

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

MANUELLE PEREIRA DA COSTA SIMEÃO

**CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NOS ANOS INICIAIS DA REDE  
MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA:  
COMPREENSÕES CURRICULARES PARA A PRÁTICA DOCENTE**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA  
2019

MANUELLE PEREIRA DA COSTA SIMEÃO

**CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NOS ANOS INICIAIS DA REDE  
MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA:  
COMPREENSÕES CURRICULARES PARA A PRÁTICA DOCENTE**

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

Linha de pesquisa: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciane Ferreira Mocrosky.

CURITIBA  
2019

**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Curitiba  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação**

*Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica PPGFCET*

**TERMO DE LICENCIAMENTO**

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



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**

S589c Simeão, Manuelle Pereira da Costa  
Ciência e tecnologias nos anos iniciais da Rede Municipal de Ensino  
de Curitiba [recurso eletrônico]: compreensões curriculares para a prática  
docente / Manuelle Pereira da Costa Simeão. -- 2019.  
2 arquivos texto (130 f. e 76 p.): PDF ; \$c 2,57 MB e 1,56 MB.

Acompanha: Compreensões curriculares para a prática docente :  
leituras e interpretações.

Modo de acesso: World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica,  
Educacional e Tecnológica. Área de Concentração: Ensino,  
Aprendizagem e Mediações, Curitiba, 2019 Bibliografia: f.  
124-129.

1. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. 2. Ensino fundamental -  
Curitiba (PR). 3. Educação integral - Curitiba (PR). 4. Currículos - Avaliação. 5.  
Prática de ensino. 6. Hermenêutica. 7.

Ciência - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 8. Tecnologia -  
Estudo e ensino (Ensino fundamental). 9. Professores -  
Formação. 10. Educação permanente. 11. Tecnologia educacional. I.  
Mocrosky, Luciane Ferreira, orient. II. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação  
Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 507.2

**Biblioteca Central do Câmpus Curitiba – UTFPR**

**Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794**

## TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº01/2019

A Dissertação de Mestrado intitulada “**CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NOS ANOS INICIAIS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA: COMPREENSÕES CURRICULARES PARA A PRÁTICA DOCENTE**”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Manuelle Pereira da Costa Simeão**, no dia 25 de fevereiro de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração ensino, aprendizagem e mediações, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

### BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Luciane Ferreira Mocrosky - Presidente - UTFPR

Prof. Dr. Leonir Lorenzetti – UFPR

Profa. Dra. Fabiane Mondini – UNESP-Guaratinguetá

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

CURITIBA, 25 DE FEVEREIRO DE 2019.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

**Com todo o meu esforço e amor, dedico este trabalho aos meus pais: Sandra e Manoel.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, ao criador de todas as coisas, Aquele que esteve, está e estará sempre comigo, por toda a caminhada.

Aos meus pais, Sandra e Manoel, por toda cumplicidade, por toda rigidez e exigência, por acreditarem em mim e por me amarem incondicionalmente.

Aos meus pequeninos, Victor Hugo e Mariah, por compreenderem as ausências e por me amarem de uma forma tão pura.

À minha avó Joana, por sempre se preocupar e perguntar “está estudando?”, por ser tão linda!

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciane Ferreira Mocrosky, por ser uma luz na minha constituição enquanto pesquisadora, por ser tão doce, tão presente, por me possibilitar ver o mundo de formas diferentes.

À “Gangue FCET” (Matheus, Vanda, Maira, Eliane e Aline), por serem grandes parceiros, por me ensinarem a sobreviver em dias difíceis, pelas leituras, almoços, risadas e choros juntos!

À banca composta para a aprovação deste trabalho, ao querido professor Dr. Leonir Lorenzetti e à professora Dra. Fabiane Mondini, por todas as colaborações.

Ao grupo “TOP FENOMENOLOGIA”, pelas contribuições, reflexões e pelas trocas riquíssimas.

À professora Dra. Maria Aparecida Viggiani Bicudo, pela concessão da entrevista, a qual me submergiu, ainda mais, na abordagem fenomenológica para pesquisa.

À minha amada diretora Patrícia Borges, por ser tão sonhadora quanto eu, por me apoiar a cada passo que eu dava.

À toda equipe do CEI Romário Martins, meus alunos, minhas colegas de trabalho, todos aqueles que torceram por mim.

À minha quase “gêmea” Renata Finatti, por insistir tanto para que eu tentasse o mestrado, por toda a sua inteligência, por me ensinar muito durante os anos da graduação.

À Kelly Dayane Aguiar, responsável pela Prática de Ciência e Tecnologias da RME, por ser tão dedicada à sua profissão, por nos encantar pela Ciência e por acreditar em mim.

À Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, pela licença estudo concedida.

A todos os professores do FCET e à UTFPR por me concederem a oportunidade de cursar o mestrado profissional, por serem tão excelentes no que fazem e por acreditarem em uma educação como “Prática da liberdade”.

Ao meu GP (Isaac, Nana, Caleb, Fe e Rá, Deco e Bia, Keren e Fernando), em especial à Nana pelas aulas de inglês, por orarem por mim e por me ouvirem quando eu precisei desabafar.

Enfim, aos meus familiares, amigos, todos que compartilharam desse tempo do mestrado comigo!

Muito obrigada.

*O mais importante e bonito, do mundo, é isto:  
Que as pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram terminadas  
Mas que elas vão sempre mudando. (João Guimarães Rosa. Grande sertão: Veredas)*

SIMEÃO, Manuelle Pereira da Costa. **Ciência e tecnologias nos anos iniciais da Rede Municipal de Ensino de Curitiba**: Compreensões curriculares para a prática docente. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

## RESUMO

Este estudo buscou compreender as práticas de Ciência e Tecnologias desenvolvidas com os anos iniciais do Ensino Fundamental, nas escolas de tempo integral da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, pelo que vem explícito nos documentos que orientam a ação docente. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, a qual se apoiou na abordagem fenomenológica para a compreensão de inquietações que emergiram das experiências docente vivenciadas pela professora pesquisadora. Portanto, “o que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?” é a interrogação que conduziu a trajetória percorrida. Tal interrogação apontou como caminhos possíveis para a investigação: ir ao encontro dos aspectos da história da prática, no contexto da educação em tempo integral, sua construção e políticas públicas que viabilizaram a sua criação; uma compreensão pautada no estudo hermenêutico de documentos que orientam os docentes da RME de Curitiba: Caderno Pedagógico de Educação Integral (2012), Currículo do Ensino Fundamental, 1º a 9º ano, vol. IV (2016) e o Caderno de Subsídios para a organização de práticas educativas em oficinas nas unidades escolares com oferta de educação em tempo integral (2016) e por último, entendimentos contemporâneos, manifestos na academia, sobre ensino de ciência e tecnologia nos anos iniciais. Como resultado destacou-se a importância de clarear significados de Alfabetização Científica e Tecnológica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Do mesmo modo, evidenciou-se, nos documentos oficiais, a necessidade de trazer para a formação docente possibilidades do ensino de ciências que enlacen a perspectiva da construção do conhecimento científico, imerso no enfoque CTS - Ciência Tecnologia e Sociedade e nos pressupostos da Alfabetização Científica e Tecnológica. Nesse sentido, foi elaborado um material de estudo e reflexão, direcionado aos professores que trabalham com as Práticas de Ciência e Tecnologias dos anos iniciais da RME, a fim de fomentar a discussão desses assuntos e ainda apresentar ao docente uma postura possível para estar em formação. Tais encaminhamentos revelaram a hermenêutica filosófica como possibilidade de pensar a formação continuada de professores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciência e Tecnologias; Formação de Professores; Hermenêutica Filosófica.



## ABSTRACT

This study sought to understand the practices of Science and Technology developed with the initial years of Elementary School in the full-time schools of the Curitiba Municipal Education Network, for which it is explicit in the documents that guide the teaching activity. This is a qualitative research, which was based on the phenomenological approach to the understanding of the concerns that emerged from the teaching experiences experienced by the researcher teacher. Therefore, "what is this, the Teaching of Science and Technology in the initial years of Elementary Education of the RME of Curitiba?" Is the question that led the trajectory covered. Such a question pointed to possible ways of research: to meet the aspects of the history of practice, in the context of full-time education, its construction and public policies that enabled its creation; an understanding based on the hermeneutic study of documents that guide the teachers of the RME in Curitiba: Pedagogical Notebook of Integral Education (2012), Currículo do Ensino Fundamental, 1st to 9th year, vol. IV (2016) and the Grant Book for the organization of educational practices in workshops in school units with a full-time education offer (2016) and, finally, contemporary understandings of the teaching of science and technology in the early years . As a result, it was highlighted the importance of clarifying meanings of Scientific and Technological Literacy in the initial years of Elementary Education. Likewise, in the official documents, the need to bring to teacher education possibilities of teaching science that link the perspective of the construction of scientific knowledge, immersed in the CTS - Science Technology and Society approach and in the presuppositions of Scientific Literacy and Technology. In this sense, a study and reflection material were prepared for science and technology teachers from the initial years of RME, in order to encourage the discussion of these subjects and also to present to the teacher a posture possible to be in formation. Such referrals revealed philosophical hermeneutics as the possibility of thinking about the continuing formation of teachers.

**KEYWORDS:** Science and Technology Teaching; Teacher training; Philosophical hermeneutics.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	ESTRUTURA DOS CEIS (COMPLEXO II).....	32
FIGURA 2 -	PROPOSTA PEDAGÓGICA PRELIMINAR PARA IMPLANTAÇÃO DOS CEIS .....	32
FIGURA 3 -	PROPOSTA PEDAGÓGICA PRELIMINAR PARA IMPLANTAÇÃO DOS CEIS .....	33
FIGURA 4 -	PROPOSTA PEDAGÓGICA PIÁ.....	34
FIGURA 5 -	DIRETRIZES CURRICULARES MUNICIPAIS – DCM, 2006 .....	35
FIGURA 6 -	CADERNO PEDAGÓGICO DA EDUCAÇÃO INTEGRAL, 2012.....	36
FIGURA 7 -	CADERNO LANÇADO EM 2016.....	38
FIGURA 8 -	UMA TENTATIVA DE TESSITURA DA HISTÓRIA DA PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA RME DE CURITIBA. ....	40
FIGURA 9 -	CÍRCULO HERMENÊUTICO .....	46
FIGURA 10 -	PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (p. 180-198).....	55
FIGURA 11 -	ENCAMINHAMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE MODELOS NA CIÊNCIA .....	61
FIGURA 12 -	PERSONALIDADES QUE MARCARAM A HISTÓRIA DA CIÊNCIA.	62
FIGURA 13 -	CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	68
FIGURA 14 -	REPORTAGEM SOBRE PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA RME DE CURITIBA NO SITE DO PROGRAMA TIM FAZ CIÊNCIA .....	75
FIGURA 15 -	PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS .....	77
FIGURA 16 -	CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA.....	82
FIGURA 17 -	CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA.....	83
FIGURA 18 -	INTER-RELAÇÃO ENTRE AS IDEIAS NUCLEARES (IN) .....	86
FIGURA 19 -	OFICINAS PARA A PRÁTICA DE CT .....	104
FIGURA 20 -	OFICINA DE ASTRONOMIA.....	105
FIGURA 21 -	OFICINA DE ASTRONOMIA.....	105
FIGURA 22 -	QUADRO CIENTISTA DO MÊS.....	106
FIGURA 23 -	CIENTISTAS DO MÊS TRABALHADOS.....	107
FIGURA 24 -	OFICINA DE PALEONTOLOGIA .....	108

FIGURA 25 - FLUXOGRAMA SOBRE A EVOLUÇÃO CONTEMPLANDO AS RELAÇÕES CTS .....	109
FIGURA 26 - OFICINA DE BIOTECNOLOGIA .....	109

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - INFORMAÇÕES GERAIS DAS TESES E DISSERTAÇÕES RELEVANTES PARA A PESQUISA .....	23
QUADRO 2 - RECORTE DE UMA UNIDADE DE SIGNIFICADO .....	53
QUADRO 3 - ANÁLISE DO CADERNO PEDAGÓGICO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL .....	56
QUADRO 4 - ANÁLISE DO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	69
QUADRO 5 - SÍNTESE SOBRE PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS.....	77
QUADRO 6 - IDEIAS NUCLEARES (IN) PRESENTES EM CADA DOCUMENTO ANALISADO .....	84
QUADRO 7 - DIFERENÇA ENTRE TRADIÇÕES DE ESTUDOS CTS.....	93
QUADRO 8 - NAS TRILHAS DA CIÊNCIA .....	98
QUADRO 9 - OLHARES SOBRE A CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE” ...	102

## LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica Tecnológica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEI	Centro de Educação Integral
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
ECOS	Espaço de Contraturno Socioambiental
ETI	Escola de Tempo Integral
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
PIA	Programa de Integração da Infância
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PME	Programa Mais Educação
RME	Rede Municipal de Ensino
UEI	Unidade de Educação Integral

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	15
1.1 CONSTITUINDO A PESQUISA, ME CONSTITUINDO PESQUISADORA .....	15
1.2 EXPLICITANDO A INTERROGAÇÃO.....	20
2 A PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA RME: ADENTRANDO À HISTORICIDADE DO PESQUISADO .....	23
2.1 A PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA: OS FIOS DA TESSITURA HISTÓRICA.....	29
2.2 O INÍCIO DE UMA CAMINHADA ACOMPANHADA DE UM DOCUMENTO ORIENTADOR EXCLUSIVAMENTE DESTINADO À EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL DE CURITIBA.....	36
3 COMPREENSÕES POSSIBILITADAS PELOS DOCUMENTOS NORTEADORES DA PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS: INICIANDO A CAMINHADA INVESTIGATIVA.....	42
3.1 MODOS DE SER E DE COMPREENDER, POSSIBILIDADES DA HERMENÊUTICA FILOSÓFICA .....	44
3.2 COMPREENDENDO O QUE “DIZEM” AS VOZES PRESENTES NOS DOCUMENTOS ORIENTADORES DA PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS.	46
3.3 O CAMINHO METODOLÓGICO PERCORRIDO NESSE MOVIMENTO DE INTERPRETAÇÃO-COMPREENSÃO DOS DOCUMENTOS .....	49
4 UM OLHAR NOVO PARA AQUILO QUE, DE CERTO MODO, JÁ SE CONHECIA .....	55
4.1 ANÁLISE DO CADERNO PEDAGÓGICO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL (2012) .	55
4.1.1 SÍNTESE COMPREENSIVA DO QUADRO 3 .....	60
4.2 ANÁLISE DO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL, 1º AO 9º ANO, V. IV, 2016 – CIÊNCIAS DA NATUREZA (p. 5–10).....	67
4.2.1 SÍNTESE COMPREENSIVA DO QUADRO 4 .....	71
4.3 ANÁLISE DO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL, 1º AO 9º ANO, V. IV, 2016 – PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS (p. 75–77). .....	77
4.3.1 SÍNTESE COMPREENSIVA DO QUADRO 5 .....	79
4.4 BUSCANDO CONVERGÊNCIAS NO ENCONTRADO .....	84

5 ATRIBUINDO SIGNIFICADOS, CONSTITUINDO SENTIDOS.....	87
5.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: COMPREENSÕES DIALOGADAS ..	92
5.2 ONDE OS DOCUMENTOS ‘FALAM’ DE CTS?.....	96
5.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: O HORIZONTE DO ENSINO .....	111
6 A GUIA DE UMA SÍNTESE CONCLUSIVA.....	117
REFERÊNCIAS .....	124
APÊNDICE A - ARTIGOS SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO BÁSICA .....	130

## 1 INTRODUÇÃO

Na retomada de muitos dos trajetos percorridos para construir um texto introdutório, reconheço<sup>1</sup> que a pesquisa aqui anunciada “estava em mim”, antes mesmo de que eu me desse conta. Em busca de respostas às inquietações que surgiam a cada passo que eu dava, ainda na graduação, algumas questões iam aflorando e permeando toda a minha trajetória acadêmica e profissional, solicitando por aprofundamentos para que eu transcendesse entendimentos cristalizados pela formação inicial e à docência que vinha praticando. Foi, portanto, o conjunto dessas questões que constituiu o alicerce sobre o qual procurei edificar uma pesquisa, cuja cientificidade se sustenta no rigor que enlaça a experiência vivida, reconhecendo-a como propulsora de horizontes para o conhecimento. O rigor diz da intencionalidade, da atenção dirigida para algo que está no campo perceptivo do pesquisador, mas que ainda o deixa perplexo, inquieto, causando estranhamentos (BICUDO; ESPÓSITO, 1994). Algumas leituras me mostraram que o “rigor compreende a postura do pesquisador ao ouvir o pesquisado, atendendo ao chamado das manifestações que ocorrem, bem como [...] ao seu entorno de modo a ir delineando os trajetos a serem percorridos, tendo por meta conhecer o que se propôs” (MOCROSKY, 2015, p. 153).

Assim, posso afirmar que de início não foi a escolha do tema para a pesquisa que esteve na linha de frente, mas um encontro entre pesquisadora e interrogações, em um ambiente propício para tais reflexões: a escola.

Para introduzir o leitor ao estudo, compreendo que narrar, descrevendo aspectos históricos que se constituíram como questões investigativas, seja necessário, haja vista que este é parte fundamental do modo de pesquisar, que tem como meta a busca de compreensões, em detrimento à elaboração de uma tese a ser provada ou refutada.

### 1.1 CONSTITUINDO A PESQUISA, ME CONSTITUINDO PESQUISADORA

---

<sup>1</sup> Ao assumir uma postura fenomenológica de pesquisa, dialogamos com o leitor em primeira pessoa. Essa forma de escrita pode ser considerada uma marca neste modo de pesquisar, uma vez que “Galim apud Leal EM, Serpa Junior OD (2013) sugere que a perspectiva da primeira pessoa defina não apenas o ponto de vista de quem vivencia um dado fenômeno, mas indique, sobretudo, um modo de descrevê-lo que articule consciência, subjetividade e agentividade”. Ou seja, este modo refere-se a experiência vivida do pesquisador articulada ao movimento de pesquisa.



Minha caminhada profissional na Rede Municipal de Ensino (RME) de Curitiba iniciou em 2012, logo após a conclusão do curso de Pedagogia na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Nos quatro anos da graduação, muitas foram as discussões sobre as diversas teorias da aprendizagem, a didática, a organização do trabalho pedagógico, formas de ensinar e de aprender. Entendia, à época, que a pedagogia deveria tornar-me apta para ensinar diversos conteúdos, nas diferentes áreas do conhecimento que organizam os anos iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, isso não acontece e uma inquietação sempre me acompanhou durante a graduação: Como ensinar meus alunos sem obter o conhecimento específico em cada área? Deveria eu cursar todas as licenciaturas — Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia — para me tornar professora que ensina nos anos iniciais conteúdos dos mais diversos campos do saber?

Recém-formada me vi concursada e empenhada a desenvolver minha função. Iniciei minha trajetória profissional, em uma escola de Educação em Tempo Integral, na qual estou até os dias atuais. Na universidade, tive pouco contato com o universo da educação em tempo integral e não tinha conhecimento de como eram desenvolvidas as práticas pedagógicas quando se está com o aluno no tempo ampliado na educação em tempo integral de Curitiba.

