formação docente, a indisciplina, a organização dos tempos. Sabemos que a lista de queixas e obstáculos é imensa. Isso muitas vezes faz professores fascinantes perderem a luz, o entusiasmo e a criatividade. Cansa, esgota, corrói.

A presente pesquisa, ainda quando projeto, pretendia testar os níveis de Letramento Científico dos alunos nos Anos Finais do Ensino Fundamental na rede municipal de Porto Alegre, na intenção de indicar o quanto o Ensino de Ciências merece atenção e destaque. Isso foi proposto porque percebeu-se uma tendência de preferência, por parte da mantenedora, por Português e Matemática. Tanto Ciências quanto outras disciplinas acabavam ficando menosprezadas.

Porém, com uma avaliação municipal em 2019 aferindo os conhecimentos somente de Português e Matemática, verificou-se que resultados de testagens como essa podem ser usados para responsabilizar somente os professores pelos fracassos. Barcellos (2017) explica que essa atitude é chamada de ideologia da performance e que “transfere e desconsidera contextos para transferir para o professor a responsabilidade pela produção de indicadores” (2017, p. 174). Essa foi uma das motivações para ouvir os professores.

Investigar a realidade do Letramento Científico a partir dos professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental lançou luz para uma série de obstáculos e possibilidades. Cabe aqui mencionar que a rede municipal de Porto Alegre vem sofrendo descaracterizações constantes nas suas propostas por ciclos e que também sofreu mudanças profundas desde a última troca de administração em 2017. Essas alterações impactaram as rotinas das comunidades escolares.

A rede que havia produzido materiais diferenciados, adotado ciclos de formação, que utilizava a proposta político pedagógica de Escola Cidadã e que tinha como marca a intensa participação de toda comunidade escolar acabou sucumbindo perante a falta de continuidade e o desmonte de suas concepções.

Mesmo assim, foi possível perceber professores empenhados e dedicados com a Educação em Ciências, mas também ressentidos e temerosos pelo futuro. Dar voz a esses personagens tão especiais da educação suscitou reflexões interessantes e deveras oportunas.

As entrevistas realizadas no âmbito do primeiro objetivo específico, na intenção de procurar saber o que pensam os professores de Ciências com relação ao letramento científico, foram esclarecedoras e instigantes. Além disso, proporcionaram resultados que despertam muitas elucubrações.

Podemos exemplificar citando o achado de que, embora a maioria dos docentes não tenha certeza acerca do termo Letramento Científico – dado que corrobora as referências consultadas sobre a necessidade de explorar e debater sobre as diferenças dos termos alfabetização e letramento – suas falas demonstram entendimento do sentido explorado neste estudo.

Dessa forma, podemos inferir que todos acreditam que há desenvolvimento no nível do Letramento Científico dos alunos nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em maior ou menor intensidade. Esses professores também deixam explícita a ideia de que o desenvolvimento do letramento científico é pequeno, que poderia e deveria ser maior. Esse achado responde também ao objetivo geral deste estudo: investigar e compreender o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental de três escolas da rede municipal de Porto Alegre sobre o letramento científico de seus estudantes.

Sobre o objetivo que foi retirado por conta da pandemia de COVID-19, observar os registros e espaços pedagógicos além de outras documentações pedagógicas que possam estar relacionadas ao desenvolvimento do letramento científico, a negativa sobre os documentos escolares atualizados (PPP e regimento) não era esperada. Foi considerada preocupante, dada a importância desses documentos para as instituições escolares. Não são documentos para engavetar. São recursos que poderiam ter sido utilizados como argumentos contra as mudanças impostas pela mantenedora, que causaram descontentamento na

categoria de docentes. Para isso, a documentação precisava estar atualizada e aprovada pelo Conselho Municipal de Educação. O forte caráter identitário presente nesses documentos, aliado à participação das comunidades escolares, possibilita a tomada consciente de decisões. A nosso ver, esse quesito deve ser retomado nas escolas com urgência.

Em resposta ao segundo objetivo específico, que pretendia averiguar os desafios que os docentes encontram em trabalhar com letramento científico nos anos finais do ensino fundamental, foram observados como obstáculos a serem superados: o conteudismo, o investimento financeiro, a indisciplina, a formação profissional, o tempo e a organização escolar. Consideramos que nenhum destes depende exclusivamente dos professores. Todos os obstáculos citados podem ser devidamente transpostos, desde que os professores, as direções, a Secretaria Municipal de Educação e gestores municipais façam um pacto, uma aliança, para de fato promover estratégias para resolver o que causa desagrado. Ataques à autonomia, aos direitos docentes e discentes e falta de condições de trabalho desmotivam e desgastam as relações. A escuta ativa e os diálogos podem potencializar boas práticas.

Quanto aos investimentos financeiros, em especial, o relatório do Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul (TCE-RS) aponta que “nos exercícios de 2014 e 2015 o Executivo Municipal de Porto Alegre deixou de executar grande parte dos valores previstos na Lei Orçamentária para a formação e qualificação pedagógica” (TCE/RS, 2016, p. 172).

Esse comportamento de economia para formação e qualificação pedagógica continuou como tendência nos anos que seguiram, conforme relatado pelos docentes. Por isso, cabe à mantenedora voltar a proporcionar as formações e também voltar a ouvir, de fato, os professores. São eles quem pode mostrar os melhores caminhos a seguir, inclusive na busca pelos almejados índices de proficiência em determinadas áreas. Para além disso, estamos certos de que a rede municipal conta com professores potentes e competentes para o fazer docente. As trocas entre pares devem ser promovidas, priorizadas e incentivadas.

Ainda respondendo ao segundo objetivo específico, no que diz respeito a averiguar os desafios que os docentes encontram em trabalhar com letramento científico nos anos finais do ensino fundamental a fim de encontrar possibilidades,

as sugestões dos próprios docentes para possibilitar o Letramento Científico foram: o trabalho com projetos, a interdisciplinaridade, as aulas práticas, a contextualização, o incentivo à pesquisa, o planejamento em conjunto e a reorganização de tempos e espaços escolares. Pensando em potencializar as propostas dos participantes, foram indicados como inspirações: a aprendizagem significativa; o enfoque dos currículos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; o trabalho com História, Filosofia e Sociologia da Ciência; as questões sócio-científicas; e as Sequências de Ensino por Investigação. Estas são opções variadas porque concordamos com Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 251):

O objetivo essencial que está por detrás da abordagem pluralista não é o de substituir um conjunto de regras por outro conjunto do mesmo tipo, mas argumentar no sentido de que todos os modelos e metodologias, inclusive as mais óbvias, têm vantagens e restrições.

Talvez se o Ensino de Ciências e a construção do Letramento Científico no decorrer do Ensino Fundamental tivessem anteriormente contado com a devida valorização, com abordagem pluralista e com efetividade, não estivéssemos assistindo atônitos tamanha quantidade de comportamentos impensados durante a pandemia de COVID-19.