Logo que ingressei nessa escola com proposta diferenciada, fui designada para desenvolver atividades dentro da prática de mídias, juntamente com o apoio pedagógico na disciplina de Língua Portuguesa, reconhecendo a importância da docência que preza o viés interdisciplinar. Na troca de experiências com colegas já imersos nesse contexto e de modo intuitivo fui desenvolvendo projetos que relacionavam os meios de comunicação e alguns jogos. Trabalho este que entendi, no momento, abranger tecnologia e comunicação, com possibilidade de lançar discussões sobre experimentações científicas no tocante a linguagens, indo ao encontro das políticas educacionais da RME para a escola de tempo integral. Isto é, "por meio da interação entre os sujeitos, os espaços, os tempos e os recursos, para ressignificar os conhecimentos escolares" (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012. p.9).

Sabemos que o conhecimento e o ensino são mutáveis, prova disso são as constantes reformulações no Currículo e Diretrizes para a Educação na Rede Municipal de Ensino de Curitiba. Em uma dessas reformulações, no ano de 2012, com a nova gestão, ocorreram mudanças nas escolas de tempo integral. Em virtude disso, em 2013 foi encaminhado às escolas um Caderno de Orientações Pedagógicas para

o tempo ampliado. Passei, então, a desenvolver a prática de CTIC – Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação. Não obstante, em 2015, a prática foi contemplada no novo Currículo do Ensino Fundamental da RME de Curitiba e, ainda em fase de construção, passou a ser denominada Ciência e Tecnologias (CT), estando compreendida no, Vol. IV - Ciências da Natureza. Foi, portanto, nesse cenário de constantes reformulações e construções que fui me constituindo professora de Ciência e Tecnologias e, logicamente, muitas foram as inquietações que surgiram nesse trajeto.

As mudanças que comparecem no cotidiano da escola, são, muitas vezes, acrescentadas às rotinas de trabalho de modo prescritivo. Envolto no trabalho, docentes são conduzidos a alterar rotinas pedagógicas num intervalo de tempo restrito, sem pensar muito sobre o que as mudanças anunciam.

As atualizações curriculares da RME, que impactaram no meu fazer pedagógico, trouxeram consigo perguntas às quais busquei, nesta trajetória, compreender com mais clareza para tentar respondê-las a mim mesma, tais como: a mudança no nome solicita alteração no que já vem sendo feito? O que significa alterar a denominação da prática CTIC - Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação, para CT – Ciência e Tecnologias? O que vem subjacente a esta mudança? Seria apenas um ajuste de nomenclatura para ficar mais pertinente à linguagem educacional? Subtrair das tecnologias a “informação e comunicação” pode significar dar ênfase à tecnologia como modo de o ser humano viver e produzir na sociedade contemporânea? O que significa tecnologias para o ensino que vise lançar luz sobre a ciência? Quais são as concepções de ensino de ciência e tecnologias da Rede Municipal de Ensino de Curitiba?

Desde que me dedico ao ensino de crianças que se encontram no ciclo de alfabetização, pensar sobre Ciência e Tecnologias e como elas participam desse movimento formativo das pessoas tem me deixado perplexa e inquieta. Tais questões, de um modo nebuloso, estão presentes em meu campo de interesse desde a graduação, quando questionava-me sobre o saber específico em cada disciplina. No entanto, tais questões ganharam vulto no fazer profissional, em especial no Ensino de Ciências dos anos iniciais.

Procurando respostas e sustentação à minha prática docente, venho participando ativamente das formações continuadas ofertadas na RME de Curitiba. As formações ofertadas pela rede têm me conduzido a repensar, alterar planejamento e

pesquisar para realizar práticas mais efetivas à aprendizagem dos alunos. Também, tais formações foram efetivas no sentido de aguçar uma postura investigativa para o professor.

Entretanto, as perguntas que foram comparecendo em meu cotidiano docente ainda careciam de esclarecimentos mais aprofundados. Encontrava-me “desacertada, percebendo a presença de algo que não quer integrar-se nas opiniões preestabelecidas” (KLUTH, 2005, p.40), isso porque entendia que o fio condutor da articulação Ciência e Tecnologia para a compreensão de práticas científicas nos anos iniciais ainda estava a caminho. Entendi, também, que tais práticas podem encontrar solo de sustentação “para” e “na” formação docente, que contemple reflexões sobre significados contemporâneos de ciência, tecnologia e produção do conhecimento para a alfabetização científica e tecnológica de crianças.

Destas questões, “o que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino de Curitiba?” foi a interrogação que se destacou no meu campo de interesse, com força para conduzir um estudo investigativo que tivesse no horizonte o professor, sua formação e sua prática pedagógica.

Ao se dizer que uma interrogação pode ser a propulsora de um estudo, já se está anunciando uma compreensão de pesquisa encontrada na literatura. Para Fini (1994, p. 24),

pesquisar, segundo Joel Martins, quer dizer ‘ter uma interrogação e andar em torno dela, em todos os sentidos, sempre buscando todas as suas dimensões e, andar outra vez e outra ainda, buscando mais sentidos, mais dimensões, e outra vez’.

A caminhada que se mostrou profícua à pesquisa e que desde o começo se enveredou para a busca de compreensão, conduziu-me ao encontro de uma abordagem qualitativa, uma vez que a investigação está relacionada “à capacidade de possibilitar a compreensão do significado e a descrição densa dos fenômenos estudados em seu contexto e não a sua expressividade numérica” (GOLDENBERG, 1997, p. 50). Além disso, a pesquisa teve por ponto deflagrador as experiências vividas da pesquisadora e se movimentou em atenção à interrogação, que elaborada por quem pergunta, investigou, firme nos exercícios de suspender os conhecimentos

prévios que se tinha sobre o assunto para que o fenômeno pudesse se mostrar, para além das aparências.

Com esse entendimento, a investigação encontrou na fenomenologia possibilidade de ser efetuada, haja vista que ela é

um modo de proceder que permite colocar em relevo o sujeito do processo, não olhado de modo isolado, mas contextualizado social e culturalmente; mais do que isso e principalmente, de trabalhar concebendo-o como já sendo sempre junto ao mundo e, portanto, aos outros e aos respectivos utensílios dispostos na circunvizinhança existencial, constituindo-se, ao outro e ao mundo em sua historicidade (BICUDO, 2011, p. 17).

Ainda, há que se enfatizar que esse modo de pesquisar

[...] assume a busca da compreensão de algo que não traz consigo conceitos prévios, dados por explicações teóricas sobre o que está no foco da pesquisa, nem procedimentos metodológicos que indiquem de antemão o que é para ser visto no decorrer da investigação ou que antecipe afirmação de hipóteses, comprovação de fatos ou, ainda, que eleja uma tese a ser defendida (MOCROSKY, 2015. p. 151).

Isso quer dizer que os conhecimentos prévios do pesquisador é que sustentam a pertinência do investigado, sem, no entanto, antecipar resultados ou julgamentos que dificultem ver o que poderá ser revelado. Com isso, não há uma neutralidade do investigador, mas um exercício constante de não postular sobre o que se quer conhecer antes do desvelamento do fenômeno em foco.

Assim, com os autores que se dedicam à pesquisa fenomenológica, assume-se que é com a interrogação que a pesquisa inicia; é ela que irá delinear todo o percurso investigativo. Nesse sentido, a metodologia será construída a partir daquilo que se quer compreender. Portanto, não existe, como nas pesquisas tradicionais, um problema a ser resolvido, todavia existem inquietações relativas ao fenômeno<sup>2</sup> em estudo. A elaboração da interrogação traz o primeiro de muitos outros movimentos que visam destacar o fenômeno em estudo, neste caso, o 'ensino-de-ciência-e-tecnologias-nos-anos-iniciais'<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> De acordo com Ales Bello (2006, p. 17) Fenômeno é aquilo que se mostra, mas não somente o que aparece, ou parece. Portanto, ao investigar o ensino de ciência e tecnologias nos anos iniciais da RME de Curitiba, sendo uma professora da referida prática, vou em busca daquilo que não está tão evidente, daquilo que parece ser cotidiano.

<sup>3</sup> O uso de hífen é para enfatizar que ensino, ciência, tecnologias e anos iniciais não podem ser vistos isoladamente, sob pena de o fenômeno perder o sentido, no campo investigativo.

É necessário ressaltar que compreendemos que a fenomenologia se trata de um estudo metodológico-filosófico denso, no entanto, tomamos o cuidado de efetuar os recortes necessários, considerando os dois anos do mestrado, apoiando-nos em uma postura de pesquisa seguindo a abordagem fenomenológica e guiando-nos pelos encaminhamentos metodológicos-filosóficos que esta abordagem nos oferece.

## 1.2 EXPLICITANDO A INTERROGAÇÃO

Como mencionado anteriormente, a interrogação, ao ser elaborada, deixa algo em evidência no campo de interesse do pesquisador. Assim, é “com” e “por” ela que o movimento investigativo é deflagrado, pois ao abarcar dimensões do interesse, ela sempre se dirige à compreensão do interrogado e, assim sendo, é em atenção a interrogação que delineamos trajetos a serem seguidos.

Intencionalmente voltada à interrogação “o que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?”, constituída no bojo de minha experiência como professora, por muitas vezes questioneei o que ela dizia, o que ela perguntava. Destacaram-se de imediato perguntas sobre tal ensino, no contexto da educação em tempo integral, na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

Assim, pesquisar, perseguindo a interrogação, requer olhar o fenômeno ‘ensino-de-ciência-e-tecnologias-nos-anos-iniciais’ de diferentes perspectivas, assim como busca compreender os modos pelos quais este fenômeno se mostra no contexto dos anos iniciais na RME. Portanto,

O primeiro momento da pesquisa fenomenológica se denomina *pré-reflexivo*, ou seja, há algo sobre o qual o pesquisador tem dúvidas, quer conhecer, mas ainda não está bem explicitado para ele. Quando ele interroga este ‘algo’, tem o fenômeno e a maneira de interrogá-lo, indica-lhe o caminho a ser seguido, o que na abordagem fenomenológica denomina-se *trajetória* e não método (FINI, 1994. p. 27).

Gadamer (1999) profere que há uma “estreita relação que aparece entre perguntar e compreender”. O autor explicita que nesse modo de pensar a questão da verdade fica em suspenso, e eu me volto àquilo que pretendo compreender. “[...] esse pôr-em-suspenso é a verdadeira essência original do perguntar. Perguntar permite sempre ver as possibilidades que ficam em suspenso”. (GADAMER, 1999, p. 551).

Na visada destes modos, os aspectos que se tornaram relevantes ao focar a interrogação são: modos de conceber ciência, tecnologia e seu ensino na Educação Básica, na Rede Municipal de Ensino de Curitiba; O ensino de ciências nos anos iniciais; a alfabetização científica e, também, o que vem orientando o trabalho dos docentes da RME que desenvolvem práticas de Ciência e Tecnologias na educação em tempo integral.

Em atenção à interrogação, organizando os questionamentos que com ela emergiram, horizontes para a investigação indicaram a importância de ir em busca de:

- 1) Uma<sup>4</sup> re-visão<sup>5</sup> que trate da história da prática de Ciência e Tecnologias na RME, no contexto da educação em tempo integral;
- 2) Uma interpretação-compreensão dos documentos que vêm orientando a prática de Ciência e Tecnologias na RME de Curitiba e, conseqüentemente, a docência;
- 3) Entendimentos manifestos na academia, na atualidade, sobre ensino de ciência e tecnologia nos anos iniciais.

Portanto, em se tratando das compreensões da Rede Municipal de Ensino, a pesquisa foi em direção de um estudo teórico e analítico de documentos oficiais da RME, que apontam as políticas públicas de formação; todavia, ao apontar o ensino nos anos iniciais, solicita pelo que vem expresso em pesquisas que tem por tema o ensino de ciência e tecnologias.

Tais textos, que já estão expostos na academia, foram lidos e interpretados, segundo o estudo hermenêutico, conforme preconizam Heidegger (2005), Gadamer (1999), Bicudo (2010, 2011), Mondini (2013) e Mondini *et al.* (2017).

O estudo em que os caminhos foram se delineando indicou a importância de<sup>6</sup>:

- Investigar e discorrer sobre a história de práticas de Ciência e Tecnologias na RME de Curitiba;
- Compreender o Ensino de Ciência e Tecnologias explicitado nos documentos orientadores da RME de Curitiba;

---

<sup>4</sup> Uma é usado neste texto para enfatizar que muitos outros entendimentos são possíveis.

<sup>5</sup> Re-visão é assim grafado para indicar que a pesquisadora tem uma visão do tema e nesse estudo buscará voltar, considerar novamente o que de certo modo é conhecido, mas agora se valendo de um estudo sistemático, no diálogo com autores que elaboraram o que se tornou público nas políticas educacionais. Como a visão se estabelece mais no âmbito subjetivo é importante voltar para um revisar que aponte no revisito compreensões que se estabeleçam na intersubjetividade.

<sup>6</sup> Podendo aqui serem concebidos como os “objetivos da pesquisa”.

- Compreender<sup>7</sup> modos de conceber o Ensino de Ciência e Tecnologias para os anos iniciais em pesquisas contemporâneas e dialogar com o visto/compreendido;
- Elaborar um produto educacional que apresente questionamentos e compreensões sobre o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais.

Desse modo, entendemos que estes trajetos antevistos foram realizados, de acordo com um planejamento previamente delineado, constituindo possibilidades de revelar características básicas do fenômeno estudado 'ensino-de-ciência-e-tecnologias-nos-anos-iniciais', de modo a nutrir o ensino de tais práticas.

Assim, as compreensões possibilitadas é que sustentaram a elaboração de um produto educacional, com vistas a fomentar o Ensino de Ciência e Tecnologias e, portanto, de práticas pedagógicas que contribuam com o enfrentamento da alfabetização científica e tecnológica de crianças, vislumbrando possibilidades para pensar a formação docente.

---

<sup>7</sup> O verbo 'compreender' comparece nas sentenças, visto que o objetivo principal deste estudo é apresentar compreensões. Ao escrever uma dissertação, o pesquisador "[...] intenciona trazer à luz particularidades de seu objeto de estudo que ainda se mostram obscuras desde à perspectiva sob a qual o interroga" (MUTTI; KLUBER, p.2, 2018).

## 2 A PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA RME: ADENTRANDO À HISTORICIDADE DO PESQUISADO

Dissertar sobre a história da Prática de Ciência e Tecnologias na Educação em Tempo Integral requer ir ao histórico dessa modalidade de ensino.

Logo, a fim de conhecermos o que há de produção no campo acadêmico em relação a Educação em Tempo Integral de Curitiba, um levantamento bibliográfico foi realizado em busca de dissertações e/ou teses que versassem sobre a temática na BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações<sup>8</sup> e ao Banco de Dissertações e Teses da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior<sup>9</sup>. A investigação aconteceu para que os aspectos históricos da educação em tempo integral de Curitiba fossem conhecidos, buscando por indícios do início do ensino de ciência e tecnologias, uma vez que a prática de CT acontece somente nas escolas com jornada ampliada.

Portanto, foi utilizado o seguinte descritor: 'Educação em Tempo Integral de Curitiba'. Embora houvesse artigos referentes à temática abordada, nesta etapa do trabalho foram classificadas apenas as dissertações e teses, considerando as que trouxessem em seu título e/ou assunto o descritor buscado. Optou-se por escolher dissertações ou teses que tratassem em específico da Educação em Tempo Integral de Curitiba, uma vez que toda a pesquisa é construída considerando o contexto da educação em Tempo Integral nesse município.

Considerou-se, portanto, como sendo mais relevantes ao estudo os trabalhos listados no Quadro 1, em ordem cronológica:

QUADRO 1 - INFORMAÇÕES GERAIS DAS TESES E DISSERTAÇÕES RELEVANTES PARA A PESQUISA

Ano	Autora	Título
2003	Yvelise Freitas de Souza Arco-Verde	A arquitetura do tempo na cultura escolar: um estudo sobre os Centros de Educação Integral de Curitiba (Tese)
2006	Bernadete Germani	Educação de Tempo Integral: Passado e presente na Rede Municipal de Ensino de Curitiba (Dissertação)

<sup>8</sup> <http://bdttd.ibict.br>. Acesso em: mar. 2018.

<sup>9</sup> <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>. Acesso em: mar. 2018.



2015	Maria do Carmo Souza Neto Schellin	Concepção de Aprendizagem, o encaminhamento metodológico e a prática pedagógica na escola de Tempo Integral <sup>10</sup> (Dissertação)
2016	Adriane de Fatima Seretnei Farion	A Educação em Tempo Integral de Curitiba – Organização do trabalho pedagógico nas práticas educativas e a influência do Programa Mais Educação (Dissertação)
2016	Simone Weinhardt Withers	Educação em Tempo Integral e o Programa Mais Educação em Curitiba/PR: Representações de professores e gestores (Tese)
2018	Daniele de Fátima Santos Mormito	As Práticas Pedagógicas da Educação em Tempo Integral do município de Curitiba (1988-2017) (Dissertação)

Fonte: A autora (2019)

Os trabalhos supracitados no Quadro 1 versam sobre a educação em Tempo Integral de Curitiba de forma geral, abrangendo o processo de implantação da educação no tempo ampliado e as práticas desenvolvidas nesse contexto.

No trabalho de Arco-Verde (2003) o foco da pesquisa foi a análise da cultura escolar, abordando a questão do tempo escolar. A autora trata sobre o processo de implantação da educação em tempo integral em Curitiba, bem como aborda questões como as “continuidades e inovações” durante a implantação e os reflexos desse modelo de educação.

A dissertação de Germani (2006) aborda alguns aspectos parecidos com de Arco-Verde (2003), como a implantação dos Centros de Educação Integral (CEIs), as propostas elaboradas e a sua efetivação. Ainda, explora um pouco mais dos aspectos estruturais e traz a questão da preparação e prática pedagógica dos professores que iriam atuar nessa nova modalidade de educação. Sobre as primeiras práticas desenvolvidas na educação em tempo integral destacamos, no trabalho de Germani (2006), a oficina pautada no conteúdo de Ciência, a qual objetivava o desenvolvimento da oficina, sendo que

o aluno teria acesso ao saber científico. Através da observação e da experimentação no dia-a-dia, buscava-se também elaborar o seu conhecimento e comparar com o saber científico sistematizado (Projeto Piloto ETI's. Curitiba, 1985, p 35 apud GERMANI, 2006, p. 56).

Constata-se que desde a implantação da educação em tempo integral em Curitiba, existe uma preocupação em efetivar o ensino de ciências no tempo ampliado, mesmo que em alguns momentos não houvesse a continuidade das propostas. Assim

---

<sup>10</sup> Este trabalho não traz em seu título a palavra Curitiba, no entanto, trata-se de uma pesquisa que analisou a educação em Tempo Integral no referido município.

sendo, nos anos 80, período em que as propostas foram gestadas, o saber científico, a observação e a experimentação já compareciam nas orientações para as ações pedagógicas.

No trabalho de Germani (2006) fica evidente que algumas propostas foram elaboradas e embasadas nos referenciais a respeito da educação integral.

No entanto, de maneira muito contraditória, os documentos das propostas analisadas, embora tenham se estruturado sobre a premissa básica do ideal de educação em tempo integral de Anísio Teixeira, adotaram como base teórica outras teorias educacionais conforme elas se faziam presentes no panorama educacional, notadamente a pedagogia Histórico-Crítica. Mais ainda, ao comparar esses documentos com a realidade da implantação percebe-se a contradição entre a proposta e o que se efetivou (GERMANI, 2006, p. 100).

Todavia, muitos foram os entraves durante todo o processo de implantação da ampliação da jornada nas escolas municipais de Curitiba, uma vez que havia propostas bem elaboradas no papel e pouco investimento durante a sua concretização.

Schellin (2015) analisa a concepção de Educação Integral e de aprendizagem dos profissionais que atuam nas escolas com esta oferta de ensino, onde o foco da pesquisa está no professor e em sua prática pedagógica. A concepção de aprendizagem tratada pela autora está sob a ótica do construtivismo Piagetiano.

O trabalho de Schellin (2015) confirma o dito anteriormente sobre o ensino de ciência:

Os saberes nas escolas de tempo integral de Curitiba passaram por diferentes organizações ao longo dos anos, mas sempre com alguns pontos em comum, conservando os componentes curriculares da base nacional comum em um turno e em contraturno atividades relacionadas a ampliação dos conhecimentos sobre arte, **ciência**, esportes, educação ambiental e reforço escolar (SCHELLIN, 2015, p. 198, grifo nosso).

Buscando por informações relevantes no que tange à temática dessa pesquisa, ou seja, indícios sobre a história da prática de Ciência e Tecnologias na RME, um ponto no trabalho de Schellin (2015) chama a atenção quanto à organização da prática em determinada escola.

A organização para o desenvolvimento das Práticas buscava atender às orientações do Caderno Pedagógico da Educação Integral, embora em alguns casos restringindo-se a apenas um item do planejamento, como no

caso da Prática de Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação, que trabalha apenas a informática, por falta de preparo da professora para trabalhar com a proposta do Caderno [...] (SCHELLIN, 2015, p.120).

“Por falta de preparo da professora” a proposta do Caderno Pedagógico da Educação Integral não foi efetivada, e essa atitude revela características pertinentes ao estudo que estamos propondo. Conhecer e compreender um documento orientador para poder então efetivar suas propostas: será que há clareza quanto ao que vem endereçado ao professor? Como interpretar o “dito” nos documentos orientadores? Além de ler e compreender, cabe ao professor transcender ao colocar tais conhecimentos em prática. A autora ressalta em seu trabalho a importância dessa compreensão, por parte dos docentes, acerca da educação em tempo integral e que isso refletirá na postura do professor, assim como na aprendizagem dos estudantes.

Farion (2016) fundamentou sua pesquisa nas práticas desenvolvidas na educação em tempo integral, tendo o docente a sua prática no centro da pesquisa. Ainda, analisou os impactos advindos pelo Programa Mais Educação<sup>11</sup> do Governo Federal, destinados à educação nessa modalidade. A autora esclarece logo no início do seu trabalho como acontece o funcionamento das escolas que possuem a jornada ampliada:

[...] em Curitiba, a Educação em Tempo Integral está organizada em turno e contraturno, com a permanência dos estudantes por nove horas consecutivas diárias, cinco dias por semana, na própria escola ou em espaços vinculados à unidade. No turno são desenvolvidos os Componentes Curriculares: Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia, Arte, Educação Física e Ensino Religioso. E no contraturno as Práticas Educativas: Prática de Acompanhamento Pedagógico, Prática Artística, Prática de Movimento e Iniciação Esportiva, Prática de Educação Ambiental e Prática de **Ciência e Tecnologias** (FARION, 2016, p. 16, grifo nosso).

Em uma nota de rodapé, a autora caracteriza rapidamente cada uma das oficinas e em relação à prática de Ciência e Tecnologias afirma que são trabalhadas “Oficinas que estimulem a experimentação e produção de conhecimentos científicos” (FARION, 2016, p.16). Nesse estudo, a autora ressalta alguns pontos positivos para a efetivação das propostas para a educação em tempo integral, tais como a divulgação do Caderno Pedagógico de Educação Integral, que possibilitou maior discussão e

---

<sup>11</sup> O Programa Mais Educação, iniciativa do Governo Federal, foi instituído pela Portaria Interministerial 17/2007, por meio do Decreto Presidencial 7.083/2010. Tinha por objetivo diminuir desigualdades educacionais por meio da ampliação à jornada escolar dos estudantes de escolas públicas e por meio da integração de políticas educacionais, sociais e culturais conforme indicado no Manual do Programa Mais Educação Passo a Passo (BRASIL, 2013 apud FARION, 2016, p. 39).

direcionou as práticas pedagógicas e a adesão ao Programa Mais Educação, o qual contribuiu para a reorganização dos espaços escolares e aquisição de materiais. No entanto, assim como as demais autoras, Farion (2016) aponta também para a falta de continuidade em algumas propostas devido às mudanças de gestão na RME.

A tese de Whitters (2016) é um estudo sobre a educação integral de Curitiba em geral, tanto em escolas municipais, como nas estaduais. Assim como Farion (2016), a autora analisa os impactos do Programa Mais Educação, caracteriza em seus estudos, por meio das falas de professores, que a maior ênfase ao programa está na questão dos recursos e não tanto na questão pedagógica, reforça que a formação do professor deve estar no centro das propostas, e aponta que as questões estruturais devem ser pensadas, mas destaca que as propostas devem priorizar questões pedagógicas. Não há recortes para a prática de Ciência e Tecnologias.

Mormito (2018) analisou as práticas desenvolvidas na educação em tempo integral de Curitiba. Algo relevante destacado pela autora é a construção do currículo na RME, pois Mormito aponta aquilo que comparece em todas as dissertações e teses analisada, referentes às mudanças e permanências em relação à gestão e políticas públicas na educação no município.

Ao longo de quase trinta anos, o currículo da RME passou de um volume com o total de 158 páginas para cinco volumes que totalizam 783 páginas. A organização do material é diferente, no entanto ainda constam alguns traços de permanências (MORMITO, 2018, p. 119).

Esse trabalho apresenta, inicialmente, um apanhado geral da educação em tempo integral no Brasil até chegar no município de Curitiba e acompanha as práticas de um determinado CEI (Centro de Educação Integral) do município. Destacamos o que a autora relata sobre a prática de CT:

Nessa área retornamos novamente à proposta dos CEIs de 1992 e o trabalho desenvolvido no espaço “Cultura da Multimídia” e “Cultura Informática”, para que possamos ter melhor compreensão dos saberes que perpassam a referida prática (MORMITO, 2018, p. 131).

Apesar de ser um trabalho recente (2018), entendemos ao longo da leitura que as compreensões sobre a prática de CT podem estar associadas, em algumas escolas, ainda ao laboratório de informática, às mídias, às TICs, ou seja, às

tecnologias enquanto recurso pedagógico. A autora também relaciona a questão do Jornal Escolar e do Jornal eletrônico associado à prática.

No momento atual o CEI Beta trabalha com a prática de “Mídias” e de “Informática”, ambas pareadas com a prática de Ciências e Tecnologias. O jornal escolar também foi conteúdo dessas práticas (MORMITO, 2018, p. 135).

A autora apresenta, além disso, o trecho do currículo em que o objetivo da prática está descrito:

[...] ampliar a aprendizagem científica que perpassa o conhecimento histórico de como a ciência é produzida, as construções lúdicas, os modelos, a experimentação e o uso de espaços não formais e diferentes ferramentas tecnológicas (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 75 apud MORMITO, 2018, p.136).

Deste modo, percebe-se que a construção da prática de CT passa ainda por um processo de compreensão em toda a RME. Ao ler o documento que orienta o trabalho a ser desenvolvido, a interpretação que foi possível, segundo Mormito (2018) indica um trabalho relacionando à prática de CT em aulas de informática, conhecimentos de *hardware* e *softwares*, atendo-se ao “uso de diferentes ferramentas tecnológicas”. A tecnologia vem se apresentando ainda como recurso pedagógico, como ferramentas possibilitadoras de práticas envolvendo ciência e tecnologia. Portanto, precisam ainda ser retomadas as percepções dos modos de compreender-se com a tecnologia.

Destarte, até o presente momento<sup>12</sup>, em nenhum dos trabalhos analisados encontrou-se um recorte específico tratando da Prática de Ciência e Tecnologias, o que confere certo ineditismo ao estudo. Assim sendo, reafirma-se que a história das práticas, mais especificamente da Prática de Ciência e Tecnologias, é um dos aspectos importantes que constituíram um caminho para compreensão da interrogação que orienta o presente estudo. Gadamer (2002, p. 470) refere-se à história como “[...] um conjunto de acontecimentos e influências, que atravessam passado, presente e futuro. É o que se move no tempo”. Ao tecer a história da prática em questão procurou-se compreender esse movimento.

---

<sup>12</sup> A busca ocorreu nos meses de março, abril e maio de 2018.

## 2.1 A PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA: OS FIOS DA TESSITURA HISTÓRICA

A prática de Ciência e Tecnologias acontece na RME no contexto da educação em tempo integral. Sobre esta modalidade de educação ofertada pela RME, em que crianças passam uma jornada diária de 9 horas na escola, destaca-se que sua oferta se dá em

Escolas Municipais de Tempo Integral, que atendem 50% ou mais de seus estudantes em período integral, dentro do espaço escolar.

Unidades de Educação Integral (UEIs), que atendem estudantes em contraturno em espaços vinculados às escolas municipais que ofertam ensino regular.

Unidades de Educação Integral (UEIs), não vinculadas a escolas municipais, que atendem estudantes em contraturno em espaço próprio (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 9).

A terminologia utilizada para o tempo ampliado<sup>13</sup> tem trazido confusões conceituais com a denominação “Educação Integral”. Sobre isso a RME enfatiza que educação integral é “o objetivo principal de qualquer escola independentemente de sua carga horária” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 22).

Nesse sentido, o que se propõe para o tempo ampliado envolve a educação integral ao fixar que

o objetivo [...] é aprofundar, oportunizar e especializar o trabalho com os conhecimentos escolares. Bem como, com os conteúdos humanizadores equalizando, oportunizando e diversificando percursos e estratégias didáticas. Com o uso de metodologias que considerem o aluno e seu desenvolvimento global. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 23).

Ainda, faz-se pertinente reiterar:

O currículo da escola com jornada ampliada implementa em seu Projeto Político Pedagógico, uma rotina de nove horas diárias, desenvolvendo metodologias diferenciadas que considerem o estudante em seu desenvolvimento global. Desdobra as áreas do conhecimento em cinco Práticas Educativas, voltadas à leitura e escrita, à arte, ao esporte, ao lazer, à cultura, à educação ambiental, à experimentação científica e ao uso das tecnologias. São elas: Práticas de Acompanhamento Pedagógico; Práticas

---

<sup>13</sup> O tempo ampliado será tratado nesta dissertação como educação em tempo integral. Atualmente a RME diferencia tempo integral de educação integral, mas nos documentos de implantação e em alguns trabalhos listados para a composição desta história há um misto de tempo integral e educação integral para falar da ampliação do tempo na escola. Deste ponto em diante, mesmo que falemos educação integral para se referir ao tempo ampliado, vamos assumir a denominação educação de tempo integral. São exemplos as explicitações feitas por Germani (2006).

Artísticas; Práticas do Movimento e Iniciação Esportiva; Práticas de Educação Ambiental e Práticas de Ciência e Tecnologias.

Na educação em tempo integral concebemos o termo **prática** enquanto organização “didático/pedagógica” que tem como objetivo fundamental qualificar estratégias relacionadas ao experimentar, testar, manipular, construir, montar, entre outros, por meio da interação entre os sujeitos, os espaços, os tempos e os recursos, para ressignificar os conhecimentos escolares (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 9, grifo nosso).

De acordo com o estudo sobre o histórico da educação em tempo integral de Curitiba, apresentado por Germani (2006), o projeto no município começou a ser implantado na década de 1960. Segundo informações que constam no site da SME<sup>14</sup>, o marco inicial da educação em tempo integral foi o Grupo escolar Papa João XXIII transformado em centro experimental.

O órgão municipal responsável pela coordenação urbanística da cidade (IPPUC) implantou projetos em parceria com as Secretarias Municipais de Educação, da Criança, do Bem-Estar Social, da Saúde, da Cultura e dos Esportes. O IPPUC, no uso de suas atribuições, estabeleceu a divisão do município em setores educacionais, seguindo as determinações do Art. 61º da Lei do Plano Diretor. Conforme essa Lei, previa-se a criação de Centros Educacionais com ‘localização geográfica no centro de cada setor para serviço de sede’ (PREFEITURA DE CURITIBA, 1968, p. 2 apud GERMANI, 2006, p. 46).

Em seus estudos, Germani (2006) afirma ser o grupo escolar Papa João XXIII uma primeira experiência de atendimento integrado da criança e, neste centro experimental, os alunos tinham acesso às atividades diversificadas, no período do contraturno. Porém, as discussões sobre uma proposta pedagógica para a educação em tempo integral têm início nos anos 80, na gestão do então prefeito Roberto Requião de Mello e Silva.

Segundo estudos apontados por Arco-Verde (2003), Germani (2006), Schellin (2015), Farion (2016), Whitters (2016) e Mormito (2018), a educação em tempo integral de Curitiba perpassou constantes mudanças na gestão, que influenciaram diretamente na manutenção, criação e até mesmo na extinção de propostas pedagógicas para a educação.

A educação em tempo integral, segundo os autores expostos no Quadro 1, seguiu os modelos de São Paulo (PROFIC – Programa de Formação Integral da

---

<sup>14</sup> <http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historico/7551>. Acesso em: 14 maio 2018.

Criança) e Rio de Janeiro (CIEPs – Centro Integrado de Educação Pública) na sua implantação.

A partir de 1987, foram criadas oito Escolas de Tempo integral (ETIs) em Curitiba. Eram quatro escolas construídas especificamente para a oferta de educação em tempo integral, com projeto arquitetônico característico e quatro escolas que ganharam um prédio anexo ao já existente (SCHELLIN, 2015, p.44).

Schellin (2015) descreve que nas ETIs os estudantes tinham a jornada diária de 9 horas (das 8h às 17h), em que eram trabalhados os componentes curriculares da base nacional comum e ainda eram ofertados projetos complementares desenvolvidos em laboratórios devidamente equipados de Ciências, fotografia e outros voltados à leitura e à pesquisa. Começam, portanto, a aparecer indícios de um trabalho voltado à ciência na educação em tempo integral com a criação desses laboratórios. No entanto,

A partir de 1989, devido à falta de uma política educacional para as ETIs, que contemplasse as especificidades do tempo ampliado, somente os componentes curriculares da base nacional comum passaram a ser ofertados ao longo do dia, objetivando a ampliação das atividades didáticas, em detrimento aos projetos anteriormente propostos (SCHELLIN, 2015, p.46).

No início dos anos 90, na gestão do então prefeito Jaime Lerner, foram construídos os chamados CEIs (Centro de Educação Integral), para os quais era prevista a ampliação da carga horária, passando de quatro horas para oito horas diárias o ensino nos anos iniciais. A estrutura ficou conhecida como complexo II, composta por três andares e em cada pavimento era desenvolvida uma proposta pedagógica.

O primeiro piso constitui-se num espaço destinado ao trabalho de cultura corporal. Os conteúdos a serem trabalhados neste piso estão contidos na proposta de Educação Física do Currículo Básico (Jogo, Ginástica, Dança e Esportes). [...]

O segundo piso era um espaço destinado ao desenvolvimento da cultura artística. Os pressupostos também estão contidos no currículo básico, especificamente na proposta de Educação Artística. [...]

No terceiro piso houve uma divisão do espaço físico para dar condições de desenvolver atividades ligadas à **cultura da multimídia**<sup>15</sup> e à educação ambiental. A multimídia “tem de se tornar matéria de ensino”, dando aos alunos condições intelectuais para que, utilizando-se desses conhecimentos

---

<sup>15</sup> Conforme as leituras dos documentos foram avançando, podemos inferir que as atividades relacionadas à “cultura de multimídia”, foram precursoras da Prática de Ciência e Tecnologias.



adquiridos, possam fazer uma leitura crítica da realidade que perpassa os meios de comunicação, tanto os meios impressos (livros de bolso, revistas, quadrinhos, jornais, cartazes e malas diretas) quanto os eletrônicos (discos, rádios, televisão e cinema) (GERMANI; MIGUEL, 2006, p.15, grifo do autor).

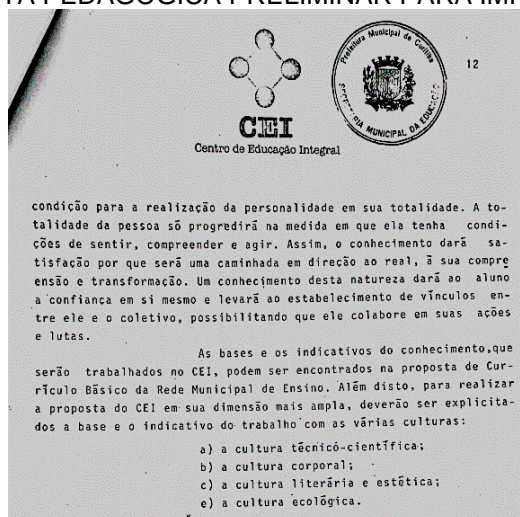
FIGURA 1 - ESTRUTURA DOS CEIs (COMPLEXO II)



Fonte: A autora (2019)

Na trajetória investigativa, procurou-se por documentos que legitimassem a implantação dessa proposta de ensino em tempo integral na Prefeitura de Curitiba. Foi encontrada, no arquivo geral da educação do município, uma proposta preliminar datada de 1992, que instituía entre outras atividades a cultura técnico-científica, conforme Figura 2.

FIGURA 2 - PROPOSTA PEDAGÓGICA PRELIMINAR PARA IMPLANTAÇÃO DOS CEIs



Fonte: Arquivo Público Municipal (Caixa: 558, v. 1, 1992, p. 12)

Sobre a cultura técnico científica, destaca-se o trecho transcrito na Proposta Pedagógica Preliminar conforme ilustrado na Figura 3:

FIGURA 3 - PROPOSTA PEDAGÓGICA PRELIMINAR PARA IMPLANTAÇÃO DOS CEIs

a) A cultura técnico-científica

Os pressupostos da cultura técnico-científica estão nas propostas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Geografia, História; a ênfase nestes conteúdos formará a base material necessário ao domínio do saber universal; tais conteúdos serão trabalhados a partir da concepção de educação e organização curricular proposta pela rede municipal.

Fonte: Arquivo Público Municipal (Caixa: 558, v. 1, 1992, p. 14)

Na leitura investigativa, compreende-se que a proposta estava amparada pelo currículo vigente àquela época (1991–1992), centrada na pedagogia histórico-crítica<sup>16</sup>, mas não havia uma proposta específica, detalhando e orientando o trabalho a ser realizado nesse ambiente.