A entrada no curso de Mestrado foi mais uma tentativa de reacender a chama do amor pela docência que vem, há algum tempo, dando sinais de enfraquecimento. Saio desse percurso realizada, consciente de que é um trabalho inacabado e que deve receber inúmeras contribuições. Sinto-me cheia de vontade de aplicar em sala de aula tudo o que aprendi e revigorada para seguir em frente na tarefa de aprender para ensinar melhor. Seguirei acreditando no potencial do Letramento Científico e espero, do verbo “esperançar” (FREIRE, 2000), poder contribuir na efetivação dessa capacidade.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARCELLOS, Jorge. **O tribunal de contas e a educação municipal**: reflexões sobre o documento “Avaliação da eficiência e eficácia da rede municipal de ensino fundamental de Porto Alegre” do TCE/RS. Porto Alegre: Editora Fi, 2017.

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

BARCELOS, Luciano Henrique; AFONSO, Maria Lúcia Miranda. Gestão Social da (in) disciplina na escola e a educação para a cidadania. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 98- 117, 2015.

BARCELOS, Renata Gerhardt de. **A educação integral e a Educação Científica: Interfaces de desenvolvimento pleno**. 2020. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

BERTOLDI, Anderson. “Alfabetização científica” versus “letramento científico”: a problem of denomination or a conceptual difference?. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.

BERTOTTI, Heidi Fernanda; SANTOS, Roniere Fenner dos. Letramento científico nos anos finais do ensino fundamental em três escolas municipais de Porto Alegre-RS. **Revista Saberes da Amazônia** (Porto Velho), v. 6, n. 12, jan./jun. 2021. No prelo.

BEZERRA, Rafael Gonçalves; SUESS, Rodrigo Capelle. Abordagem do Bioma Cerrado em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. **HOLOS**, Natal, v.1, n.29, p. 233-242, 2013.

BRASIL. **Constituição Federal. 05 de outubro de 1988**. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_214_.asp. Acesso em: 05 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece As Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998a. 174 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998b. 138 p.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 09 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.005/2014 - Aprova O Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras Providências. 2014. **Plano Nacional de Educação**. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução CNE/CP 02/2015, de 1º de julho de 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. (Coleção Ciências da Educação; 12). Porto: Porto Editora, 2013. 336 p.

BRANCO, Alessandra Batista de Godoi et al. Alfabetização e letramento científico na BNCC e os desafios para uma educação científica e tecnológica. **Revista Valore**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 702-713, 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/174>. Acesso em: 23 maio 2019.

CABRAL, Sonia Aparecida; SEPINI, Ricardo Pereira; MACIEL, Maria Delourdes. Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências. In: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2014, Buenos Aires. **Congreso [...]**. Buenos Aires: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2014. Artículo 708. Disponível em: <https://docplayer.com.br/7061869-Alfabetizacao-cientifica-e-o-ensino-de-ciencias.html>. Acesso em: 13 ago. 2019.

CÂMARA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 179-191, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202013000200003. Acesso em: 23 maio 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.p. 253-266.

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 16 fev. 2021.

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

CHASSOT, Ático. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, ANPEd, n. 26, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em: 16 fev. 2021.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas** [online]. 570 p. Salvador: EDUFBA, 2018.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização Científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro: ANPED, v. 22 n. 68, p. 169-186, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782017226809>. Acesso em: 05 jan. 2019.

DAVEL, Marcos Alede Nunes. Alfabetização científica ou letramento científico? Entre elos e duelos na educação científica com enfoque CTS. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2240-1.pdf>. Acesso em: 30 maio 2019.

DEBOER, George E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, v. 37, n. 6, p. 582-601, ago. 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L). Acesso em: 20 fev. 2020.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2015.

DIONOR, Grégory Alves et al. Análise de propostas de ensino baseadas em QSC: uma revisão da literatura na educação básica. **Alexandria: Revista de Educação**

em **Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 197-224, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7884162>. Acesso em: 26 fev. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**. Um reencontro com a pedagogia do oprimido. São Paulo: Unesp, 2000.

FOUREZ, Gerard. **Alfabetisation scientifique et technique**. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. Belgique: De Boeck Université, 1994.

FOUREZ, Gerard. **Educar: docentes, alunos, escolas, éticas, sociedades**. Aparecida: Ideias e Letras, 2008.

HURD, Paul D. Science literacy: it is meaning for American schools. **Educational Leadership**, Washington, v. 16, n. 1, p. 13-16, 1958. Disponível em: http://edcivr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd_1958_Science-literacy.pdf. Acesso em: 16 ago. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOI, Christiane Kleinubing; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; SILVA, Anielson Barbosa da. **Pesquisa qualitativa em organizações: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2010.

GOMES, Vanessa; SANTOS, Amilton Cesar. Perspectivas da alfabetização e letramento científico no Brasil: levantamento bibliométrico e opinião de profissionais da educação do ensino fundamental I. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 14, n. 5, p. 1-18, maio 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2018.052701>. Acesso em: 15 jan. 2019.

HODSON, Derek. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas** [online]. 570 p. Salvador, EDUFBA, 2018.

KLEIMAN, Angela B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, Angela B; ASSIS, Juliana Alves (Org.). **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 1995. p. 15-61.

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

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, mar. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>. Acesso em: 13 maio. 2021.

KRIPKA, Rosana; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa Lara. Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. **Atas CIAIQ2015: Investigação Qualitativa em Educação**, v. 2, p. 243-247, 2015. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252/248>. Acesso em: 10 abr. 2020.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200007>. Acesso em: 13 maio. 2020.

LAUGKSCH, Rüdiger C. Scientific literacy: A conceptual overview. **Science education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C). Acesso em: 20 jan. 2018.

LINSINGEN, Irlan Von. **Prefácio**. In: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas [online]. 570 p. Salvador, EDUFBA, 2018.

MAIA, Maria Isabel Martins da Costa Coura Maia; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues. **Atividades investigativas de ciências no ensino fundamental II: um estudo sobre aprendizagem científica**. Curitiba: Appris, 2018

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 1-4, 2005. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf. Acesso em: 16 jul. 2019.

MANZINI, Eduardo José. Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação. **Revista Percursos**. Maringá, v.4, n.2, p. 149- 171, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percursos/article/view/49548>. Acesso em: 05 abr. 2021.

MARANDINO, Martha. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo: USP, 2002. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=231282>. Acesso em: 17 mar. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 311 p.

MATTHEWS, Michael S. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165906>. Acesso em: 16 jul. 2019.

MASSONI, Neusa Teresinha; MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise cruzada de três estudos de caso com professores de física: a influência de concepções sobre a natureza da ciência nas práticas didáticas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 595-616, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300006>. Acesso em: 26 jul. 2019.

MELO, Fabíola Cristina; DE OLIVEIRA, Maria Betânia Pereira; VERÍSSIMO, Melina Teixeira da Costa. Quais são as vozes do currículo oculto?. **Revista Evidência**, v. 12, n. 12, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231279674.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (Org.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 11-20.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. Pesquisa básica em educação em ciências: uma visão geral. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 3, n. 1, p. 10-17, 2004.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre. 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. Prefácio. In: ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria de Aprendizagem Significativa**. Curitiba: Appris, 2016.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, p. 115-137, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s07>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MURI, Andriele Ferreira. **Letramento Científico no Brasil e no Japão a partir dos resultados do PISA**. 2017. 238 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

NARDI, Roberto. Memórias da educação em ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 63-101, 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/523>. Acesso em: 10 jul. 2019.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; DE MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rho.v10i39.8639728>. Acesso em: 27 jul. 2021.

OLIVEIRA, Ana Paula Santellano; DOS SANTOS FENNER, Roniere. Interdisciplinaridade: o desafio de trabalhar a área das ciências da natureza na escola pública. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, 14 p., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n1.a3812>. Acesso em: 10 set. 2020.

PACHECO, Ricardo Gonçalves; CERQUEIRA, Aquiles Santos. **Legislação Educacional**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

PARANÁ. **Regimento escolar**: sua importância e relações com os demais documentos escolares. Gestão em Foco. Secretaria de Estado da Educação - SEED, unidade 2, Curitiba, 2018.

PASQUALLI, Roberta; DA SILVA, Vosnei; DA SILVA, Adriano Larentes. Limites e potencialidades de materialização do currículo integrado: uma análise dos planos de ensino e diários de classe. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 109, p. 104-120, 30 ago. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.109.104-120>. Acesso em: jun. 2020.

PORTO, Amélia; GOULART, Sheila; RAMOS, Lízia. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. Fapi, 2009.

PORTO ALEGRE. Lei Orgânica do Município, de 3 de abril de 1990. **Diário Oficial de Porto Alegre**, Porto Alegre, 4 abr. 1990. p. 23.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. **Referenciais Curriculares da Rede Municipal de Ensino**. Porto Alegre: PMPA, 2011.

PORTO ALEGRE. Lei n. 11.858, de 25 junho de 2015. Institui o Plano Municipal de Educação (PME). **Diário Oficial de Porto Alegre**, Porto Alegre, 25 jun. 2015.

PORTO ALEGRE, Parecer nº 40, de 23 de outubro de 2018, Conselho Municipal de Educação de Porto Alegre. Manifesta-se sobre o processo de construção dos referenciais curriculares municipais para o Sistema Municipal de Ensino considerando a Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smed/usu_doc/parecer_040_2018_bncc.pdf. Acesso em: 08 fev. 2021.

PORTO ALEGRE, Resolução nº 22, de 17 de dezembro de 2020, Conselho Municipal de Educação de Porto Alegre, Define as diretrizes, fixa normas e orienta as escolas do Sistema Municipal de Ensino de Porto Alegre para a elaboração do Projeto Político Pedagógico e do Regimento Escolar. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smed/default.php?p_secao=613 . Acesso em: 08 fev. 2021.

ROBAINA, José Vicente Lima et al. (Orgs.). **Fundamentos Teóricos e Metodológicos da pesquisa em educação em ciências**. 1. ed. Curitiba: Bagai, 2021.

RODEN, Helen Ward; FOREMAN, Claire Hewlett. **Ensino de ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 36, set./dez. 2007a, p. 474-550. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 02 out. 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, nov. 2007b.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Ensino por CTSA: almejando a alfabetização científica no ensino fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 6, 2007, Águas de Lindóia, SP. **Anais do VI ENPEC**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 02 out. 2018.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. Unidade 2 – A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009, p. 31 –41.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n.

1, p. 59-77, 2016. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 02 out. 2018.

SEDUC, Secretaria Estadual da Educação. **Referencial Curricular Gaúcho**. 2018. Disponível em: <http://curriculo.educacao.rs.gov.br/>. Acesso em: 06 maio 2019.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 16, n. 1, p. 1-14, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18391/qualitas.v16i1.2113>. Acesso em: 18 set. 2019.

SILVA, Ceris S. Ribas da. O planejamento das práticas escolares de alfabetização e letramento. In: MACIEL, Francisca Izabel Pereira; CASTANHEIRA, Maria Lúcia; MARTINS, Raquel Márcia Fontes (Org.). **Alfabetização e letramento na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008, p. 35-58.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista brasileira de educação**, n. 25, p. 5-17, 2004.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. 124 p.

SOARES, Magda. **Alfaletrar**: toda criança pode aprender a ler e a escrever. São Paulo: Contexto, 2020.

SOLINO, Ana Paula; SASSERON, Lúcia Helena. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/995>. Acesso em: 02 jul. 2020.

TADIELLO, Rafaela Bressan. **Sequência de ensino investigativa e práticas laboratoriais**: novos olhares sobre o Ensino de Ciências. 2020. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2020.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência e Educação**, v 19, n. 4, p. 795- 809, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002>. Acesso em: 25 maio 2019.

TFOUNI, Leda Verdiani. **Adultos não alfabetizados**: o avesso do avesso. Campinas: Pontes, 1988.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Avaliação da Eficiência e da eficácia da rede municipal de ensino fundamental de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2016.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

VEIGA, Ilma Passos da. Projeto político-pedagógico da escola: uma construção coletiva. In: VEIGA, Ilma Passos da (Org.). **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. Campinas: Papirus, 1998. p.11-35.

VERONESE, Josiane Rose Petry; VIEIRA, Cleverton Elias. A educação básica na legislação brasileira. **Revista Seqüência**, Santa Catarina, v. 24, n. 47, p. 99-126, dez. 2003. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4818261>. Acesso em: 02 jul. 2020.

VIANA, Mariana Peleje. Os Recursos Financeiros Descentralizados como Indutores da Gestão Democrática e Ferramentas para a Promoção da Qualidade do Ensino. **FINEDUCA - Revista de Financiamento da Educação**, [S.l.], v. 7, nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/fineduca-2236-5907-v7-68638>. Acesso em: 18 ago. 2020.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015

APÊNDICE A - TERMO DE ESCOLA PARTICIPANTE

Termo de autorização de participação da instituição selecionada para pesquisa de mestrado em Educação em Ciências.

Assunto: Pesquisa “**Letramento Científico nos anos finais do ensino fundamental na perspectiva dos professores de Ciências de três escolas municipais de Porto Alegre**”.

Prezado (a) Coordenador (a): _____

Meu nome é Heidi Fernanda Bertotti e estou cursando mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde no Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob orientação do Prof. Dr. Roniere Fenner. O motivo do meu contato é para convidar sua escola a participar do meu projeto de pesquisa, cujo foco é a observação de materiais/ documentos e espaços da escola e entrevista e observação de materiais de docentes da área de Ciências.

O objetivo do projeto é investigar o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre o letramento científico dos seus estudantes a partir de observações de documentos, espaços da escola, materiais dos docentes e entrevistas sobre a opinião dos mesmos referentes ao letramento científico nos anos finais do ensino fundamental.

Para a construção do *corpus* de análise da pesquisa pretendemos investigar por meio da aplicação de entrevistas aos professores de Ciências que se disponibilizem a participar da pesquisa para que seja desenvolvido o estudo através das opiniões dos professores quanto ao letramento científico nos anos finais do ensino fundamental, com o auxílio do PPP, regimento, e outros documentos que forem disponibilizados além de observações dos espaços e documentos pedagógicos da escola.

Queremos ressaltar que nosso interesse com esse projeto e com a aplicação da entrevista é puramente acadêmico. Durante a pesquisa e na publicação dos seus resultados manteremos a conduta ética dos processos, protegendo os participantes da pesquisa de exposição, mantendo em sigilo seus nomes bem como das instituições. Assim, a assinatura desse termo de autorização manifesta a

concordância da instituição em participar da pesquisa que será desenvolvida através da aplicação de entrevistas a professores da área de Ciências além da utilização de documentos como regimento, PPP ou outros que sejam disponibilizados além da observação dos diferentes espaços da escola. De posse dessa autorização o projeto de pesquisa passará a tramitar no Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS e terá início somente após a recebida a autorização.