Paralelo ao que vinha se desenvolvendo no âmbito da educação em tempo integral no município de Curitiba também existiam os programas de contraturno, vinculados a outras secretarias, como o programa do CISAR (Centro de Integração Social Arlete Richa) que aconteceu de 1986 a 2004. Esse programa passou a ser vinculado ao Governo Federal em 1989, com o projeto RECRIANÇA, em que eram atendidos crianças e adolescentes de 7 a 17 anos em atividades esportivas e culturais no período do contraturno escolar. Em 1992, acaba o convênio com o Governo Federal e o programa passa a ser administrado pela prefeitura, como o nome de Programa de Integração Social da Criança e do Adolescente (PIÁ), vinculado à Secretaria Municipal da Criança (SMCr). Em 2004 a SMCr foi extinta e o PIÁ foi incorporado à Secretaria Municipal da Educação. Existiu também o PIÁ ambiental, que passou a ser administrado pela SME em parceria com a UNILIVRE -Universidade

<sup>16</sup> Pedagogia delineada por D. Saviani, a qual “diferentemente das correntes liberais, a educação é entendida como um elemento inserido nas relações sociais. Professores e alunos são considerados agentes sociais, chamados a desenvolver uma prática social, centrada não na iniciativa do professor (pedagogia tradicional) ou na atividade do aluno (pedagogia nova), mas no encontro de seus diferentes níveis de compreensão da realidade através da prática social comum a ambos”. (BATISTA; LIMA, 2015, p.71).

Livre do Meio ambiente, que em 2003 passou-se a denominar programa ECOS<sup>17</sup> (Espaços de Contraturno Sócio Ambiental) (PREFEITURA DE CURITIBA, 2006, p. 30).

Ainda no trajeto investigativo, outro documento foi localizado, a “Proposta Pedagógica PIÁ” (s/d), que regulamentava as atividades desenvolvidas no Programa de Integração Social da Criança e do Adolescente - PIÁ, trazendo em seu texto traços de uma prática de ciência e de construção do conhecimento. O explicitado nesse material apresenta algo muito parecido com a proposta de 2012, no Caderno Pedagógico da Educação Integral, o que pode ser considerado que teve o PIÁ como um elemento inspirador, principalmente no tocante à prática de CT.

A proposta em tela previa espaços de construção do conhecimento (ECC) e uma das seções compreendia o “Pequeno inventor”, que fazia parte dessa organização pedagógica dos ECCs. Nessa seção, uma concepção de ciência é explicitada pela SME como produto de atividade humana, impregnada de valores, costumes, que sofre mudanças e, portanto, se torna um conhecimento questionável e sempre em elaboração. Segundo esse documento, o objetivo era de que as crianças e adolescentes se apropriassem da ciência e tecnologia, ampliando assim sua visão de mundo.

FIGURA 4 - PROPOSTA PEDAGÓGICA PIÁ



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2004)

Em 2006, elabora-se o caderno com as Diretrizes Curriculares Municipais, contendo 4 volumes. O último deste volume foi dedicado à Educação Especial e

<sup>17</sup> Em 2009, ocorre a transformação dos ECOS em UEIs sendo vinculadas às escolas municipais.

Inclusiva, Educação Integral e Educação de Jovens e Adultos. Nesse documento não aparece mais o termo 'cultura da multimídia' e insere-se a prática com a denominação 'Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação - CTIC'.

FIGURA 5 - DIRETRIZES CURRICULARES MUNICIPAIS – DCM, 2006



Fonte: <http://multimidia.educacao.curitiba.pr.gov.br/2016/12/pdf/00125424.pdf>.  
Acesso em: 14 maio 2018

A partir desse momento, a prática é descrita no documento em apenas duas páginas, comunicando ao docente que a ciência e a tecnologia estão presentes no cotidiano e que se faz importante para a formação integral do cidadão conhecer tais tecnologias e os modos como o homem se relaciona com elas. Ainda, o documento aponta as tecnologias da informação e comunicação como importantes *ferramentas*, permitindo a exploração dos diversos meios de comunicação, afirmando que o objetivo é a formação de cidadãos capazes de *utilizar* essas ferramentas de forma crítica (CURITIBA, 2006. p. 36-37).

Na medida em que esse estudo avançou, constatou-se que desde a sua implantação a educação em tempo integral no município de Curitiba se deu em meio a uma pulverização de espaços, de propostas, uma miscelânea de projetos. Há, portanto, um entendimento de educação em tempo integral que foi sendo consolidado na RME, no entanto, algumas ações deixam de ser efetivas devido à falta de investimento e continuidade de propostas. É importante destacar que, a partir de 2006, com as DCM, surge o nome CTIC – que comunica uma identidade. Mesmo que o documento não traga tanto amparo, um passo foi dado: tem-se uma tentativa de assegurar que nesses espaços de educação em tempo integral a Ciência e a Tecnologia estejam presentes.

## 2.2 O INÍCIO DE UMA CAMINHADA ACOMPANHADA DE UM DOCUMENTO ORIENTADOR EXCLUSIVAMENTE DESTINADO À EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL DE CURITIBA

Considerando as constantes reformulações no Currículo e Diretrizes para a Educação na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, a ocorrida no ano de 2012, promoveu mudanças nas escolas de tempo integral, que foram dirigidas por meio do caderno de Orientações Pedagógicas encaminhado às unidades escolares.

FIGURA 6 - CADERNO PEDAGÓGICO DA EDUCAÇÃO INTEGRAL, 2012



Fonte: <http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/cadernos-de-orientacao-da-educacao-integral/8238>. Acesso em: 14 maio 2018

Outra mudança que merece destaque, além do referido Caderno, é que em 2012<sup>18</sup> a Secretaria Municipal de Educação aderiu ao Programa Mais Educação (PME), “isso ocasiona muitas discussões e reflexões sobre a Educação em Tempo Integral, com a renovação de ações” (FARION, 2016, p. 43).

Na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, embora as discussões sobre a Educação em Tempo Integral ocorram desde os anos 80, nas duas últimas décadas tiveram um novo olhar, a partir da escrita das Diretrizes Curriculares, em 2006, e, mais recentemente, pela preocupação da Secretaria Municipal da Educação em ressignificar os conceitos e conteúdos para o tempo ampliado.

Nesse sentido, foi pensado este Caderno, com o objetivo de subsidiar o trabalho pedagógico dos profissionais que atuam nas unidades escolares que ofertam Educação em Tempo Integral, sugerindo caminhos para a elaboração

<sup>18</sup> Minha entrada na RME de Curitiba, em 2012, coincidiu com uma mudança na gestão e com as reformulações para as atividades realizadas no tempo ampliado.

de propostas de trabalho, sem, contudo, esgotar as reflexões sobre as práticas possíveis. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 6).

O recorte supracitado faz parte da apresentação do caderno e compreende a fala da secretária da educação da época, Liliane Casagrande Sabbag, em que se anuncia a história de uma preocupação que já existia nas gestões anteriores com a educação em tempo integral. Nesse material, foram organizadas e incorporadas novas práticas e, por ser um caderno dedicado somente às atividades realizadas no tempo ampliado, o documento trouxe mais visibilidade e identidade para a educação em tempo integral. Além disso, oportunizou leitura e estudo com temas específicos para os docentes atuantes nessas práticas e apresentou modos de conduzir as atividades dentro das práticas e na prática de Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação (CTIC).

O Caderno Pedagógico de Educação Integral (2012), documento que regulamentou as práticas, aponta para a necessidade de ampliar as discussões acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade em vários contextos culturais (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 180). Identifica-se, portanto, que há uma preocupação, sobre a relação CTS, apresentada logo na introdução do texto analisado. Ao ler sobre a primeira intenção proclamada, infere-se que existe uma intenção de proporcionar novas abordagens para o ensino, almejando uma alfabetização científica e tecnológica que cultive, ainda nos anos iniciais, cidadãos conscientes do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, bem como uma educação que proporcione um posicionamento crítico e uma tomada de decisão frente a situações enfrentadas no seu cotidiano.

O Caderno também apresenta a prática dividida em três eixos: 'Nas trilhas da Ciência'; 'Construção e aplicação de modelos na Ciência' e a 'Ciência no cotidiano'. No entanto, afirma-se no documento que não há uma necessidade em perpassar os três eixos ao se trabalhar com determinados conteúdos.

Para tanto, os conteúdos são estruturados em eixos temáticos, para que não sejam tratados como assuntos isolados. Eles indicam perspectivas de abordagem e dão organização aos conteúdos sem se configurar como sequência rígida, pois possibilitam estabelecer diferentes relações. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).

Os cursos de formação continuada, que se intensificaram a partir do ano de 2013, foram organizados de forma que o professor pudesse contemplar ao menos um

dos eixos em seu planejamento. Outra afirmação que merece destaque no referido caderno é a de que:

Os encaminhamentos metodológicos propostos estão embasados no método do 5E, descrito por Bybee *et al.* (1989 apud PATRO, 2008), e se baseiam em uma visão construtivista da educação, que visa possibilitar um papel mais ativo dos estudantes no processo de aprendizagem. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).

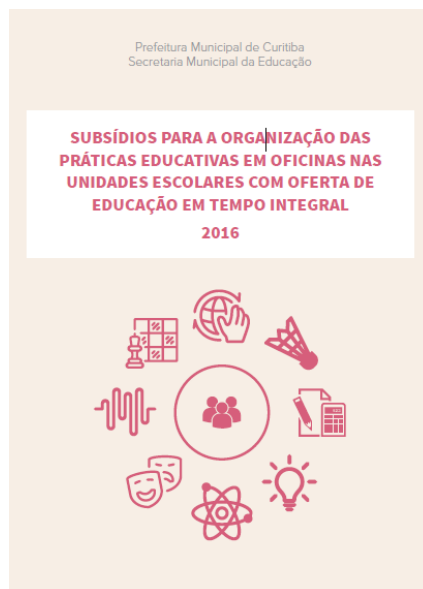
Fica, evidente, ao analisar o apontamento, que este segue uma metodologia norte-americana baseada em uma visão construtivista. O autor citado, Bybee, é referência também por pesquisadores contemporâneos no que tange ao ensino de ciências no Brasil, tais como: Lorenzetti; Delizoicov (2001), Sasseron; Carvalho (2011) e Cachapuz *et al.* (2011).

Em 2015, um novo currículo estava sendo gestado e a prática de Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação (CTIC) foi incorporada ao novo Currículo do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Curitiba e sofreu uma nova alteração na denominação, passando a se chamar Ciência e Tecnologias (CT).

Em 2016, foi publicado o Currículo do Ensino Fundamental de Curitiba 1º ao 9º ano, na gestão do então prefeito Gustavo Fruet. A secretária da Educação nessa época, Roberlayne de Oliveira Borges Roballo, promoveu a construção coletiva do currículo, em que foram ofertados, por meio de formação continuada, encontros regionais de cada área do conhecimento para o planejamento por meio de discussões realizadas nas Semanas de Estudos Pedagógicos, Grupos de Estudos e Reuniões Pedagógicas. Ainda em 2015, todos os professores da RME foram convidados às reuniões de validação do novo currículo proposto, além de contribuições, que poderiam ser feitas *on-line* ao currículo.

Ainda em 2016 é lançado o Caderno 'Subsídios para a organização das práticas educativas em oficinas nas unidades escolares com oferta de educação em tempo integral', conforme a Figura 7.

FIGURA 7 - CADERNO LANÇADO EM 2016



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2016)

O Caderno é também exclusivo à educação em tempo integral e contempla aspectos do trabalho pedagógico a ser desenvolvido nas escolas que ofertam essa modalidade de ensino. Apresenta as oficinas e a organização do tempo e espaço e contempla o conceito de 'pareamento'.

O processo de pareamento na construção do planejamento das oficinas, significa o ato de buscar relações entre os conteúdos dos Componentes Curriculares e as Práticas Educativas do Currículo do Ensino Fundamental, dentro de uma mesma Área do Conhecimento. Ampliando as possibilidades de diversificar e qualificar o trabalho no tempo ampliado (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p.16).

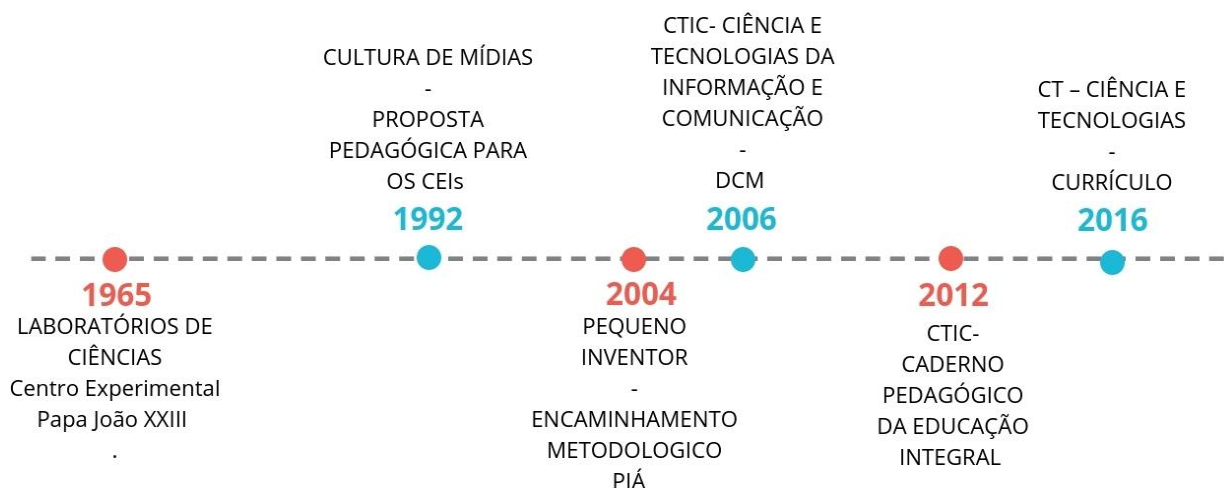
Segundo o documento da RME, as oficinas devem ser desenvolvidas com base nesse conceito de pareamento, considerando as especificidades e necessidades de acordo com cada realidade escolar.

A leitura dos documentos oficiais da RME e a literatura pesquisada permitiram a elaboração, até aqui, de uma descrição de um trajeto histórico, que se fez pertinente para o entendimento do contexto em que a Prática de CT surgiu. Os trajetos históricos re-vistos permitiram a tessitura de uma história para a Prática de Ciência e Tecnologias na RME de Curitiba. História esta que acompanha todo o desenvolvimento da educação em tempo integral e educação integral, bem como os estudos contemporâneos sobre o ensino de ciência e tecnologias.

A Figura a seguir explicita uma tentativa de síntese desse trajeto histórico.



FIGURA 8 - UMA TENTATIVA DE TESSITURA DA HISTÓRIA DA PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA RME DE CURITIBA.



Fonte: A autora (2019)

Compreende-se, portanto, a partir das leituras realizadas sobre a educação em tempo integral na RME de Curitiba, que a prática de Ciência e Tecnologias se apresenta como uma estratégia pedagógica para a ampliação e o aprofundamento de conteúdos científicos e tecnológicos, visando uma formação humana integral. Ainda, tem como solo a alfabetização científica e tecnológica seguindo um enfoque CTS. A supressão de “Informação e Comunicação”, realizada em 2014 e formalizada no documento de 2016 não foi comunicada por escrito. Todavia, ao compreender a prática como um todo, entendemos que ao se nomear “Ciência e Tecnologias”, abrangeram-se as tecnologias em geral, não só as Tecnologias da Informação - TIC, o que aponta uma aparente mudança na concepção de tecnologia. No entanto, como já comentado anteriormente, entende-se no estudo da história da prática que esta encontra-se em meio a um processo de construção e reconstrução. Passos têm sido dados, mas a permanência do “s” na palavra tecnologias ainda representa a prevalência do caráter instrumental e antropológico da tecnologia.

Do estudo realizado a partir dos documentos orientadores para a educação em tempo integral, das políticas públicas de implantação e das dissertações e teses que discorrem sobre o histórico da educação em tempo integral de Curitiba, aliado à minha vivência em formações continuadas enquanto docente da RME, entende-se, que há, sempre, mudanças políticas de gestão, as quais, em determinados períodos, buscam comprometer-se com um ensino de ciências pautado em uma construção coletiva do conhecimento que contemple aspectos históricos, políticos e culturais. Todavia,

constatou-se uma fragilidade nos investimentos, gerando, em alguns momentos, encaminhamentos para um ensino desconexo como, por exemplo, a criação de um documento orientador exclusivo para as práticas no tempo ampliado, que veio somente no ano de 2012, enquanto que as práticas educativas existiam desde a criação dos CEIs em 1992.

O estudo realizado apontou que muitas das lacunas e discontinuidades de propostas pedagógicas voltadas à educação em tempo integral como um todo decorrem das constantes mudanças nas gestões. Os avanços que vêm acontecendo, principalmente no que tange ao Ensino de Ciência, podem ser observados devido a uma consolidação da equipe pedagógica<sup>19</sup>, que vem se mantendo, em sua maioria. Assim sendo, a Prática de Ciência e Tecnologias na RME de Curitiba encontra-se imersa em um processo dinâmico de construções e desconstruções sobre o conhecimento científico e tudo o que ele envolve, a ser trabalhado nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse sentido, o estudo ora aprestado, vai ao encontro de algumas das perguntas apontando o movimento investigativo da pesquisadora em busca de esclarecimento do que vem preconizado nas orientações curriculares para a prática docente.

---

<sup>19</sup> Consolidação recente da equipe pedagógica referente ao Ensino de Ciências e à prática de CT entre 2015 até o presente momento, 2019).

### 3 COMPREENSÕES POSSIBILITADAS PELOS DOCUMENTOS NORTEADORES DA PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS: INICIANDO A CAMINHADA INVESTIGATIVA

Segundo Bicudo (2011), existem várias possibilidades para desenvolver uma pesquisa qualitativa na abordagem fenomenológica, no entanto, deve-se levar em conta sempre a interrogação formulada; é ela que irá delinear a trajetória a ser percorrida.

Cada modalidade solicita procedimentos específicos que vão se mostrando importantes conforme o avanço da própria pesquisa. Aqui também, junto com a pesquisa, em processo de realização, tomando consciência e refletindo passo a passo [...], o significado do efetuado olhado da perspectiva da interrogação e na dimensão do mundo-vida (BICUDO, p. 39, 2011).

Para a constituição deste trabalho, caminhou-se em busca de compreensões daquilo que se encontra disponível como orientações ao professor de Práticas de Ciência e Tecnologias na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

Mutti e Kluber (2018) vêm falando da construção da pesquisa em fenomenologia, como um movimento de 'dar-se conta'. A ação de escrever uma dissertação ou tese demanda um esforço em focar no objeto que se deseja conhecer e empreender significados. No caso deste estudo, ler as entrelinhas dos documentos orientadores para a ação docente da prática de CT e buscar uma compreensão possível foi a caminhada empreendida.

Essa é a ação que o pesquisador busca descrever quando por meio de acepções elaboradas no texto da dissertação ou tese, intenciona trazer à luz particularidades de seu objeto de estudo que ainda se mostram obscuras desde à perspectiva sob a qual o interroga. Falamos aqui não apenas da apresentação de um documento que finda um período de pesquisa, tampouco do cumprimento de um protocolo acadêmico para a posse de um título. Falamos, por outro lado, da explicitação de **novas perspectivas**, da inauguração de um **ver novo** acerca de um objeto de estudo. Falamos da produção de **conhecimento** que se dá **na** e **pela** pesquisa (MUTTI; KLUBER, 2018, grifo nosso).