Esse termo de autorização é emitido em duas vias e contém o e-mail, o telefone e o endereço dos pesquisadores, assim como o contato do Programa de Pós-Graduação da UFRGS com os quais a instituição poderá esclarecer dúvidas referentes à pesquisa e sobre sua participação. A qualquer momento, sua escola poderá desistir de participar do estudo e retirar sua autorização. A recusa não acarretará, em prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição de origem.

Cordialmente,

Orientador:
Prof.^a Dra. Roniere Fenner
E-mail: roniere.fenner@ufrgs.br
Cel: (51) 98212-7642

Pesquisadora:
Heidi Fernanda Bertotti
E-mail: hbertotti@gmail.com

| |
|--|
| Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS): Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 - Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro - Porto Alegre/RS Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br |
|--|

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de autorização de participação da instituição selecionada para pesquisa de mestrado em Educação em Ciências

Você está sendo convidado (a) a contribuir com uma pesquisa que tem por objetivo investigar **“LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE DUAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE PORTO ALEGRE”**

A pesquisa é de abordagem qualitativa, com coleta de dados realizada por meio de observação de documentos do docente e da escola e entrevistas aos docentes da área Ciências. O contexto da pesquisa está limitado a duas Escolas Municipais do município de Porto Alegre.

Seu consentimento com a contribuição nessa pesquisa não oferece nenhum risco e não o (a) submeterá a situações constrangedoras. Este estudo poderá contribuir no entendimento dos problemas educacionais com o compromisso assumido com UFRGS. Em comum acordo, o nome dos professores colaboradores da pesquisa constará na presente dissertação, não sendo necessário serem preservados, até porque os próprios atores colaboradores autorizaram a divulgação.

A recusa em seguir contribuindo com a pesquisa será sempre respeitada, possibilitando que seja interrompido o processo de análise das informações a qualquer momento, se assim você desejar.

Declaração de consentimento livre e esclarecido.

Tendo lido as informações acima e tendo sido esclarecido (a), concordo em contribuir livremente com o estudo.

Nome:.....

Assinatura:

Data:

Município:

Escola:.....

Telefone:.....

E mail:

Através dessa autorização o projeto de pesquisa passará a tramitar no Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS e terá início somente após a recebida a autorização.

Esse termo de autorização será emitido em duas vias e contendo o e-mail, dos pesquisadores, assim como o contato do Programa de Pós-Graduação da UFRGS com os quais a instituição poderá esclarecer dúvidas referentes à pesquisa e sobre sua participação. A qualquer momento, as escolas vinculadas a essa instituição poderão desistir de participar do estudo e retirar sua autorização. A recusa não acarretará, em prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição de origem.

Cordialmente,

Orientador:

Prof. Dr. Roniere Santos Fenner
E-mail: roniere.fenner@ufrgs.br

Pesquisadora:

Heidi Fernanda Bertotti
E-mail: hbertotti@gmail.com

PPG Educação em Ciências – UFRGS
Química da Vida e Saúde
Rua: Ramiro Barcelos, 2.600 Prédio Anexo
Porto Alegre/RS. F.: (51)3308-5538

APÊNDICE C – PERGUNTAS DA ENTREVISTA

- 1) Nome, idade, formação, há quantos anos está atuando como docente, há quanto tempo como docente da rede municipal, há quantos anos como professor desta escola, para quais anos leciona atualmente:
- 2) Qual a sua concepção sobre o termo letramento científico?
- 3) Se o termo for chamado de alfabetização científica, tua concepção acerca da tua resposta acima mudaria? Se mudaria, qual seria essa concepção?
- 4) Qual o principal desafio para ensinar Ciências?
- 5) Que Ciência deveria ser aprendida nos anos finais do ensino fundamental?
- 6) Por que os estudantes deveriam aprender Ciências?
- 7) Tu aplica aulas práticas? Se aplica, tu acredita que os alunos aproveitam como deveria?
- 8) O que você vê como possibilidade para superar as dificuldades no ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental?
- 9) Quais os métodos de ensino utilizados para construir seu planejamento?
- 10) Como você percebe a relação entre ensino de Ciências x currículo x comunidade escolar?
- 11) Tu já teve contato com os documentos oficiais da escola? Tu pediu? Alguém te ofereceu? A BNCC foi trabalhada na escola?
- 12) Você acredita que o desenvolvimento do letramento científico esteja representado nos documentos oficiais da escola (PPP, regimento...)?
- 13) A grade de conteúdos contempla a Ciência que deveria ser ensinada na escola?
- 14) Você acredita que seja possível perceber avanço no nível do letramento científico no decorrer dos anos finais do ensino fundamental? Por que?
- 15) Quais as mudanças que você gostaria que ocorressem no atual ensino de Ciências?
- 16) Desde quando você acredita que as Ciências deveriam ser trabalhadas na escola? (ano/ciclo)
- 17) A escola deveria formar cientistas?

APÊNDICE D – RESUMO ENVIADO E APRESENTADO NO ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA (ENEQ) 2020.



20º Encontro Nacional de Ensino de Química
ENEQ Pernambuco - UFRPE/UFPE

Área do trabalho

EAP

Uma perspectiva docente sobre Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Heidi Fernanda Bertotti¹ (PG)*, Roniere dos Santos Fenner¹ (PQ) hbertotti@gmail.com

^{*1}Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

Palavras-Chave: *Letramento Científico, Anos Finais*

Introdução

Trabalhar Ciências na perspectiva do Letramento Científico é investir em uma educação com finalidade social. Segundo Mamede e Zimmermann, (2005, p.2) o termo Letramento Científico “pode estar associado ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano”, ou seja, letrar cientificamente envolve elaborar estratégias para que os alunos possam utilizar o que aprendem nas aulas de Ciências para resolver situações concretas do seu dia-a-dia.

Sendo os Anos Finais do Ensino Fundamental a etapa do ensino que se encarrega de aprofundar e ampliar os conhecimentos e habilidades dos estudantes, faz-se necessário pensar como as práticas educacionais devem ser planejadas e organizadas a fim de atingir o objetivo maior: formar cidadãos conscientes, críticos e participativos, letrados cientificamente.

Partindo do pressuposto de que: para a promoção de mudanças seria preciso ter consciência dos obstáculos a enfrentar, foi necessário ouvir o que os professores identificam como desafios e possibilidades em relação ao Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental, para pensar em alternativas a fim de suprir ou aprimorar a realidade investigada.

O presente trabalho tem como objeto de estudo o Letramento Científico dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Porto Alegre, mais especificamente, sob a perspectiva dos professores de Ciências. O problema de pesquisa tem a intenção de verificar: “O que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre o Letramento Científico dos seus estudantes?”. Considerando esses aspectos, o relato aqui apresentado resulta de um recorte da dissertação de mestrado, ainda em construção, da autora.

Resultados e Discussão

Esta parte da pesquisa está alicerçada sob a participação de dois professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Porto Alegre- RS.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com perguntas como: “Qual o principal desafio para ensinar Ciências?”, “Quais as possibilidades para superar as dificuldades no ensino de Ciências?”,

“Qual tua concepção sobre o termo Letramento Científico?” entre outras. Após, as entrevistas foram transcritas, analisadas, e categorizadas segundo Bardin (2011), chegando a algumas conclusões iniciais de todo o processo metodológico.

As entrevistas originaram três categorias (indisciplina, experimentação e planejamento escolar e curricular), e cada categoria originou duas subcategorias. A categoria indisciplina originou as subcategorias senso comum e pseudociência. Já a categoria experimentação deu origem às subcategorias pesquisa e método científico. Por fim, a categoria planejamento curricular e escolar criou as subcategorias organização escolar e projetos.

As categorias e subcategorias obtidas responderam parcialmente ao problema de pesquisa.

Considerações Finais

Os resultados obtidos a partir da presente pesquisa são preliminares, porém é pertinente dizer que existem algumas possíveis respostas ao questionamento inicial.

Mesmo que os docentes acompanhem os aprendentes apenas nos últimos quatro anos do Ensino Fundamental, ambos identificam evolução dos alunos em relação ao seu Letramento Científico. Segundo os docentes, o progresso é nítido na observação das falas e posturas dos alunos e tal amadurecimento cognitivo é reflexo do que é trabalhado na escola; esses mesmos profissionais, porém, também reconhecem que a melhora é tímida e que há necessidade de mudanças profundas para alavancar significativamente o ensino de Ciências.

É importante esclarecer que almejamos contribuir com a qualificação do Ensino de Ciências mostrando possibilidades, apontando desafios e acima de tudo vislumbrando que a educação científica seja comprometida com a cidadania e o desenvolvimento de uma sociedade capaz de fazer o melhor uso possível dos avanços científicos e tecnológicos dos últimos anos.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229p.

MAMEDE, Maira; ZIMMERMANN, Erika. Letramento Científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. In: **Enseñanza de las Ciencias**, número extra- VII Congresso, 2005.

**APÊNDICE E – ARTIGO ENVIADO E APRESENTADO NO ENCONTRO
NACIONAL DE QUÍMICA (ENEQ) 2020**

**Uma perspectiva docente sobre Letramento Científico nos
Anos Finais do Ensino Fundamental**

Palavras-Chave: Letramento Científico, Ciências, Anos Finais

Resumo: A presente pesquisa teve a intenção de investigar os desafios e as possibilidades acerca do desenvolvimento do Letramento Científico em alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental sob a ótica dos professores. Foram entrevistados dois professores de Ciências de uma escola municipal de Porto Alegre - RS. As entrevistas semi-estruturadas foram categorizadas a partir da técnica de análise de conteúdo segundo Bardin (2011). As entrevistas possibilitaram a construção de três categorias: Indisciplina; Experimentação e Planejamento Escolar e Curricular, a qual foram subdivididas em subcategorias. A proposta apresentou em seus resultados preliminares alguns possíveis caminhos a serem tomados e outros a serem evitados em busca de uma Educação Científica de qualidade e voltada para a formação de cidadãos letrados cientificamente.

INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências nunca foi tarefa fácil e a educação contemporânea, de um modo geral, vem enfrentando inúmeros desafios impostos, em grande parte, pela complexidade e rapidez com que as mudanças ocorrem. Para tentar acompanhar o ritmo de desenvolvimento da sociedade atual a Educação Brasileira vem passando por diversas modificações.

Entre as alterações, ganha destaque a nova Legislação Educacional já aprovada e em franca implementação: Trata-se da nova Base Nacional Comum Curricular- BNCC- (Resolução CNE/CPNº 2, de 22 de dezembro de 2017) que já nas primeiras páginas expressa em seus fundamentos pedagógicos:

[...] a BNCC se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea (BRASIL, 2017, p. 14).

A resposta aos anseios da sociedade contemporânea pode estar ligada a alguns autores como: Shen (1975); Ayala (1996); Lorenzetti e Delizoicov (2001);

Mortimer (2002); Mamede e Zimmermann (2005); Santos (2007); Amaral, Xavier e Maciel (2009) entre outros. Eles acreditam que o ensino de Ciências deve ser abordado sob a ótica do Letramento Científico.

Para esses autores trabalhar Ciências na perspectiva do Letramento Científico é, sobretudo, investir em uma educação com finalidade social, sendo necessário abandonar o enfoque conteudista, de ensinar os conceitos científicos que são complexos e não podem ensinados de forma descontextualizada.

No ensino de Ciências, segundo Mamede e Zimmermann, (2005, p.2) o termo Letramento Científico “pode estar associado ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um determinado contexto sócio histórico específico” ou seja, letrar cientificamente envolve elaborar estratégias para que os alunos possam utilizar o que aprendem nas aulas de Ciências para resolver situações concretas de seu dia-a-dia.

Sendo os Anos Finais do Ensino Fundamental a etapa do ensino que se encarrega de aprofundar e ampliar os conhecimentos e habilidades dos estudantes, faz-se necessário pensar como as práticas educacionais devem ser planejadas e organizadas a fim de atingir o objetivo maior, formar cidadãos conscientes, críticos e participativos.

De acordo com a BNCC:

[...] “ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **Letramento Científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2017, p. 273, grifos originais da obra).

Partindo do pressuposto que para a promoção de mudanças seria preciso ter consciência dos obstáculos a enfrentar, foi necessário ouvir o que os professores identificam como desafios e possibilidades em relação ao Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental para pensar em alternativas a fim de suprir ou aprimorar a realidade investigada.

O presente trabalho tem como objeto de estudo o Letramento Científico dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Porto Alegre, mais especificamente, sob a perspectiva dos professores de Ciências. O problema de pesquisa tem a intenção de verificar “o que pensam os

professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre o Letramento Científico dos seus estudantes?”. Considerando esses aspectos, o relato aqui apresentado resulta de um recorte da dissertação de mestrado da autora que encontra-se em construção.

METODOLOGIA

Este trabalho procurou fazer uma análise sob o ponto de vista de dois docentes de Ciências, referente ao Letramento Científico dos estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Porto Alegre- RS.

A presente pesquisa é de cunho qualitativo, pois “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31).

A proposta foi submetida ao Comitê de Ética e, após a aprovação, foi apresentada à gestão de uma escola municipal da Zona Norte de Porto Alegre- RS. A instituição aceitou participar da pesquisa através de seus professores de Ciências dos Anos Finais. Os professores convidados assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados foram coletados através das entrevistas semi-estruturadas, a qual foram gravadas em áudio com a autorização dos participantes e posteriormente transcritas. As entrevistas semi-estruturadas são aquelas em que o entrevistador possui um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Conforme Godoi, Bandeira-de-Mello e Silva:

Visam recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito abrindo a possibilidade do pesquisador desenvolver uma idéia sobre a maneira que esse sujeito entende o tema de interesse que está sendo estudado. (GODOI, BANDEIRA- DE- MELLO E SILVA, 2010, p. 134).

A partir das transcrições, foi possível compreender como os docentes trabalham com o Letramento Científico nos Anos Finais do Ensino Fundamental da referida escola. Para tais inferências foi realizada uma análise de conteúdo a fim de observar indicadores explícitos nas falas (texto) dos docentes.

A análise de conteúdo é uma das técnicas utilizadas para tratamento de dados comumente utilizada em pesquisas de cunho qualitativo. Esta técnica foi aprimorada pela professora de Paris V, Laurence Bardin (2011).