Frequentemente, não se demora na leitura de documentos formativos, visto que a rotina escolar demanda inúmeras tarefas ao professor. Na pesquisa, portanto, tendo como foco conhecer e compreender o que dizem os documentos acerca da interrogação proclamada<sup>20</sup>, têm-se a oportunidade de se delongar na sua leitura

---

<sup>20</sup> "O que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?"

atenta e repetida, como forma de um ‘ver novo’, como um exercício para a formação docente. A leitura formativa caracteriza-se como um olhar de forma diferente para o que de certa forma já se conhecia, “mas que não foi elucidada, por não ter sido tomada como tema de investigação por quem se mostrou afetado pelas inquietações emergentes do vivido” (MOCROSKY, 2010, p. 24). Então, procurou-se interpretar os textos explicitados nos documentos orientadores para a prática de Ciência e Tecnologias de uma maneira crítica e reflexiva e não ingênua. Dizemos que em fenomenologia “o texto lido se abre ao diálogo entre o texto, o autor e o pesquisador, que foca a interrogação formulada” (SIMEÃO; MOCROSKY, 2018, p. 244).

Essa abertura pode ser possibilitada pelo estudo hermenêutico. Segundo estudos já expostos por Espósito (1991); Bicudo (1991); Mondini (2013) e Mondini, Mocrosky e Bicudo (2017), a hermenêutica pode ser concebida em duas vertentes: como a teoria da interpretação e, no sentido mais abrangente, como teoria da compreensão. De acordo com Palmer,

o significado etimológico da palavra hermenêutica está ligado ao verbo grego *hermeneuein*, usualmente traduzido por interpretar e ao substantivo grego *hermeneia*, que pode ser traduzido como de interpretação (PALMER, 1969, p. 23).

Ainda, de acordo com o dicionário de Filosofia de Abbagnano (2007, p. 497),

HERMENÊUTICA (in. *Hermeneutics*; fr. *Herméneutique*; ai. *Hermeneutik*; it. *Ermeneutica*). Qualquer técnica de interpretação. Essa palavra é frequentemente usada para indicar a técnica de interpretação da Bíblia.

Portanto, existe uma compreensão de que a hermenêutica seja a arte de interpretar e carregue consigo a arte de comunicar algo traduzindo o visto, de certa forma. Valendo-se da hermenêutica filosófica, na abordagem fenomenológica apresentada por Heidegger (2005) e Gadamer (1999) a hermenêutica é compreendida como “um modo do ser humano estar no mundo” (Mondini *et al.*, 2017, p. 320). Logo, entende-se com este estudo que a hermenêutica filosófica irá possibilitar uma postura a ser construída, um modo de ser e estar no mundo. No caso do professor pesquisador, este constitui-se num modo atento, que na leitura dos documentos ou de orientações para o seu fazer pedagógico, busca, por meio da leitura, compreender ao perguntar-se: “o que isso quer dizer?”.

### 3.1 MODOS DE SER E DE COMPREENDER, POSSIBILIDADES DA HERMENÊUTICA FILOSÓFICA

Heidegger (2005) afirma que o questionamento é uma procura. Assim sendo, ao me deparar<sup>21</sup> com a postura fenomenológica para pesquisa, dei-me conta de que o meu procurado, ou seja, o ensino-de-ciência-e-tecnologias-nos-anos-iniciais era conhecido por mim, mas apenas em uma imediaticidade empírica.

Ao traçar o caminho da investigação compreendo, aos poucos, que a atividade científica se constitui num encontro, e um dar-se conta acontece no ato de perceber tal encontro, entre pesquisador e pesquisado, sujeito e objeto que estão e convivem no mundo.

A interrogação que constitui os caminhos dessa investigação: “o que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?”, demanda um olhar atento e suscita questionamentos que vão dando o tom para a caminhada investigativa. A busca é por esclarecimentos de ciência e tecnologias e o seu ensino nos anos iniciais. Portanto, colocar o fenômeno<sup>22</sup> em suspensão é colocá-lo em destaque, em evidência, o que vem me chamando atenção, despertando-me à compreensão para além daquilo que já venho executando e realizando como docente.

Esse realizado diz que o fenômeno já faz parte de meu mundo-vida, de professora que ensina práticas de Ciência e Tecnologias às crianças, e que, em dado momento vem se perguntando: o que é isso que estou ensinando? Por que estou ensinando assim e não de outro modo? Que sentido tudo isso tem feito aos meus alunos? De certo modo, já está comigo. O que preciso continuamente lembrar a mim mesma é que não devo aceitar minhas percepções naturais e espontâneas sobre o visto, para postular sobre o investigado.

Para Gadamer, “compreender significa, primariamente, sentir-se entendido na coisa” (GADAMER, 1999, p. 441), ou seja, há uma relação de pertença ao fenômeno situado, já que existem preconceções. “Existe realmente uma polaridade entre familiaridade e incertezas, e nela se baseia a tarefa da hermenêutica” (GADAMER, 1999, p. 442). Isso quer dizer que em fenomenologia a pesquisa faz sentido se estiver

---

<sup>21</sup> Voltamos ao diálogo em primeira pessoa, porque entendemos que a construção da metodologia diz da experiência e vivência enquanto professora-pesquisadora.

<sup>22</sup> “ensino-de-ciência-e-tecnologias-nos-anos-iniciais”

situada no mundo vivido do pesquisador, que tem conhecimento sobre o assunto, mas precisa estar atento e fazer o exercício árduo de não deixar que esse conhecimento interfira, impedindo de ver aspectos velados do fenômeno em estudo (BICUDO; ESPÓSITO, 1994). Isto posto, o rigor na pesquisa fenomenológica sustenta-se na “interrogação claramente formulada, da busca de sujeitos significativos, da descrição que conta sem interpretação prévia, dos cuidados com os destaques e respectivas análises e articulações de convergências” (SIMEÃO; MOCROSKY, 2018, p. 243).

Então, fenômeno é o que se mostra (a alguém, no caso o pesquisador), mas não se limita ou se resume no que aparecer, nas manifestações primeiras dadas pela percepção. Podemos dizer que o fenômeno é o que está velado nisso que, de certo modo, já aparece. Ao buscar pela sua essência, ou seja, pelas características básicas que o estruturam, encontro-me numa posição de buscar a transcendência, de olhar além do saber apodítico, aquele evidenciado como verdades incontestáveis, de ir em busca daquilo que me fez caminhar e chegar até a pesquisa, o que me move enquanto professora pesquisadora.

Aquelas que talvez não sejam respostas prontas irão se constituir em toda a minha caminhada acadêmica e profissional, perpassando diversos momentos num processo de contínua formação, que não busque uma ‘forma ideal’, mas que procure compreensões e reflexões acerca do fenômeno pesquisado. Sendo assim, ao me deparar com algo em que ainda não havia prestado atenção, não serei mais a mesma.

A compreensão é entendida como um movimento dialético caracterizado pela concordância, ou seja, o encontro do nosso presente com nossa experiência histórica que se abre ao mundo como um “milagre da compreensão”, no sentido de que o compreendido é constatado num dado momento em que o foco incide no que é percebido com clareza, perdendo-se no tempo e no espaço o movimento vivenciado e vivo da compreensão. Há um sentimento de que as coisas não se dão prontas, mas de repente acontecem como se fosse operado um milagre em que a compreensão brotasse de algo plantado em uma simbiose dentro-fora de cada um, individualmente e de todos presentes na história culturalmente dada no mundano (MONDINI *et al.*, 2017, p. 4).

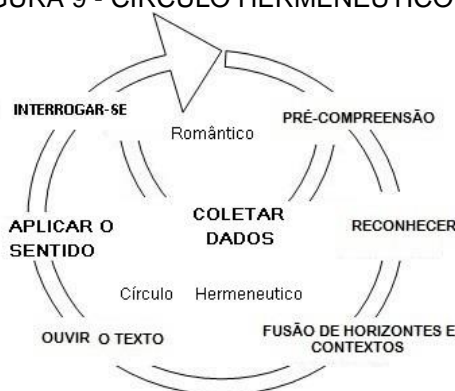
Compreendo que, quando observo como estou olhando para o fenômeno investigado deixo meu saber natural, aquilo que está evidente e me lanço ao desconhecido ou despercebido. Sobre isso, com Gadamer (1999, p. 444) entendo que não compreenderei mais e nem melhor, porém de forma diferente.

Deste modo, sigo com minhas interrogações, e num movimento de sempre compreender carrego comigo minhas ‘preconcepções’ que no entendimento

hermenêutico filosófico Gadameriano, não são fechadas, mas carregam uma tradição e a historicidade. Eu conheço e me reconheço quando me dou conta daquilo que se encontra ainda familiar e ao mesmo tempo estranho. O estranhamento move, constitui uma postura, conduz-me a um caminho para dialogar com o texto, com o todo e suas partes, com suas partes e o todo, buscando, assim, a totalidade do que está aberto à compreensão. Corroborando com esse pensamento, Bicudo (1991, p. 80) afirma que:

O todo desse círculo recebe sua definição das partes e vice-versa. O “sentido” do todo é percebido na interação essencial do todo e das partes. Assim, o sentido é algo histórico, uma vez que é relação entre o todo e as partes, vista sob determinada perspectiva, em um tempo e em uma dada combinação de partes. Com isso, sentido e significação são contextuais. Não têm um ponto de partida; isso quer dizer que não há compreensão e interpretação sem pressupostos. Esse é o significado da “circularidade” do círculo hermenêutico.

FIGURA 9 - CÍRCULO HERMENÊUTICO



Fonte: <http://marcosmucheroni.pro.br/blog>. Acesso em: 21 ago. 2018

Nessa perspectiva, entendemos que vivemos o círculo hermenêutico em diferentes momentos da docência. Todavia, na rotina escolar, acabamos por agir de modo automatizado, pois reflexões, inquietações e alguns estranhamentos vão sendo absorvidos naturalmente e vamos nos acostumando a aceitar encaminhamentos prontos, ao ponto de segui-los à risca, como uma receita para o preparo de um bolo.

### 3.2 COMPREENDENDO O QUE “DIZEM” AS VOZES PRESENTES NOS DOCUMENTOS ORIENTADORES DA PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS

O que alimenta o meu ser professora de práticas de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais? O que está sustentando muitas das práticas pedagógicas na escola de

tempo integral, conforme visto no Capítulo 1, são as orientações para os docentes, que muitas vezes são entendidas na leitura rápida e nos cursos que intencionam dirigir o olhar docente para um determinado horizonte. Muitas coisas circundam a sala de aula, e alguns dos elementos que vêm do seu entorno são as prescrições formativas expostas nos cadernos de formação. Mas o que esses cadernos dizem?

Para investir nesse estudo, encontramos possibilidades na hermenêutica filosófica, a fim de realizar um trabalho de compreensão e análise interpretativo-reflexiva dos documentos oficiais que regulamentam e orientam a Prática de Ciência e Tecnologias da RME de Curitiba. Nos embasamos no que vem exposto nos estudos de Bicudo (1993), Espósito (1991), Gadamer (1999), Heidegger (2005), Mondini (2013) e Mondini, Mocrosky e Bicudo (2017).

Heidegger em “Ser e Tempo” rompe com o trabalho que vinha sendo feito por Dilthey e seus seguidores, o de buscar fundamentos metodológicos e modos de proceder hermeneuticamente para uma compreensão “verdadeira”, apresentando uma Hermenêutica Filosófica, que não se preocupa com as regras e o desenvolvimento das mesmas, mas sim, com o pensar. Com Heidegger, a hermenêutica ganha características filosóficas, possibilitando outra forma de racionalidade em que o fundamento da verdade não está nos dados e na maneira ‘correta’ de interpretar, mas sim, no modo de pensar explicitado pela linguagem, possibilitado por nossas condições de humanos que vivemos mundanamente (MONDINI, 2013, p. 24).

Como dito anteriormente, não fomos aos documentos em busca de verdades ou respostas prontas, mas como um exercício formativo ao docente da prática de Ciência e Tecnologias dos anos iniciais da RME, a fim de compreender as orientações quanto ao trabalho a ser desenvolvido na referida prática.

Elegemos realizar um estudo hermenêutico filosófico, expondo o que saltava aos olhos na tentativa de trazer compreensões para a questão orientadora da pesquisa. Para isso, dialogando com autores que vem discorrendo sobre este ensino, buscamos nos materiais da Rede Municipal de Ensino de Curitiba aquilo que já está explicitado e que orienta a ação pedagógica para que exista uma prática de CT nos anos iniciais. Para Gadamer, a compreensão é entendida como um movimento dialético (MONDINI *et al.*, 2017, p. 4.).

Embora nós, docentes da prática de CT, tenhamos acesso a esses documentos orientadores e formativos, frequentemente, na rotina de trabalho, acabamos por absorver aplicações práticas da aula, aplicações diretas do como fazer, envolvidos com o acontecimento da aula. Por consequência, os documentos acabam virando



‘receitas de sucesso’. Imersos nessa dinâmica, muitas vezes não paramos para pensar, ou seja, refletir sobre o que essas orientações querem dizer para o professor. Que concepções estão explícitas? O que vem apontando para orientar a ação docente? Quais aspectos revelam uma preocupação com a formação do professor?

Nesse sentido, pensando em uma pesquisa que ofereça contribuições e possibilidades para pensar a formação do professor que trabalha com Ciência e Tecnologias nos anos iniciais — o alfabetizador científico, podemos assim chamar — e concebendo a formação docente como sendo processual, acreditamos que:

A hermenêutica permite avançar os limites positivistas da ciência moderna aproximando-a da dialética socrática. Ao opor a “Verdade” ao “Método” e ao afirmar que a verdade se constitui para o sujeito dialeticamente e não é alcançada metodicamente, Gadamer faz uma crítica ao modo de fazer ciência estruturada nas interpretações metódicas que impedem a novas verdades. Enquanto em um movimento dialético, tal como ocorre na hermenêutica filosófica, há a possibilidade de abertura, não somente para o conhecimento, mas para a experiência do sujeito inserido no contexto da tradição<sup>23</sup>. (MONDINI *et al.*, 2017, p. 7).

Assim sendo, vemos a hermenêutica filosófica como possibilidade de leitura reflexiva, compreensiva e interpretativa a sustentar a comunicação. Portanto, o movimento empreendido não foi o de elencar categorias prévias para a análise daquilo que orienta a ação pedagógica no tempo ampliado, quando se diz respeito à prática de CT, mas sim a busca por uma prática dialógica, procurando aberturas, ou seja, trechos desses documentos que causavam estranheza, inquietudes e/ou lacunas e que se constituíram como significativos para condução de um estudo, os quais foram posteriormente dialogados e compreendidos.

---

<sup>23</sup> Para Gadamer (2002) tradição e linguagem estão intimamente ligadas. Faz parte da tradição a conservação e, portanto, para que esta se mantenha, entram em jogo as mudanças. Conservar e mudar são faces da tradição e o que muda, bem como o que se mantém no que muda é veiculado pela linguagem. Esta, constituinte do modo de ser do humano, tem o poder de romper barreiras e ultrapassar fronteiras, de modo que o dito e o não dito podem ser interpretados pelas pessoas em contextos específicos. Assim, tradição é conservar o que o humano valoriza na cultura, ou seja, no que é cultivado por sujeitos, portanto faz parte da história não como fatos, mas como acontecer.

“A tradição é essencialmente conservação e como tal sempre está atuante nas mudanças históricas. No entanto, a conservação é um ato da razão, ainda que caracterizado pelo fato de não atrair a atenção sobre si. [...] inclusive quando a vida sofre suas transformações mais tumultuadas, como em tempo revolucionários, em meio à suposta mudança de todas as coisas conserva-se muito mais do que era antigo do que se poderia crer, integrando-se com o novo numa nova forma de validade. Em todo caso, a conservação representa uma conduta tão livre como a destruição e a inovação. Tanto a crítica à tradição, como a sua reabilitação romântica, fica muito aquém de seu verdadeiro ser histórico” (GADAMER, 2002, p. 423).

Destacamos que não negamos a importância de ouvir a voz dos professores atuantes na prática de CT na RME. No entanto, nesse momento, as vozes ouvidas serão aquelas expostas nos documentos da RME, a partir das quais buscamos atentas por compreensões que favoreçam os professores incumbidos de planejar ações e realizá-las, levando a diante o projeto de prática de Ciência e Tecnologias no Ciclo de alfabetização<sup>24</sup>.

### 3.3 O CAMINHO METODOLÓGICO PERCORRIDO NESSE MOVIMENTO DE INTERPRETAÇÃO-COMPREENSÃO DOS DOCUMENTOS

No presente estudo visamos conhecer como o Ensino de Ciências, a construção do conhecimento científico, e a tecnologia, vêm sendo compreendidos pela Rede Municipal de Ensino de Curitiba, pelo que vem expresso nos documentos oficiais, os quais direcionam encaminhamentos para a prática de Ciência e Tecnologias. A condução do estudo pautou-se na análise interpretativo-compreensiva. Para Bicudo,

[...] a interpretação hermenêutica não se atém a uma interpretação estrutural do texto, olhado sob a perspectiva da análise linguística, mas procura pelo

---

<sup>24</sup> A proposta de organização dos três primeiros anos do Ensino Fundamental em um único ciclo exige mudanças no currículo para melhor trabalhar com a diversidade dos alunos e permitir que eles progredam na aprendizagem. Ela também questiona a concepção linear de aprendizagem que tem levado à fragmentação do currículo e ao estabelecimento de sequências rígidas de conhecimentos, as quais, durante muito tempo, foram evocadas para justificar a reprovação nas diferentes séries. A promoção dos alunos deve vincular-se às suas aprendizagens; não se trata, portanto, de promoção automática. Para garantir a aprendizagem, as escolas deverão construir estratégias pedagógicas para recuperar os alunos que apresentarem dificuldades no seu processo de construção do conhecimento. [...]. Para evitar que as crianças de 6 (seis) anos se tornem reféns prematuros da cultura da repetência e que não seja indevidamente interrompida a continuidade dos processos educativos levando à baixa autoestima do aluno e, sobretudo, para assegurar a todas as crianças uma educação de qualidade, recomenda-se enfaticamente que os sistemas de ensino adotem nas suas redes de escolas a organização em ciclo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, abrangendo crianças de 6 (seis), 7 (sete) e 8 (oito) anos de idade e instituindo um bloco destinado à alfabetização. [...]. Os três anos iniciais do Ensino Fundamental devem assegurar: a) a alfabetização e o letramento; b) o desenvolvimento das diversas formas de expressão, incluindo o aprendizado da Língua Portuguesa, a Literatura, a Música e demais artes, a Educação Física, assim como o aprendizado da Matemática, de Ciências, de História e de Geografia; c) a continuidade da aprendizagem, tendo em conta a complexidade do processo de alfabetização e os prejuízos que a repetência pode causar no Ensino Fundamental como um todo, e, particularmente, na passagem do primeiro para o segundo ano de escolaridade e deste para o terceiro (BRASIL, 2010, p. 22-23).