Para Bardin (2011), análise de conteúdo é:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Os dados oriundos da entrevista semi-estruturada foram organizados para análise (BARDIN, 2011) e como forma de resguardar a identidade dos sujeitos da pesquisa foram utilizadas siglas: P1 para Professor 1 e P2 para professor 2.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentamos aqui um recorte de uma pesquisa maior que ainda está em construção e que fará parte de uma dissertação de mestrado. Esta parte da pesquisa está alicerçada sob a participação de dois professores de Ciências dos anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Porto Alegre- RS.

Após a realização das entrevistas com os dois professores de Ciências, a qual foram transcritas, analisadas, e categorizadas segundo Bardin (2011), chegou-se a algumas conclusões iniciais de todo o processo metodológico.

Os dois professores participantes são do sexo masculino, formados em Ciências Biológicas - Licenciatura Plena e Pós-Graduados na área. Um possui mestrado na área de Biologia Molecular e o outro está com o mestrado em andamento na área de Gestão de Recursos Educacionais. Ambos atuam entre dez e vinte anos em sala de aula e na educação pública.

A entrevista semi-estruturada contava com dezessete perguntas. Dessas, sete eram perguntas fechadas, que tendem a receber respostas curtas. As outras dez eram perguntas abertas, ou seja, que permitiam responder livremente e emitir opiniões.

O roteiro da entrevista semi-estruturada foi elaborado com a possibilidade de incluir perguntas adicionais na medida em que fosse necessário complementar a resposta de determinado questionamento, para melhorar o entendimento. Conforme Manzini (2012, p. 156) “deve existir flexibilidade na sequência da apresentação das

perguntas ao entrevistado e o entrevistador pode realizar perguntas complementares para entender melhor o fenômeno em pauta”. A aplicação das entrevistas teve duração de cerca de uma hora e aconteceu na escola em que os professores trabalham.

As entrevistas com posterior transcrição, foi submetida a análise de conteúdo segundo Bardin (2011), a qual originou três categorias: A indisciplina; A Experimentação e o Planejamento Escolar e Curricular. Cada uma das categorias deu origem a duas subcategorias: Na categoria indisciplina apareceram as subcategorias do senso comum e da pseudociência. Na experimentação as subcategorias produzidas foram a pesquisa e o método científico. Na categoria planejamento curricular e escolar as subcategorias foram os projetos e a organização escolar. As unidades de contexto foram ali colocadas para exemplificar a produção das categorias e subcategorias de acordo com algumas das falas dos entrevistados conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Categorização da análise de conteúdo das entrevistas dos professores.

| Categoria | Subcategoria | Unidade de contexto |
|------------------|---------------------|---|
| Indisciplina | Senso comum | <p><i>“Hoje a gente tem esse desafio por ter muito fake news, muita ideia que não é científica.”(P1).</i></p> <p><i>“A indisciplina é praticamente a única dificuldade no ensino de ciências. Aí é uma questão que pega valores...” (P2).</i></p> |
| | Pseudociência | <p><i>“Então tem todo um conflito com a religião...”(P1).</i></p> <p><i>“A questão daquelas concepções que os alunos trazem. Não científicas. As questões do senso comum é muito forte às vezes. E a pseudociência. Que é gritante...” (P2).</i></p> |
| Experimentação | Pesquisa | <p><i>“Mais o método de pesquisa, de procurar temas, assuntos de interesse do aluno e o aluno ir em busca então, instigando sua curiosidade, nesse sentido assim...”(P1).</i></p> <p><i>“Os experimentos que é um ponto alto. Eles gostam muito dos experimentos e é uma oportunidade de mostrar mais como funciona a ciência...” (P2).</i></p> |

| | | |
|-----------------------------------|---------------------|---|
| | Método Científico | <p><i>“O método científico, a pesquisa é uma possibilidade...” (P1)</i></p> <p><i>“As problematizações que se faz durante o experimento, seguir mais ou menos a linha do método científico...”(P2).</i></p> |
| Planejamento escolar e curricular | Projetos | <p><i>“Mas o aluno tá pouco acostumado a pesquisa. Penso que tem que ser algo de escola. Como um projeto de escola...” (P1).</i></p> <p><i>“Estimular projetos, isso aí me parece muito interessante.”(P2).</i></p> |
| | Organização escolar | <p><i>“O principal desafio está realmente nessa organização que a escola acaba tendo...”(P1).</i></p> <p><i>“A grade não permite. Difícil, muito difícil.”(P2).</i></p> |

Fonte: autoria própria.

Categoria 1 - A indisciplina e suas subcategorias: senso comum e pseudociência

A categoria da indisciplina surgiu em resposta a duas das perguntas abertas realizadas na entrevista. As perguntas se referiam ao principal desafio para ensinar Ciências e também ao que seria possível enxergar como possibilidade para superar as dificuldades no ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Embora ambos os professores tenham demonstrado descontentamento em relação à indisciplina dos alunos, para um deles a temática seria o único desafio: *“Olha o primeiro, um problema de hoje, indisciplina. A indisciplina de alunos em sala de aula. Esse pra mim é o maior problema.” (P2).*

Por outro lado, o professor P1 minimiza a problema da indisciplina colocando-o como consequência de uma escola tradicional e que acaba por transmitir conhecimentos, vindo a acarretar o desinteresse do aluno culminando na indisciplina. Conforme pode ser observado na fala dele:

É uma escola que depende do professor ensinando no quadro e a gente não tem a cultura da pesquisa. Então talvez essa seja a maior dificuldade. A gente acaba transmitindo um

conhecimento. Muitas vezes alguns alunos se interessam, outros não. (P1).

De fato, a indisciplina não é um problema novo ou incomum nos espaços escolares, porém deve ser enfrentada e compreendida sob diferentes ângulos, conforme explica Barcelos e Afonso (2015, p. 99): “a (in) disciplina não é vista como um problema puramente individual ou moral, restrito ao âmbito da escola, mas precisa ser contextualizada como um problema da sociedade brasileira contemporânea”.

A esses diferentes contextos propícios a provocar a indisciplina poderíamos citar, por exemplo: conflitos nas famílias dos discentes, conflitos interpessoais, processos característicos de desenvolvimento infanto-juvenil e a exposição da escola à violência urbana. Todos esses fatores, de fato, poderiam levar à tão temida indisciplina.

Segundo Boarini:

O comportamento indisciplinado pode estar revelando os conflitos velados da instituição e, mais que isso, pode estar indicando a insatisfação com uma escola, que dia a dia torna-se cada vez mais anacrônica e incompetente para cumprir sua função social. (BOARINI, 2013, p. 128).

Ao encontrarmos como subcategorias da indisciplina justamente o senso comum e a pseudociência não estaríamos diante de uma denúncia de que o conhecimento científico escolar, da forma como tem sido tratado e apresentado para os alunos, não tem contribuído para uma superação de conceitos errôneos?

Obviamente não estamos aqui para julgar professores e muito menos para somente criticar os espaços escolares, entretanto é importante quando se trata desse tema lembrar qual a função social da escola e que tipo de cidadãos as escolas pretendem formar. Segundo Demo (1996, p. 22) “Se é verdade que sem disciplina não se produz, também é verdade que devemos preferir um cidadão criativo a outro apenas disciplinado”.

Categoria 2 - A experimentação e suas subcategorias: pesquisa e método científico

Segundo Trivelato e Silva (2011, p.71) “As aulas práticas no ensino de Ciências tem uma importância indiscutível”. Por esse motivo houve a inclusão na

entrevista de uma pergunta teoricamente fechada sobre a aplicação ou não das aulas práticas nas aulas de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. O surgimento da categoria experimentação veio através das respostas a esse questionamento: “*Aplico aula prática.*” (P1) E o professor P2:

Sim (uso aula prática). Laboratório. O laboratório de Ciências. Os experimentos que é um ponto alto. Eles gostam muito dos experimentos e é uma oportunidade de mostrar mais como funciona a ciência. Claro que não totalmente, mas dá uma visão bem melhor. As problematizações que se faz durante o experimento, seguir mais ou menos a linha do método científico, a elaboração de hipóteses, a testagem das hipóteses, a organização dos dados que foram obtidos para fazer a conclusão. Isso aí tudo é uma oportunidade riquíssima que a aula prática dá (P2).

Ambos os professores responderam que aplicavam a aula prática, porém o professor P2 coloca em dois momentos distintos que as aulas práticas só seriam melhor aproveitadas com a redução da indisciplina. Observa-se isso nas seguintes falas:

Muitas das vezes (os alunos aproveitam a aula prática). Às vezes por questão da indisciplina não se consegue.[...] Mas sabe que nesse momento de experimento, em geral assim, eles gostam muito. Então até mesmo, me parece, que até mesmo aqueles (alunos) que tem dificuldade de leitura se não fosse os momentos de indisciplina até acho que seria possível obter algum resultado melhor (nas aulas práticas) (P2).

O professor P1, embora concorde que os alunos pouco aproveitam as aulas práticas em laboratório, cita a experimentação como uma mudança necessária para a efetividade no ensino de Ciências. Observou-se o fato a partir dessas falas:

Não aproveitam (a aula prática) porque depois o que ocorre, a teorização daquela aula prática fica uma transmissão de conhecimentos então pouco se compreende. Se o aluno tivesse um processo mais ativo na prática, na investigação daquela prática, um tempo maior, talvez tivesse mais significado para o aluno.[...] Prática. Teria que ter/ser prática. Desde o primeiro aninho. Desde a pré-escola se fosse possível. Prática. Daí o aluno teorizando sua prática.. (P1).

Outrossim, o professor P1 enxerga um desafio na experimentação, pois a organização escolar (carga horária da disciplina e períodos de 45 minutos) não permite um número maior de aulas práticas: “*Hoje pra mim aqui na escola, claro daí o desafio é nesse contexto, tu tem poucas aulas práticas, menos atividades práticas.*” (P1).

De fato as aulas práticas têm um potencial enorme, não só para despertar a curiosidade, que ajuda na disciplina, como para contextualizar o que está sendo visto em sala de aula. Contribuem, também, na aquisição de habilidades importantes

ao desenvolvimento integral dos alunos. Segundo Krasilchik (2004, p. 87) as funções das aulas práticas são: “Despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades”.

Intimamente ligadas às falas sobre experimentação, podemos encontrar nos depoimentos dos dois professores as subcategorias da pesquisa e do método científico. Sobre a pesquisa e a busca por respostas os professores externalizaram: *“Penso que ensinar ciências seria isso: incentivar eles à busca, à procura. Então acho que talvez o método de pesquisa facilitaria. O desafio talvez seja esse.”* (P1).

Aí tem que questionar com eles qual é o meio pelo qual se afirma aquilo. Se aquilo tem embasamento científico ou não. Quer dizer, é uma oportunidade também da gente fazer o questionamento. Aquilo tem um embasamento científico ou não? (P2).

Já sobre o método científico, uma das falas mostra:

Acho que o eixo aquele da pesquisa, o método científico e o aluno, ele iria se inserir talvez nas áreas de interesse, não sei... E os professores orientadores também trazendo. Acho que teria que ser algo meio paralelo também às aulas teóricas. Mas acho que o eixo da pesquisa e da prática teriam que estar aí presentes para que essa prática pudesse ser feita, penso que deveria ter (P1).

E sobre por que os alunos deveriam aprender Ciências: *“A busca do conhecimento pelo método científico é riquíssima, o surgimento da ciência para a humanidade foi de uma importância muito grande.”* (P2)

Como bem ilustram Moraes, Galiazzi e Ramos:

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades. A pesquisa em sala de aula pode representar um dos modos de influir no fluxo do rio. Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana (MORAES, GALIAZZI E RAMOS, 2012, p. 12).

Como podemos perceber ambos os professores defendem, mesmo que indiretamente, a prática da pesquisa e do método científico como possibilidades para a construção de um ensino que leve ao desenvolvimento intelectual dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. A fala de P1 explicita isso indo de encontro ao pensamento de Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) anteriormente citado acima:

Acho que as Ciências elas trazem um método que nos faz compreender talvez melhor o mundo e compreendendo melhor o mundo a gente consiga

talvez melhorar o convívio coletivo, entender a sociedade que a gente vive na contemporaneidade, o momento que tá se vivendo e também depois podendo seguir seus estudos produzindo um conhecimento novo a partir daquilo que tu já conheceu (P1).

A partir das reflexões acima apresentadas, pode-se inferir preliminarmente que a categoria da experimentação com suas subcategorias (pesquisa e método científico) podem sim ser vistas como possibilidades viáveis para o desenvolvimento do letramento científico dos alunos dos anos finais do ensino fundamental.

Categoria 3 - O planejamento escolar e curricular e suas subcategorias: projetos e organização escolar

Observando as respostas dos dois professores da primeira escola analisada, outra categoria que ficou evidente foi a do planejamento escolar e curricular e como isso influencia em suas ações. Sobre o planejamento escolar Silva (2008, p. 37) explica que: “O principal objetivo da organização do planejamento é o de possibilitar que o professor desenvolva um trabalho sistemático de conteúdos e habilidades.” Mais adiante em seu pensamento, Silva (2008) acrescenta que a execução do planejamento “envolve a participação de todos que atuam na escola, pois, juntos, configuram essa realidade com aspectos profissionais, materiais e organizativos”. (SILVA, 2008, p. 37). A respeito do planejamento escolar os professores explicam como se organizam:

Uso um pouco essa ideia da demanda dos alunos, também uma demanda social que a gente identifica [...] Procuro seguir um pouco o que a base estabelece ou as diretrizes curriculares ou o próprio livro didático que tem, levo em consideração. Isso tudo...(P1).

Faço seleção de outros livros, questionamentos, poderia chamar de brainstorming, eu gosto muito de lançar quando tô começando o assunto, instigar respostas para os questionamentos. É muito interessante ver como eles vão elaborando aquelas respostas. É um momento muito rico. (P2).

Ao analisarmos as falas dos professores podemos perceber que ambos procuram seguir livros, a base curricular, mas que também procuram levar em consideração os interesses e conhecimentos prévios dos alunos.