Na RME, a partir da aprovação da LDBEN n. 9.394/96 (BRASIL, 1996), as equipes pedagógicas da SME, dos Núcleos Regionais de Ensino (NREs) e das escolas iniciaram, também, estudos sobre as diferentes possibilidades da organização do ensino, o que resultou na implantação dos Ciclos de Aprendizagem na RME a partir de 1999 (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 26).

A prática de CT acontece nos anos iniciais do Ensino Fundamental, atendendo os Ciclos I: 1º, 2º e 3º anos e Ciclo II: 4º e 5º anos.

significado do texto no contexto em que ele emerge, nas experiências vividas por aquele que o lê e o interpreta, tanto a luz do seu real vivido como a do encontro histórico dessa vivência e da tradição. Sendo assim, a interpretação vem a ser um fenômeno epistemológico e ontológico, uma vez que leva a percorrer os caminhos da construção do conhecimento, os quais, por sua vez, conduzem a compreensão da realidade, interpelando-a e interrogando o próprio significado de verdade (BICUDO, 1991. p. 64).

Desse modo, não se trata de uma leitura apenas interpretativa dos textos contidos nos documentos, como se fosse um exercício de decifração ou tradução, para emitir juízo de valor. Trata-se, portanto, de um estudo analítico reflexivo, a procura de aspectos epistemológicos e ontológicos que conduziram a elaboração destes documentos para que se efetivassem Práticas de Ciência e Tecnologias na RME.

A análise hermenêutica de textos escritos em linguagem proposicional foca palavras e sentenças que dizem e o modo de dizer no contexto interno e externo ao próprio texto. Uma prática importante dessa análise é destacar as palavras que chamam atenção em **unidades de significado**, ou seja, sentenças que respondam significativamente à interrogação formulada (BICUDO, 2011, p. 49, grifo nosso).

Como nos orienta Bicudo (2011), após sucessivas leituras realizadas para nos familiarizarmos com os textos, destacamos trechos que para nós fazia sentido à luz da pergunta orientadora “o que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?”, os quais denominamos ‘Unidades de Significado (US)’. Tais US, quando destacadas, podem fazer com que o discurso legal perca o sentido. Para não cairmos nessa armadilha, construímos um quadro com duas colunas, destacando sequencialmente na primeira coluna as US, ou seja, copiando cada trecho significativo do documento analisado. Na segunda coluna, buscamos reconstituir o todo do documento, ao explicitar nossa compreensão em cada um dos recortes (US). Para tanto, perguntamos muitas vezes pelo que cada US dizia no contexto do estudo documental, buscando por aberturas pretendidas pelas orientações. “Ao estudarmos cada texto hermenêuticamente, direcionadas pela pergunta ‘o que o texto diz?’, abre-se a possibilidade de interpretação do movimento dialético” (MONDINI, 2013, p. 403).

Procuramos compreender o texto, transcendendo o propriamente dito, ao nos voltarmos muitas e muitas vezes para o escrito, dialogando com a sua totalidade, indo

em direção às vozes de autores citados e de outros que na academia se dedicam aos temas tratados nos documentos.

À segunda coluna chamamos de ‘Enxerto Hermenêutico’, que se faz necessário “para que no movimento de compreensão do dito, já se proceda à abertura aos sentidos e significados expressos e transportados pelo modo de dizer pelo qual a descrição se doa à interpretação” (BICUDO, 2011, p. 44).

Entendemos que o recorte pode nos dizer muitas coisas que se diferem até mesmo da totalidade do documento. Portanto, essa coluna denominada enxerto hermenêutico se faz importante, uma vez que, ao atentarmos para o que o trecho em destaque nos diz, não coloquemos compreensões que não tenham vindo do próprio documento analisado. Em todo o estudo percorremos o documento perguntando-nos em cada US destacada: o que esse trecho quer dizer? Sobre o que ela ‘fala’? Em alguns momentos o próprio documento trazia outras leituras de autores já estudados anteriormente.

Com o quadro construído, voltamos novamente a cada US perguntando pelo que está no centro do recorte, ou seja, o que cada US quer dizer e acrescentamos uma terceira coluna, a da ideia nuclear (IN) destacada.

No conjunto da descrição, nenhum objeto se apresenta isolado, mas pertinente a um horizonte existencial. Faz-se, então, através de uma redução, uma síntese das proposições consistentes apresentadas nas expressões reveladoras do pensar do sujeito, constituindo agrupamentos por temas [...] (BICUDO; ESPOSITO, 1994, p. 41).

Esse movimento de ir e vir na pesquisa possibilita a organização do texto para a sua compreensão. Algumas faces do fenômeno começam a se desvelar, alguns assuntos que eram inicialmente obscuros, aos poucos, começam a fazer sentido, alguns termos vão convergindo e as ideias centrais — aqui nomeadas ideias nucleares (IN) — vão sendo destacadas. De acordo com Rocha (2016), “as ideias nucleares (IN) destacadas marcaram o movimento da passagem das ideias individuais para o encontro das generalizações”. Esse caminho da compreensão é marcado por “uma relação dialética entre o seu horizonte conceitual e a experiência [...]” (BICUDO; ESPOSITO, 1994, p. 41) em que surgirão o que se denomina na academia por ‘resultados’. No entanto,

As generalizações obtidas nesta análise indicam a iluminação de uma perspectiva do fenômeno, considerada a inesgotável abrangência do seu caráter perspectival. Outras pesquisas contribuirão para desocultar outros aspectos do fenômeno, na direção da sua completude (BICUDO; ESPÓSITO, p. 42).

Os dados obtidos nessa pesquisa, não poderão ser concebidos simplesmente como o que resultou da investigação, mas aquilo que apareceu, que compareceu, como o que foi desvelado nesse momento, e, que, portanto, não é fechado, uma vez que compreendemos o conhecimento como uma construção processual.

Portanto, para a composição dos quadros de análise dos documentos, traçamos a seguinte organização:

- Na primeira coluna destacamos as US de cada documento estudado;
- Na segunda coluna, a qual foi denominada 'Enxerto Hermenêutico', explicitamos o movimento interpretativo-compreensivo, dialogando com outros textos relacionados aos temas que foram surgindo;
- Na terceira coluna procuramos identificar a 'Ideia nuclear (IN)' de cada US destacada.

Dando continuidade às análises na pesquisa, após a organização de cada quadro foi construído um texto, denominado síntese compreensiva, buscando compreender e dialogar com cada US destacada e com cada IN. De acordo Bicudo (2011) e Mocrosky (2010) vamos caminhando em direção às reduções<sup>25</sup>, para que o fenômeno seja compreendido. Ocorrem, portanto, dois momentos significativos de redução: A análise ideográfica e a análise nomotética.

"A análise nomotética vem na esteira da análise ideográfica, que teve por objetivo trabalhar com o destaque das ideias individuais expostas no discurso e apresentadas por textos descritivos" (MOCROSKY, 2010, p. 28). A análise ideográfica decorreu, quando nas leituras dos quadros, voltamo-nos a cada US e enxerto hermenêutico, novamente à luz da pergunta: "O que é isso, o ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais da RME?" e então procuramos expressar a ideia daquilo

---

<sup>25</sup> Redução se refere à fenomenologia. Segundo Mocrosky (2015, p. 149) "Reduzir é destacar o fenômeno estudado dos demais coexistentes. Inicia-se na ação de colocar em destaque o mundo sem colocá-lo em dúvida, pois ele já está aí e é mundo de nossas experiências vividas. De acordo com Bicudo (2011), o movimento de redução fenomenológica não significa uma simplificação de ideias presentes em depoimentos, textos, entendido em sentido amplo, mas, ao contrário, diz de um movimento que vai tornando complexas ideias mais abrangentes que se constituem mediante articulações sucessivas do pensar de quem investiga (podendo ser um pesquisador ou um grupo de investigadores), entrelaçando sentidos e significados." É nesse movimento que a interrogação aparece, não como algo dado, mas elaborado pelo pesquisador, o que confere a ela a força para mover.

que foi destacado, momento em que transitávamos entre o individual e as generalizações. Das análises realizadas, após a leitura interpretativo-compreensiva de cada US obtivemos 11 Ideias Nucleares. Tais ideias foram organizadas de modo que buscássemos relações entre elas e chegássemos às categorias abertas, ou seja, às características básicas do fenômeno.

Para ilustrar a trajetória empreendida, recortamos uma US assim analisada. A terceira coluna foi sombreada para que indique um movimento de posterioridade, ou seja, a coluna surgiu após a análise de todas as US destacadas e analisadas.

QUADRO 2 - RECORTE DE UMA UNIDADE DE SIGNIFICADO

US	Enxerto hermenêutico: aberturas à interpretação/compreensão	IN
1.1 Proposta [...] decorrente da necessidade de ampliação das discussões acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.	<p>O documento apresenta uma proposta de trabalho visando a um ensino com base no enfoque CTS.</p> <p>Inserir a perspectiva CTS no documento formativo – Caderno Pedagógico do Integral – solicita/anuncia uma mudança na visão do ensino de ciência? Seria CTS um novo conteúdo? Seria uma forma de se trabalhar ciências de maneira diferenciada?</p> <p>O que são essas relações CTS? Como essas relações podem interferir no ensino de ciências, bem como na prática do professor que ensina ciência e tecnologias nos anos iniciais?</p>	<b>CTS</b>

Fonte: A autora (2019)

Desse modo, percorremos os seguintes documentos:

- 1) Caderno pedagógico de educação integral (2012);
- 2) Currículo do Ensino Fundamental, 1º ao 9º ano, v. IV (2016) – Ciências da Natureza;
- 3) Caderno de subsídios para a organização das práticas educativas em oficinas nas unidades escolares com oferta de educação em tempo integral (2016).

Em consideração ao visto, para cada quadro de análise, elaboramos uma síntese que expõe o visto/compreendido no estudo interpretativo-compreensivo dos documentos que orientam a ação docente para a prática de Ciência e Tecnologias.

Na sequência, o próximo Capítulo trata da exposição do estudo na íntegra, com nossas compreensões sobre as orientações da RME à luz da pergunta: "O que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?".

## 4 UM OLHAR NOVO PARA AQUILO QUE, DE CERTO MODO, JÁ SE CONHECIA

Nesse capítulo expomos o estudo de cada documento e a constituição de um quadro para cada texto lido-interpretado-compreendido.

### 4.1 ANÁLISE DO CADERNO PEDAGÓGICO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL (2012)

FIGURA 10 - PRÁTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (P. 180-198)



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2012)

O 'Caderno pedagógico de educação integral' (2012), foi elaborado durante a gestão do Prefeito Luciano Ducci (2010–2012) e chegou às escolas em 2013, ano em que a gestão havia novamente mudado. Na apresentação do caderno, a secretária da educação à época, Liliane Casagrande Sabbag, afirma que as preocupações com a educação em tempo integral na RME de Curitiba decorrem desde os anos 80, no entanto, somente em 2006 é que se teve um novo olhar para essa modalidade de educação e, mais especificamente, é a partir desse caderno (2012) que se apresentam orientações dedicadas às práticas pedagógicas desenvolvidas no tempo ampliado.

A prática de Ciência e Tecnologias é denominada nesse caderno ainda como CTIC – Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação. A mudança no nome relaciona-se ao contexto de construção e reformulação da prática e será discutida ao longo da investigação.



Nesse momento da pesquisa, realizamos a leitura de todo o texto dedicado à prática em questão e atentas à interrogação — “O que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?” —, que direciona todo o trajeto, buscamos trechos (US) que de certo modo, ao nosso ver, respondiam à tal questão.

QUADRO 3 - ANÁLISE DO CADERNO PEDAGÓGICO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL

US	Excerto hermenêutico: aberturas à interpretação/compreensão	IN
<p>1.1 Proposta [...] decorrente da necessidade de ampliação das discussões acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.</p>	<p>O documento apresenta uma proposta de trabalho visando a um ensino com base no enfoque CTS.</p> <p>Inserir a perspectiva CTS no documento formativo – Caderno Pedagógico do Integral – solicita/anuncia uma mudança na visão do ensino de ciência? Seria CTS um novo conteúdo? Seria uma forma de se trabalhar ciências de maneira diferenciada?</p> <p>O que são essas relações CTS? Como essas relações podem interferir no ensino de ciências, bem como na prática do professor que ensina ciência e tecnologias nos anos iniciais?</p> <p>A prática traz em seu nome ‘ciência e tecnologias’, o que significa inserir aspectos sociais? Que relações poderiam ser estabelecidas?</p>	<p><b>CTS</b> (Ciência, Tecnologia e Sociedade)</p>
<p>1.2 [...] entender como se dá a produção e disposição do conhecimento científico em nossa sociedade.</p>	<p>Fala da importância da compreensão da produção e socialização do conhecimento científico;</p> <p>Enquanto professora, quais são as minhas compreensões acerca de como o conhecimento científico é produzido?</p>	<p><b>Produção e socialização do conhecimento científico</b></p>
<p>1.3 [...] promover aprofundamentos na educação científica e tecnológica segundo duas perspectivas: a da natureza da ciência e a do <b>uso</b> das tecnologias da informação e comunicação (TICs) (grifo nosso).</p>	<p>O professor preparado para promover aprofundamentos educacionais de ordem educação científica e tecnológica;</p> <p>O que isso quer dizer, “Natureza da Ciência”? Promover um aprofundamento na educação científica e tecnológica envolve conhecimentos por parte do professor, relativos à construção da ciência e que demandam um estudo epistemológico da ‘natureza da ciência’.</p> <p>O caderno abre possibilidades para que o professor compreenda e posteriormente construa com os estudantes uma visão de ciência ampla, com uma história que deve ser considerada e estudada, com influências</p>	<p><b>Educação científica e tecnológica</b></p> <p><b>Concepção de Tecnologia</b></p> <p><b>Concepção de Ciência</b></p>

	<p>sociais, culturais e políticas. Também se faz necessário que o professor se aproprie das características que envolvem uma comunidade científica.</p> <p>O caderno traz ainda o 'uso' das tecnologias da informação e comunicação como "instrumentos mediadores da aprendizagem" e indica que há uma intensa relação entre ciência e tecnologia.</p>	
<p>1.4 A tecnologia é produzida a partir da ciência, gerando, por sua vez, novos meios para o cientista analisar dada realidade. [...] o progresso da ciência provoca o progresso tecnológico.</p>	<p>"Chegamos a pensar, em muitas situações, que a única solução para os problemas está na ciência. Esquecemos — ou nos fazem esquecer — que nem todos os problemas são de caráter científico-tecnológico. Em suma, precisamos trabalhar o fato de que mais ciência, mais técnica, não significa, necessariamente, vida melhor para todos" (AYARZAGÜENA <i>et al.</i> apud BAZZO, 1998, p. 168 apud AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 5).</p> <p>Auler e Delizoicov (2001) apontam que um dos mitos no ensino de ciências é a perspectiva salvacionista da CT, que ressalta o progresso científico tecnológico como solução para os problemas futuros da humanidade. No presente recorte não fica explícita essa visão, no entanto, ao considerar a leitura atenta, se faz importante que o professor se aproprie desse conhecimento, de que não se deve esperar soluções técnicas ou advindas da ciência, mas que envolvem também uma conscientização social e cultural.</p> <p>Será que existe essa linearidade?</p> <p>Seria a tecnologia um produto da ciência?</p>	<p>Concepção de Tecnologia</p> <p>Concepção de Ciência</p>
<p>1.5 [...] neste Caderno Pedagógico, as TICs estão relacionadas a natureza da ciência como um produto da ciência e da tecnologia e como recursos tecnológicos que devem ser utilizados em vários momentos pedagógicos.</p>	<p>Novamente o documento aponta para a intensa relação: ciência e tecnologia.</p> <p>Utilização das TICs como recursos pedagógicos envolve também leitura e aprofundamento nos temas. Porém, posteriormente, a RME retira a sigla TIC e engloba a prática de CT como um modo de compreender todas as tecnologias.</p>	<p>Concepção de Tecnologia</p>
<p>1.6 os conteúdos são estruturados em <b>eixos temáticos</b>, para que não sejam tratados como assuntos isolados. Eles indicam perspectivas de abordagem e dão organização aos conteúdos sem se configurarem como sequência rígida (grifo nosso).</p> <p>[...] O professor responsável pela prática <b>pode escolher</b> as temáticas a serem trabalhadas ao</p>	<p>Eixos: Nas trilhas da ciência; Construção e aplicação de modelos na ciência e A ciência do cotidiano.</p> <p>O caderno apresenta uma proposta metodológica acerca da organização do ensino na prática de ciência e tecnologias nos anos iniciais. Entretanto, deixa livre ao professor optar por qual eixo iniciar determinado conteúdo. Essa liberdade na escolha, tanto no conteúdo, quanto ao eixo temático, permite ao docente maior autonomia no planejamento e na prática em sala de aula.</p>	<p>Ensino da prática CT</p>

<p>longo do ano ou por períodos (bi, tri ou semestral) (grifo nosso).</p>	<p>A autonomia na escolha dos conteúdos, no tempo em que será realizado o planejamento, em minha concepção é vista como uma 'experiência inovadora'. Compreendendo o caderno como um importante instrumento formativo, destaca-se:</p> <p>“A mudança educacional depende dos professores e da sua formação. Depende também da transformação das práticas pedagógicas na sala de aula” (NÓVOA, 1992, p. 28).</p>	
<p>1.7 Os encaminhamentos metodológicos propostos estão embasados no método do <b>5E</b>, descrito por Bybee <i>et al.</i> (1989 apud PATRO, 2008), e se baseiam em uma visão construtivista da educação [...] (grifo nosso).</p>	<p><b>5E</b> – (Engajamento, exploração, explicação, elaboração e avaliação).</p> <p>O caderno orienta o professor a organizar sua prática de forma que o aluno seja o <b>ator</b> no processo de construção do conhecimento. Dessa forma, as atividades sugeridas procuram oportunizar participação ativa dos estudantes e orientam para que o professor seja o mediador desse processo.</p>	<p>Ensino da prática CT</p>
<p>1.9 Segundo Pavão (2010, p. 160), ensinar ciências através da história, mostrando que o conhecimento é um <b>processo de acumulação</b>, é um caminho bastante atraente, que envolve os estudantes numa aventura dinâmica (grifo nosso).</p>	<p>O documento afirma que o conhecimento é um processo de <b>acumulação</b> e reforça que ao se trabalhar o ensino de ciências por meio de sua história o aluno deverá compreender a construção do conhecimento como um processo de acumulação.</p> <p>Exige-se novamente uma leitura crítica por parte do professor, a qual demanda conhecimentos epistemológicos.</p> <p>Concepção de uma ciência positivista, com verdades absolutas e inquestionáveis, desconsiderando momentos de rupturas.</p>	<p>Concepção de Ciência</p>
<p>1.10 [...] o professor pode ajudar os estudantes a terem uma visão crítica em relação à ciência e à construção do conhecimento científico.</p> <p>O objetivo não é apresentar conceitos e teorias de maneira pronta, mas mostrar como se dá a construção desses conceitos e teorias.</p>	<p>Novamente aqui, o caderno expõe uma postura construtivista, apontando o professor como mediador desse processo. O professor é o mediador de todo o processo, cabe a ele ler, interpretar o texto do documento e colocá-lo em prática.</p> <p>Mostrar como o conhecimento científico é construído requer entendimentos por parte do professor.</p>	<p>Ensino da prática CT</p> <p>Produção e socialização do conhecimento científico</p>
<p>1.11 <b>Objetivos gerais</b> Oportunizar aos estudantes uma melhor compreensão sobre a ciência e as <b>tecnologias contemporâneas</b> (grifo nosso).</p> <p>Evidenciar o <b>caráter provisório</b> dos conhecimentos científicos. Evidenciar os processos básicos por meio dos quais os conhecimentos são produzidos (grifo nosso).</p>	<p>Nos objetivos gerais, o caderno amplia as TICs para tecnologias contemporâneas. Na US 1.9 o documento apresenta uma citação, na qual afirma que o conhecimento é um processo de acumulação, porém nos objetivos solicita ao professor que ao desenvolver um planejamento optando por trabalhar com o eixo 'Nas trilhas da ciência', evidencie-se o caráter <b>provisório</b> da construção do conhecimento científico. Identifica-se, portanto, com base na leitura-interpretação-reflexão, que nesses trechos 1.11 e 1.9 há um desacordo nas informações.</p>	<p>Ensino da prática CT</p> <p>Concepção de Ciência</p>

<p>Evidenciar as relações mútuas que vinculam ciência, tecnologia e sociedade.</p> <p>Preparar indivíduos para uma cidadania crítica e atuante.</p> <p>Melhorar a aprendizagem de conceitos, hipóteses, teorias, modelos e leis propostas pela ciência.</p>																													
<p><b>1.12 Conteúdos</b> História da ciência moderna. As grandes revoluções científicas dos séculos XVI, XVII e XVIII.</p> <p><b>Vida de personalidades que marcaram a história da ciência,</b> como:</p> <table border="1" data-bbox="244 842 643 999"> <tr> <td>• Platão]</td> <td>• Antoine Laurent Lavoisier</td> <td>• Isaac Newton</td> </tr> <tr> <td>• Aristóteles</td> <td>• Oswaldo Cruz</td> <td>• Robert Boyle</td> </tr> <tr> <td>• Arquimedes</td> <td>• Carlos Chagas</td> <td>• Michael Faraday</td> </tr> <tr> <td>• Niels Bohr</td> <td>• James Watson</td> <td>• Gregor Mendel</td> </tr> <tr> <td>• Charles Darwin</td> <td>• Francis Crick</td> <td>• Louis Pasteur</td> </tr> <tr> <td>• Richard Feynman</td> <td>• Johannes Kepler</td> <td>• Max Planck</td> </tr> <tr> <td>• Murray Gell-Mann</td> <td>• Nicolau Copérnico</td> <td>• Albert Einstein</td> </tr> <tr> <td>• James Clerk Maxwell</td> <td>• Galileu Galilei</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Edwin Hubble</td> <td>• Francesco Redi</td> <td></td> </tr> </table> <p>Cientistas contemporâneos (grifo nosso).</p> <p>Cientistas famosos e suas descobertas.</p> <p>Grandes invenções.</p> <p>História das descobertas científicas.</p>	• Platão]	• Antoine Laurent Lavoisier	• Isaac Newton	• Aristóteles	• Oswaldo Cruz	• Robert Boyle	• Arquimedes	• Carlos Chagas	• Michael Faraday	• Niels Bohr	• James Watson	• Gregor Mendel	• Charles Darwin	• Francis Crick	• Louis Pasteur	• Richard Feynman	• Johannes Kepler	• Max Planck	• Murray Gell-Mann	• Nicolau Copérnico	• Albert Einstein	• James Clerk Maxwell	• Galileu Galilei		• Edwin Hubble	• Francesco Redi		<p>No quadro apresentado nesse trecho em destaque, algo que chama bastante atenção é que o caderno indica um estudo da vida dos cientistas. Identifica-se nesse ponto, uma possível fragilidade em relação ao texto exposto, pois o caderno ressalta que se deve trabalhar o contexto histórico da época, contudo, apresenta uma lista de “personalidades que marcaram a história da ciência” (p. 182). Observa-se, na lista, que todas as personalidades eleitas para o trabalho com os anos iniciais, são do sexo masculino.</p> <p>Gil-Perez (2001) aponta que essa visão é bastante comum, no entanto, oferece aos estudantes uma imagem ‘deformada’ de ciência, uma vez que mostra apenas cientistas do sexo masculino, reforçando, de certo modo, a ideia de que apenas homens tornam-se cientistas.</p>	<p><b>Concepção de Ciência</b></p>
• Platão]	• Antoine Laurent Lavoisier	• Isaac Newton																											
• Aristóteles	• Oswaldo Cruz	• Robert Boyle																											
• Arquimedes	• Carlos Chagas	• Michael Faraday																											
• Niels Bohr	• James Watson	• Gregor Mendel																											
• Charles Darwin	• Francis Crick	• Louis Pasteur																											
• Richard Feynman	• Johannes Kepler	• Max Planck																											
• Murray Gell-Mann	• Nicolau Copérnico	• Albert Einstein																											
• James Clerk Maxwell	• Galileu Galilei																												
• Edwin Hubble	• Francesco Redi																												
<p>1.13 Sugere-se oportunizar aos estudantes a compreensão do raciocínio de um cientista[...]</p> <p>[...]favorecer a compreensão do pensamento de um cientista [...]</p>	<p>As expressões “raciocínio” e “pensamento de um cientista”, remetem ao método científico, novamente aqui uma concepção positivista.</p>	<p>Ensino da prática CT</p> <p><b>Pensamento científico</b></p>																											
<p>1.14 Trabalhar com <b>modelos</b> é tentar dar “vida” aos conteúdos de Ciências. De maneira lúdica, esses modelos podem se tornar atrativos e ser motivadores para a construção do conhecimento, de uma maneira mais fácil (grifo nosso).</p>	<p>A construção e o uso de modelos são considerados um atrativo e facilitador da aprendizagem no ensino de ciências.</p> <p>O caderno apresenta como sugestões a construção de um modelo de célula, a construção de um terrário e o modelo de sistema solar.</p>	<p>Ensino da prática CT</p>																											
<p>1.15 [...] à importância da ciência no cotidiano, observando a relação entre os fenômenos naturais e as práticas corriqueiras do dia-a-dia.</p>	<p>Justifica o eixo “ciência no cotidiano”, promovendo uma aproximação entre o estudante e a atividade científica.</p>	<p><b>Pensamento científico</b></p>																											
<p>1.16 [...] a partir de questionamentos e análises das respostas, o estudante pode aprender ciências e levar esse aprendizado para o seu meio <b>social</b> [...] (grifo nosso).</p>	<p>Ao atentar para a leitura, identifica-se elementos do enfoque CTS, no entanto, para tal compreensão, é necessário que o professor já tenha tido essa formação. Relações entre ensino de ciências e sociedade.</p>	<p><b>CTS</b></p>																											

Essas atividades também são compreendidas como preparação para o exercício da cidadania.		
--	--	--

Fonte: A autora (2019)

#### 4.1.1 Síntese Compreensiva do Quadro 3

O movimento empreendido para o estudo do Caderno Pedagógico de Educação Integral (2012), conforme já anunciado na metodologia, visou o desvelamento do fenômeno ensino-de-ciências-e-tecnologias-nos-anos-iniciais, evidenciando aquilo que se mostrou mais significativo para a pesquisadora (professora, que tem a incumbência de ensinar as práticas de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais) ao estudar o texto elaborado para o projeto pedagógico na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

Na leitura do referido caderno, à luz da interrogação, mostraram-se em destaque sete ideias centrais para o ensino que contemple a formação científica e tecnológica do aluno: **CTS**; **Produção e socialização do conhecimento científico**; **Educação científica e tecnológica**; **Concepção de Tecnologia**; **Ensino da prática CT**; **Concepção de Ciência** e **Pensamento científico**

. Compreende-se, assim, que tais ideias, neste estudo denominadas nucleares (IN), são os fios que tecem o caderno e que nesse momento interpretativo-reflexivo diz de recomendações para o fazer docente, ou seja, para que o **ensino da prática CT** aconteça.

Sugere-se, assim, que o professor organize sua prática para uma mudança do sentido orientador da aula, superando o modelo tradicional, na exposição oral dos conteúdos de ensino elencados para cada ano escolar. Mas como fazer isso acontecer? É solicitado ao professor encaminhamentos para que o aluno seja o **ator** no processo de construção do conhecimento. Assim, as tarefas elaboradas pelo docente devem não só oportunizar, mas priorizar a participação ativa dos estudantes.

US 1.10 [...] o professor pode ajudar os estudantes a terem uma visão crítica em relação à ciência e à construção do conhecimento científico. O objetivo não é apresentar conceitos e teorias de maneira pronta, mas mostrar como se dá a construção desses conceitos e teorias. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p.181).

Sobre isso, o caderno sinaliza que o professor atue no sentido de criar situações em que o aluno identifique e compreenda o “raciocínio de um cientista” (US 1.13). Orienta, portanto, trabalhar com modelos que atraiam os alunos (US 1.14), que os motivem e facilitem o conhecimento e reconhecimento de ações científicas, bem como do **pensamento científico**. Para exemplificar, apresenta como sugestões a construção de um modelo de célula, a construção de um terrário e o modelo de Sistema Solar. Todavia, alerta que tais modelos, por si só, não são suficientes, pois é preciso envolver as crianças nas construções a serem exploradas em sala de aula. Portanto, o caderno em questão abre possibilidades para o entendimento do ensino com elementos que superem a exposição oral de conteúdos escolares. O texto justifica a importância do uso de modelos no ensino de ciências e, ao mesmo tempo, deixa à margem os objetivos que visem à aprendizagem do aluno. Nos modelos ilustrados foram apresentados “os conteúdos”, “o que fazer na escola”, “os materiais” e o “procedimento” da elaboração. Porém, na própria sugestão do caderno não há indicações dos objetivos para o ensino de ciências às crianças, que valorize o pensamento científico e o reconhecimento de ações específicas (Figura 11)

FIGURA 11 - ENCAMINHAMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE MODELOS NA CIÊNCIA

### Construção e aplicação de modelos na ciência

A construção de modelos é um processo inerente ao sistema cognitivo do ser humano na intenção de tentar explicar o universo em que vive. Os modelos representam objetos ou situações da realidade. Segundo Johnson-Laird (1983 apud MOREIRA, 1996, p.197), modelo é “uma representação interna de informações que corresponde analogamente com aquilo que está sendo representado”. Os modelos mentais são representações de um objeto, de uma ideia, evento ou processo, envolvendo analogias, ou seja, comparação entre a forma de pensar e o mundo real. Assim, modelos sempre estão presentes no processo de aquisição e construção do conhecimento.

Bunge (1974 apud PIETRECOLA, 1999, p. 224) entende que os modelos são “capazes de representar a realidade. Mas ele vai além, atribuindo-lhes papel de simulador do real [...] modelos funcionam como ‘dublês’ da realidade”. É como se não houvesse a possibilidade de saída a campo ou visita a museus, como se estes fossem representados na própria sala de aula, com materiais alternativos.

Para as ciências, a importância dos modelos

é tentar dar “vida” aos conteúdos de Ciências. De maneira lúdica, esses modelos podem se tornar atrativos e ser motivadores para a construção do conhecimento, de uma maneira mais fácil.

#### Conteúdos

Diferentes campos da biologia, física, química, geociências e astronomia.

#### O que fazer na escola

Elaboração de modelos e modelagem utilizados no ensino de ciências.

#### Sugestão 1 – Construção de modelo de célula

##### Célula animal

É preciso um saco plástico transparente para representar a membrana plasmática. Colocar dentro um balão de aniversário pequeno e colorido, cheio de água, para representar o núcleo. Depois preencher o recipiente com gel de cabelo ou gelatina transparente, bem mole, para representar o

Fonte: Caderno Pedagógico de Educação Integral (2012, p. 185)

Outro encaminhamento sugerido para a prática de CT é a ilustração dos temas com o estudo da vida de cientistas famosos, suas descobertas e as invenções, bem como o destaque a cientistas contemporâneos, o contexto histórico em que viveram,



a relevância das descobertas (US 1.12), de modo que abra possibilidade de o aluno observar a relação entre os fenômenos naturais e as práticas cotidianas (US 1.15).

É apresentada uma lista de “personalidades que marcaram a história da ciência”, como mostra a Figura 12.

FIGURA 12 - PERSONALIDADES QUE MARCARAM A HISTÓRIA DA CIÊNCIA

• Platão	• Antoine Laurent Lavoisier	• Isaac Newton
• Aristóteles	• Oswaldo Cruz	• Robert Boyle
• Arquimedes	• Carlos Chagas	• Michael Faraday
• Niels Bohr	• James Watson	• Gregor Mendel
• Charles Darwin	• Francis Crick	• Louis Pasteur
• Richard Feynman	• Johannes Kepler	• Max Planck
• Murray Gell-Mann	• Nicolau Copérnico	• Albert Einstein
• James Clerk Maxwell	• Galileu Galilei	
• Edwin Hubble	• Francesco Redi	

Fonte: PREFEITURA DE CURITIBA (2012, p. 182)

Pelo apresentado na lista, e que não se amplia no caderno como um todo, as personalidades eleitas para o trabalho com os anos iniciais são exclusivamente do sexo masculino. O que passa com naturalidade é a ciência como uma atividade prioritariamente feita por homens, sem as devidas discussões sobre o tema e a participação das mulheres. Gil-Perez *et al.* (2001) aponta que essa visão é bastante comum, no entanto oferece aos estudantes uma imagem “deformada” de ciência, uma vez que reforça, de certo modo, a ideia de que apenas homens tornam-se cientistas, “[...] transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual a ciência [...]” (GIL-PEREZ *et al.*, 2001, p. 133). Um professor que se apoia somente na leitura do referido documento para sua formação e planejamento das aulas, acaba por obter uma imagem estereotipada do cientista, pois o ensino organizado e planejado dessa maneira comunica uma imagem da ciência que pode inibir a inserção de meninas em atividade científica. Este aspecto alerta para o desafio de trabalhar na direção de desmitificar o homem na ciência e encorajar alunos e alunas para a importância desta na construção do mundo e que ciência e mundo dependem do envolvimento de todas as pessoas (homens e mulheres) para seu desenvolvimento.

O caderno assinala também que se faz necessário “[...] entender como se dá a produção e disposição do conhecimento científico em nossa sociedade.” (US 1.2). Compreender a **produção e a socialização do conhecimento científico** demandam uma busca por entendimentos de ‘epistemologia’ e ‘ontologia’ da ciência. Tais conceitos comparecem no caderno com certa palidez. Sem abrir clareiras ao tema, aponta nuances de perspectivas para o ensino, deixando para o professor a busca de entendimentos e significados possíveis pela sua “autoformação”<sup>26</sup>, que conforme o professor percebe ou não a importância, por conta de sua prática pedagógica, caminha no sentido de desvelar<sup>27</sup> o que ficou encoberto.

O ensino explicitado no documento, visa a cultura científica e tecnológica do aluno, sobressaindo a ideia do **Ensino da prática CT**. O aspecto mais marcante na análise é o ensino segundo o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade - **CTS**. Sobre isso, é anunciada laconicamente uma proposta de trabalho integrado no ensino de ciências (**CTS**). O texto analisado enfatiza sua importância, mas não ‘diz’ o que é e como assumir tal enfoque nas aulas. Assim, deixa em aberto possibilidades de o professor ter esclarecimentos, os quais provavelmente não tiveram espaço na formação inicial dos professores do Ensino Fundamental I. Novamente é lançada uma ideia promissora, mas nebulosa, que deixa como tarefa para o professor ir atrás das bases, bem como de compreensões mais aprofundadas sobre o tema, caso na leitura cotidiana do caderno o professor se atente para a grandeza que enseja o proposto.

Nos percursos de leitura interpretativo-compreensiva, a questão da proposta **CTS** foi se mostrando a mais intrigante para o fazer pedagógico, dado o certo desconforto de, por variação imaginativa, transpor as (in)compreensões para planejamento nos anos iniciais. De um modo geral, como professora que está na sala de aula, que participa das formações continuadas da RME e tem o Caderno

---

<sup>26</sup> NÓVOA (1992).

<sup>27</sup> Desvelar, ou desvelamento, segundo o Dicionário Básico de Filosofia de H. JAPIASSÚ (1996), significa: 1. Em Platão, a verdade (*alethéia*) significa desvelamento do ser, isto é, descobrimento daquilo que estava oculto, retirada do véu. 2. Na metafísica de Heidegger, o desvelamento, significa ideia segundo a qual o ser da coisa se desvela, manifestando-se nas condições mesmas de seu aparecer, de seu “fenômeno”, a verdade nada mais sendo que a manifestação do ente, enquanto ele deixa de ser ocultado pelas preocupações da vida cotidiana, e do caráter aberto do ser.

Nesse sentido, o desvelar, em fenomenologia, compreende desvelar, tirar o véu daquilo que está oculto no fenômeno investigado, uma vez que entendemos que o fenômeno se mostra de forma perspectival (MOCROSKY, 2010, p.25). O fenômeno em questão é o ensino-de-ciências-e-tecnologias-nos-anos-iniciais, e o que se mostra, no caderno pedagógico analisado, é um ensino de ciência que compreenda a construção do conhecimento científico por parte do professor. Entretanto, o que não se mostra, ou seja, aquilo que está oculto, são estudos epistemológicos para compreensões mais aprofundadas.



Pedagógico de Educação Integral (2012) como um dos guias para o fazer pedagógico, pergunta-se: Seria CTS mais um conteúdo de ensino? Seria um modo ou uma metodologia para ensinar conteúdos de ciência, tecnologia e sociedade?

Somente no debruçar-se sobre o texto, num exercício cuidadoso de leitura crítica, é que tais complexidades comparecem e alertam sobre modos de estas orientações refletirem na formação docente.

Para a RME a prática de Ciência e Tecnologias é, portanto, “uma proposta decorrente da necessidade de ‘aprofundar’ as discussões acerca das relações ‘ciência, tecnologia e sociedade’”. Necessidade essa lançada à sorte de ser encampada por professores que, em sua maioria, tem formação generalista para ensinar todos os modos disciplinares da Ciência nos anos iniciais e que solicitam questões mais pontuais para o desabrochar de especificidades do campo que no ensino caracteriza Ciência como aquilo que provém da natureza. Entretanto, o aprofundamento do tema de modo que as relações sejam estabelecidas, ou seja, que ocorra o enlace ciência-tecnologia-sociedade no ensino nos anos iniciais depende do entendimento do professor (leitor).

Neste documento orientador, a prática de Ciência e Tecnologias foi pensada em 2012, de modo a inserir o enfoque **CTS** no currículo de ciências para a consolidação da **Educação científica e tecnológica** nos anos iniciais “segundo duas perspectivas: a da natureza da ciência e a do uso das tecnologias da informação e da comunicação” (US1.3). Mas, para que isso ocorra, enfatiza-se a importância da formação docente para promover aprofundamentos educacionais de ordem científica e tecnológica. Formação esta que solicita envolver conhecimentos relativos à construção da ciência, que a nosso entender, enlaça estudos epistemológicos da natureza da ciência, para que estes orientem o ensino a uma visão ampla de ciência, que reflete a cultura, a política de uma sociedade e ao mesmo tempo é reflexo destas. E, do mesmo modo, impede que sejamos presos na armadilha de pensar que todos os problemas são de ordem científico-tecnológica, como explicitado por Auler e Delizoicov (2001).