Entretanto, quando questionados sobre o planejamento curricular que exerce forte influência sobre a efetivação dos planejamentos escolares, os professores denunciam: “Agora dar conta de todo ele (lista de conteúdos)? Nunca vi dar. De todo aquele conteúdo ali nunca vi dar, porque ele é extenso.” (P1). E sobre os

documentos oficiais da escola e o Letramento Científico e, por conseqüência, o ensino e conteúdo que se pretende oferecer: *“Isso na época que tinham as reuniões estava sempre sendo discutido. Depois que não houve mais as reuniões a gente tá um pouquinho mais afastado disso. Desde o ano passado, atrasado...”* (P2).

No recorte apresentado acima é possível inferir que os professores apontam insatisfação quanto a forma de organização curricular da escola. Essa insatisfação não é dirigida para a escola em questão, mas à realidade escolar brasileira como um todo. Sobre isso Demo (1996, p. 22) sugere que talvez seja necessário “reorganizar o ritmo de trabalho, talvez não mais em aulas de 50 minutos, substituindo-as por um tempo maior que permita desenvolver tarefas mais participativas e profundas”. Nesse sentido a resposta do professor P1 foi bastante pertinente: *“A grade curricular nossa com estrutura de períodos não... De jeito nenhum...”*(P1) sobre a possibilidade de um ensino com mais aulas práticas.

Outro ponto importante a ser considerado segundo Silva (2008, p. 40) é que a ação de planejar envolve trocas com seus pares: *“É necessário garantir tempo e espaço para que os profissionais se reúnam, discutam, elaborem e avaliem as práticas que estão sendo realizadas”*. Cabe nesse contexto esclarecer que em 2018 os professores da rede municipal perderam o direito às reuniões semanais por conta da troca da administração municipal e uma reorganização escolar imposta pela secretaria municipal de educação.

Intimamente ligados ao planejamento escolar e curricular ficaram as subcategorias dos projetos e da organização escolar. Para os dois professores é possível inferir que acreditem que seja necessário ir além do que é oferecido hoje:

Eu sou a favor que tenha sim um currículo organizado a partir de pesquisa. Pra saber as demandas da comunidade, pra saber as que vão aparecer por parte de alunos e pais. Sou a favor disso. Mas isso é algo difícil de fazer. Precisa de toda uma organização de escola, uma tradição de escola, iniciar isso para que se torne uma tradição de escola. [...] Hoje nessa organização curricular que a gente tem, está além de... Por que? Porque cada professor está no seu planejamento individual. A gente não tem assim um planejamento ou um período de orientação ou coisas assim...(P1).

O estímulo à ciência. A atividade nas escolas que primem pela ciência. Estimular projetos, isso aí me parece muito interessante. Isso aí deve seguir sendo incentivado (sobre as mudanças que gostaria de ver no ensino de Ciências) . [...] Mas assim, no momento que começarem a propor esses trabalhos e forçar a escola a conseguir espaço para isso vai ser interessante. (P2).

Acreditamos que dimensionar o problema sob a perspectiva docente seja o primeiro passo para irmos em busca da tão necessária melhoria no ensino de Ciências. Como podemos perceber, a categoria de planejamento escolar e curricular juntamente com a subcategoria da organização escolar podem ser problemas reais na busca pelo Letramento Científico dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Pelo que se percebe, esses problemas estão além de comportamentos de alunos ou dedicação de professores. A estrutura como um todo necessitará de mudanças drásticas, porém não se pode esperar resultados diferentes, repetindo os mesmos caminhos. Por outro lado, percebe-se no ensino por projetos uma possibilidade de avançar na construção de um aluno letrado cientificamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A opção pelo termo “Letramento Científico”, nesse estudo, não se faz de forma ingênua. Entendemos que alfabetizar faz parte de um processo maior e mais complexo que seria o de letrar. Por sua vez, no ensino de Ciências, acreditamos que o mesmo aconteça: precisamos alfabetizar cientificamente os alunos, ou seja, proporcionar a eles uma noção inicial e mais simples da Ciência como um todo para, então, partir para um processo mais amplo e complexo da aplicação da ciência no cotidiano, em íntimo contato com o contexto social, ou seja, letrar cientificamente.

Poderíamos inclusive entender que nos Anos Iniciais de escolarização as crianças estariam sendo alfabetizadas cientificamente e posteriormente, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, essas habilidades estariam sendo aperfeiçoadas e amplificadas de modo a atingir ou buscar o Letramento Científico. Como nosso estudo versa sobre os Anos Finais do Ensino Fundamental justifica-se então a escolha pelo termo: Letramento Científico.

Assim como Leite:

Entendemos que, enquanto a Alfabetização pode ser considerada o processo mais simples do domínio da linguagem científica, o letramento, além desse domínio, exige também o da prática social, e a educação científica em seu mais amplo grau, envolvendo processos cognitivos e domínios de alto nível. (LEITE, 2017, p. 27).

Os resultados obtidos a partir dessa pesquisa são preliminares levando-se em conta que ainda pretende-se ir em outras duas escolas e ouvir pelo menos mais

quatro professores. Porém é pertinente dizer que já há algumas possíveis respostas ao questionamento inicial que era verificar o que pensam os professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre o Letramento Científico dos seus estudantes.

Além das categorias já nomeadas anteriormente é importante ressaltar que ambos os professores identificam que seus alunos têm sim uma evolução em relação ao seu Letramento Científico desde o sexto até o nono ano do Ensino Fundamental, período em que esses professores acompanham seu aprendizado.

É importante esclarecer que almejamos contribuir com a qualificação do Ensino de Ciências mostrando possibilidades, apontando desafios e acima de tudo vislumbrando que a educação científica seja comprometida com a cidadania e o desenvolvimento de uma sociedade capaz de fazer o melhor uso possível, com sabedoria, dos avanços científicos e tecnológicos dos últimos anos.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, Luciano Henrique; AFONSO, Maria Lúcia Miranda. Gestão Social da (in) disciplina na escola e a educação para a cidadania. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 98- 117, jan/jun.2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229p.

BOARINI, Maria Lúcia. Indisciplina escolar: uma construção coletiva. **Revista Semestral da associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 123-131, jan/jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF, 2017.

CUNHA, Rodrigo Bastos. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996. 147p.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (organizadoras). **Métodos de Pesquisa**. 1ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GODOI, Christiane Kleinubing; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; SILVA, Anielson Barbosa da.(Orgs.) **Pesquisa qualitativa em organizações: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2010.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2004. 200p.

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

MANZINI, Eduardo José. Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação. **Revista Percursos**, Maringá, v. 4, n. 2, p. 149- 171, 2012.

MORAES, R.; GALIAZZI, M do C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES Roque; LIMA, Valderéz Marina do Rosário (org.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para educação em novos tempos**. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 11-20.

LEITE, Andriele Ferreira Muri. Letramento Científico no Brasil e no Japão a partir dos resultados do PISA. 2017. 238f. Tese. (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, Ceris S. Ribas. O planejamento das práticas escolares de alfabetização e letramento. In: CASTANHEIRA, Maria Lúcia; MACIEL, Francisca; MARTINS, Raquel Fontes (Org.). **Alfabetização e letramento na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica. 2008, p. 35-58. (Coleção Alfabetização e Letramento)

TRIVELATO, S. F; SILVA, R. L. A Ciência no Ensino Fundamental. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. (Coord.). **Ensino de Ciências**. Coleção Idéias em Ação. São Paulo: Cengage Learning, 2011. p.1-11.