Estes autores vêm chamando atenção para o mito ‘salvacionista’ do enfoque **CTS** para o ensino de ciências, como um caminho para o progresso e solução de problemas, inclusive da ideia de relação de ordem, em que a tecnologia é gerada a partir da ciência. Visão está descrita na US 1.4: “A tecnologia é produzida a partir da ciência, gerando, por sua vez, novos meios para o cientista analisar dada realidade.

[...] o progresso da ciência provoca o progresso tecnológico”. Cria-se, assim, um modo de conceber Tecnologia e Ciência e pensar seu ensino na linearidade dessa concepção.

Na US 1.9 o documento se apoia em Pavão (2010)<sup>28</sup> para explicitar a concepção de ciência como processo cumulativo que é verificado no estudo desta pelas vias da história. Tal modo de conceber ciência abrange a concepção de história como algo linear, determinístico e atemporal, contrapondo-se aos objetivos do ensino da prática de CT, presentes na US 1.11. A contradição, ou desacordo entre os objetivos (US 1.11) e o recorte exposto na US 1.9, vem fazer coro à US 1.13, que sugere que o trabalho docente viabilize a “compreensão do raciocínio de um cientista”. Raciocínio e pensamento de um cientista, conforme entendido no caderno orientador, diz-se de um estilo único, verdadeiro e se assemelha à racionalidade positivista. Para Gil-Perez *et al.* (2001),

[...] a visão acumulativa é uma interpretação simplista da evolução dos conhecimentos científicos, para a qual o ensino pode contribuir ao apresentar os conhecimentos hoje aceites sem mostrar como eles foram alcançados, não se referindo às frequentes confrontações entre teorias rivais, às controvérsias científicas, nem aos complexos processos de mudança (GIL-PEREZ *et al.*, 2001, p. 132).

Nas US 1.4 e 1.5, percebe-se que o caderno reforça a compreensão de tecnologia sob o aspecto técnico:

A tecnologia é produzida a partir da ciência, gerando, por sua vez, novos meios para o cientista analisar dada realidade. [...] o progresso da ciência provoca o progresso tecnológico.

[...] neste Caderno Pedagógico, as TIC's estão relacionadas a natureza da ciência como **um produto da ciência** e da tecnologia e como recursos tecnológicos que devem ser utilizados em vários momentos pedagógicos. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 180, grifo nosso).

Em ambas as unidades destacadas a tecnologia comparece como um produto da ciência. “Os enfoques que consideram a tecnologia como ferramenta e/ou como produto da aplicação da ciência, por sua vez, estariam enraizados por uma concepção de C&T neutra e determinista” (STRIEDER, 2013, p. 106). Os autores já mencionados, sobre os quais foram construídos os conhecimentos acerca do enfoque **CTS** para esta pesquisa, afirmam que a tecnologia deve ser trabalhada com os

---

<sup>28</sup> Tal autor(a) é citado no documento (Caderno Pedagógico de 2012), mas não está nas referências.

estudantes a partir de uma perspectiva sistêmica, não apenas como um produto da ciência, a qual seria uma visão limitada, mas como um sistema que envolve aspectos organizacionais e culturais em sua produção.

Na perspectiva de formar um cidadão que possa compreender como a tecnologia tem influenciado o comportamento humano e desenvolver atitudes em prol de um desenvolvimento tecnológico sustentável, é essencial que haja uma discussão dos valores envolvidos nas decisões (LAYTON, 1988). É a partir da identificação dos valores que se compreendem melhor as necessidades da sociedade e os aspectos éticos que devem ser considerados no uso mais responsável da tecnologia. (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 09).

Portanto, ao avançar o estudo analisando, refletindo e dialogando com os autores sobre o visto em cada trecho destacado, foi se construindo uma compreensão possível, diferente daquela obtida em uma leitura primária. Entende-se com Gadamer (1999), que muitas relações foram estabelecidas e outras estão por se fazer, compreensões que foram possibilitadas no exercício desse estudo, tendo a hermenêutica filosófica em suas lentes.

Na US 1.6 foi possível identificar que a metodologia apresentada no caderno analisado em “eixos temáticos” é uma característica do enfoque **CTS**, uma vez que buscam uma contextualização, pois afirmam que não sejam trabalhados “como assuntos isolados” e, por fim, “indicam perspectiva de abordagem”.

Os eixos, já assinalados anteriormente, são: ‘Nas trilhas da ciência’, os quais buscam a compreensão da construção dos conhecimentos científicos, a racionalidade científica; ‘Construção e aplicação de modelos na ciência’, desenvolvimento tecnológico; e a ‘Ciência no cotidiano’, participação social — relacionando a vida do estudante à sua cultura. Tal movimento pode ser vislumbrado na US 1.16:

[...] a partir de questionamentos e análises das respostas, o estudante pode aprender ciências e levar esse aprendizado para o seu meio social [...]. Essas atividades também são compreendidas como preparação para o exercício da cidadania. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p.194).

Embora no caderno **CTS** venha de modo ligeiro e passageiro, é possível entender com os autores estudados que os próprios eixos já sinalizam um trabalho articulado e contextualizado. **CTS** foi evidenciado como o mote propulsor para o ensino de práticas de Ciência e Tecnologias, mesmo que sua presença tenha se dado de modo lacônico e furtivo. Por um lado, o enfoque mereceu destaque para a

condução dos trabalhos, por outro, ficou velado na falta de elementos que deem condições para o professor estudar e trabalhar na perspectiva que se anuncia promissora ao ensino da prática de Ciência e Tecnologias — desafio a ser enfrentado pela pesquisadora que encontra no estudo modos de permanecer professora.

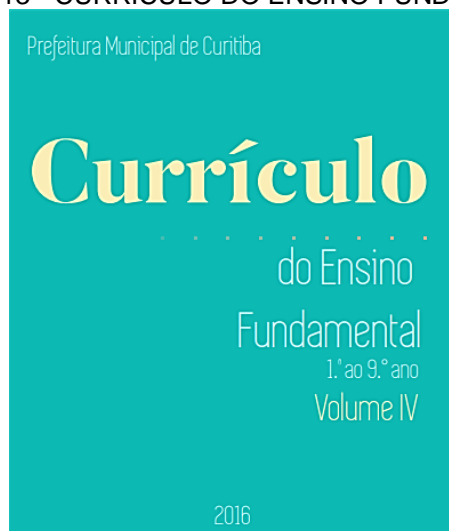
Ao focar o fenômeno: ensino-de-ciências-e-tecnologias-nos-anos-iniciais, no caderno pedagógico analisado, ficam em destaque os modos de conceber ciência que solicitam fundos teóricos para sua sustentação. Nos registros textuais da RME, o ensino de ciências na prática de Ciência e Tecnologias se apresenta como uma proposta de inserção do enfoque **CTS**. Existe, explicitamente, uma preocupação em buscar o entendimento da produção e a socialização do conhecimento científico com uma proposta para a educação científica das crianças. Assim, esboça-se um caminho inter-relacionando ciência e tecnologia, apontado sugestões ao docente que terá a incumbência de ensinar, pelas vias da **CTS**, da experiência profissional e das leituras efetuadas. O que se mostra nos documentos são as lacunas do “se formar para ensinar” e o ensinar que revelam mais desconhecimentos do que esclarecimentos. Fica assim, como abertura, a necessidade de estudos epistemológicos e ontológicos para compreensões do enfoque **CTS**, da construção e socialização do conhecimento científico e das próprias relações estabelecidas entre ciência e tecnologias.

Cachapuz *et al.* (2011) afirma em ‘A necessária renovação no ensino de ciências’, no Capítulo 3, sobre uma reorientação epistemológica da educação em ciência. Deste modo, algumas compreensões só serão aprofundadas mediante estudo e pesquisa, uma vez que a leitura de documentos orientadores e as formações continuadas, ainda que com extensas cargas horárias, não darão conta de aclarar entendimentos tão densos como a filosofia e a história da ciência. Para Lorenzetti (2001), “a atuação docente precisa ocorrer com outras bases. É o papel de um agente transformador que está se exigindo do professor”.

Os estranhamentos entre o lido e o entendido estão postos. Como transcender, enfrentando os desafios que a leitura interpretativa tem evidenciado? Indo ao encontro de esclarecimentos!

4.2 ANÁLISE DO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL, 1º AO 9º ANO, V. IV, 2016 – CIÊNCIAS DA NATUREZA (p. 5–10).

FIGURA 13 - CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2016)

O estudo hermenêutico, que teve início no caderno Pedagógico de Educação Integral (2012), segue os passos e adentra o Currículo do Ensino Fundamental (2016) pelo texto introdutório que traz encaminhamentos para o ensino de Ciências da Natureza. A versão preliminar do currículo foi elaborada na gestão do prefeito Gustavo Fruet (2013 – 2016) e a versão final contou com a participação dos docentes da RME de Curitiba.

Entende-se que existe um movimento de historicidade que acompanhou a criação e execução dos currículos e das propostas pedagógicas e que “cada época tem de entender o texto de forma peculiar, pois o texto forma parte do todo da tradição, na qual cada época tem um interesse pautado na coisa e onde também ela procura compreender-se a si mesma” (GADAMER, 1999, p. 443).

Assim, o documento analisado nesta etapa trata do Ensino de Ciências na Rede em geral e estabelece os conteúdos desde o 1º até o 9º ano do Ensino Fundamental. Como já mencionado, sua escolha justifica-se, uma vez que é também orientador para a prática de CT e que carrega consigo o que a RME já vinha elaborando sobre o tema.

Ressalta-se que há uma diferença entre o documento anterior e este quanto à sua função. O anterior era um caderno pedagógico, objetivando apontar encaminhamentos para que as práticas fossem desenvolvidas na educação em tempo integral. O documento atual, por sua vez, trata do currículo da RME e, por esse motivo, a concepção que comparece no caderno pedagógico foi articulada para dar conta do

que se pretendia. O documento analisado normatiza a estrutura curricular e o que se entende por ciência na rede, e esse entendimento vem se movimentando para ‘chegar’ a uma ‘prática’.

QUADRO 4 - ANÁLISE DO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL

US	Enxerto Hermenêutico: Aberturas à interpretação/compreensão	IN
2.1 Ciência como uma atividade humana, social e historicamente construída. <sup>29</sup>	Traz a concepção de ciência para a Rede Municipal de Ensino.	Concepção de Ciência
2.2 Ciência <b>não se faz</b> de forma neutra, cumulativa e linear (grifo nosso).	Apresenta o que não é a ciência. Nessa US o documento se <b>contrapõe</b> ao que vinha explícito no Caderno Pedagógico de Educação Integral, de 2012.  US 1.9 – Quadro 3: Segundo Pavão (2010, p. 160), ensinar ciências através da história, mostrando que o conhecimento é um <b>processo de acumulação</b> , é um caminho bastante atraente, que envolve os estudantes numa aventura dinâmica. (Caderno Pedagógico de Educação Integral, 2012, p.181).	Concepção de Ciência
2.3 Ciência concebida [...] como provisória, refutável.	Impregnada da condição de o humano ser humano (humanidade do humano).	Concepção de Ciência
2.4 (ciência para) o entendimento e possibilidade de transformação da realidade. <sup>30</sup>	O ensino de ciências compreende apresentar possibilidades para a transformação da realidade, pressupostos CTS.	Ensino de Ciência CTS Alfabetização Científica (AC)
2.5 (necessidade) da inserção da cultura científica na escola.	A ciência é uma produção humana, não linear, não cumulativa e que visa transformar a realidade. Sua crescente incorporação na sociedade solicita que a cultura científica esteja na escola.	Ensino de Ciência Alfabetização Científica (AC)
2.6 ( <b>Objetivo</b> da ciência é) trazer para o âmbito da escola os conhecimentos <b>produzidos</b> pelas Ciências da Natureza (grifo nosso).	As Ciência da Natureza, no documento, compreendem a Biologia, Física, Química, Astronomia e Geociências.  Esse trazer conhecimentos supera o ensino informativo do que é produzido nessas áreas, haja vista que o documento explicita o trazer “a forma como foram e continuam sendo produzidos”.	Produção e socialização do conhecimento científico

<sup>29</sup> A concepção de Ciência citada logo ao início do documento — Currículo do Ensino Fundamental, 1º ao 9º ano, v. IV., 2016 — é a concepção estabelecida pelo o autor Newton Freire-Maia, na obra ‘A ciência por dentro’, de 1990.

<sup>30</sup> Esse trecho em destaque faz referência à compreensão de ciência encontrada no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização. Caderno 08 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2015.

2.7 <b>Objeto de estudo</b> [...] da ciência é o conjunto dos objetos das diferentes ciências que (a) compõem (grifo nosso).	As ciências, são as já mencionadas (Biologia, Física, Química, Astronomia e Geociências), isso quer dizer que os objetos são: a vida, a dinâmica da natureza, o corpo humano e a saúde, a composição e as transformações dos materiais, a Terra e o Universo.	Concepção de Ciência Ensino de ciência
2.8 A principal <b>finalidade</b> (do ensino de ciência) é [...] a alfabetização científica na perspectiva do letramento (grifo nosso).	Essa alfabetização científica visa a “leitura do mundo” para que os estudantes “compreendam a natureza da ciência e a influência dos avanços científicos e <b>tecnológicos</b> na sociedade” bem como, “entendam questões culturais, sociais, éticas e ambientais [...] possam pensar e agir de modo informado perante os desafios contemporâneos” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016a, p. 5).	Ensino de ciência Alfabetização Científica (AC)
2.9 Ao estudar Ciências os(as) estudantes aprendem [...]	O ensino de ciência visa à aprendizagem dos alunos sobre “sobre si mesmos (as e a história biologia de sua espécie, a biodiversidade e a manutenção da vida no planeta; o mundo material e seus recursos naturais: as formas como o ser humano explora e transforma a natureza; e sobre o Universo o Sistema Solar e a Terra”. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016 <sup>a</sup> , p. 6)	Ensino de ciência
2.10 Conteúdos de ensino organizados em 4 eixos: Vida e Ambiente; Ser humano e Saúde; Matéria e Energia e Terra e Universo.	“ <b>Para efeito didático</b> , os conteúdos das ciências da natureza são “organizados de modo articulado”. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016 <sup>a</sup> , p. 6)	Ensino de ciência
2.11 (ensino) de Ciência [...] constituído por conteúdos [...] (abordados) em diferentes perspectivas.	Enfatiza abordar a construção do conhecimento científico de diferentes modos.  No caderno em 2012 apresentava-se uma concepção diferente. (US 1.13 – Quadro 3)	Ensino de ciência Pensamento científico Produção e socialização do conhecimento científico
2.12 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA	CTSA são aspectos evidenciados no currículo. Comparecem. “Trazer para a sala de aula reflexões sobre a importância da apropriação de conhecimentos científicos para a <b>cidadania</b> ”. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016a, p. 8)	CTSA
2.13 Temas integradores: Direitos Humanos e Cidadania; Educação Ambiental e Tecnologias Digitais.	Formação integral do sujeito (p.8)  Pressupostos do enfoque CTSA  Multidisciplinar	CTSA
2.14 Ensinar ciências, na contemporaneidade, [...] problematizar, contextualizar e investigar fenômenos [...].	Delineia uma metodologia. O currículo evidencia formas de se trabalhar o ensino de ciências:  “atividade experimental, observação direta e indireta, construção de modelos, uso das tecnologias, visitas a espaços não formais.” (p. 9 e 10). Pressupostos da AC.	Ensino de ciência Alfabetização Científica (AC)

Fonte: A autora (2019)



#### 4.2.1 Síntese Compreensiva do Quadro 4

No texto introdutório do Currículo de Ciências (2016) da RME, tendo por pano de fundo a pergunta orientadora ‘O que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental da RME de Curitiba?’ destacaram-se as seguintes Ideias Nucleares (IN): **Concepção de Ciência**; **Ensino de ciência**; **Alfabetização Científica**; **Produção e socialização do conhecimento científico**; **Pensamento científico**; **CTSA**.

Nas primeiras páginas do documento, encontra-se a **concepção de ciência**, embasada no pensamento de “Newton Freire-Maia (1918-2003), que, em paralelo a um alentado número de publicações no campo da genética, escreveu alguns volumes em que enfeixou suas reflexões sobre a filosofia e a história da ciência” (BASTOS, 2010, p. 142). Portanto, assume-se no currículo, conforme destacado na US 2.1, “a ciência como atividade humana, social e historicamente construída”. Tal compreensão permite-nos inferir que a ciência vem sendo concebida pela RME como inerente e relativa ao humano, que envolve aspectos culturais, valores e que tem uma intencionalidade, sendo passível de revisões e reelaborações. Portanto, entende que a construção do conhecimento científico não se dá de maneira linear e é provisória, conforme apontado nas US 2.2 e 2.3. Encontra-se, com este texto, na sequência do caderno orientador, a compreensão de ciência como pertinente à humanidade do humano, aparando as arestas da contradição presente em 2012, como exemplificado na US 1.9 (Quadro 3).

Inicialmente, a **Alfabetização Científica (AC)** aparecia em forma de encaminhamentos nos primeiros registros, tendo em vista que essa era a função do Caderno Pedagógico (documento de 2012). No currículo de 2016 a IN vem em destaque, a exemplo da US 2.8: “A principal **finalidade** (do ensino de ciência) é [...] a **alfabetização científica** na perspectiva do letramento” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 5, grifo nosso). Mas o que significa letramento para a alfabetização científica ou a perspectiva do letramento para tal alfabetização? O documento em tela deixa à margem tais esclarecimentos.

Indo ao encontro de significados compartilhados na academia, priorizando aqueles que resultam em políticas públicas para os anos iniciais, encontra-se a expressão “alfabetização na perspectiva do letramento” nos cadernos do Pacto



Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)<sup>31</sup>. Entende-se que a alfabetização recebe o letramento como reforço para escapar do entendimento de que saber ler e escrever dão conta de atestar o indivíduo como alfabetizado. Alfabetizar letrando

busca favorecer situações propícias de aprendizagem do funcionamento do sistema de escrita alfabética, de modo articulado e simultâneo às aprendizagens relativas aos usos sociais da escrita e da oralidade. (BRASIL, 2015, p. 7).

O texto elaborado pelo PNAIC, descrito no trecho supracitado, é apenas a porta de entrada para o tema. No desenvolver dos cadernos destinados à formação docente, elabora-se uma série de questões que sugerem para a alfabetização muito mais do que reconhecimento de códigos e a sua escrita. Ao abranger os mais variados modos disciplinares de a ciência estar organizada para o ensino escolar, são proporcionados diversos entendimentos de que todas essas áreas participam da alfabetização da criança, haja vista que o trabalho escolar deve ter por intencionalidade que o aluno avance na compreensão de si e do mundo que o circunda. Fica em relevo na alfabetização a prevalência de um ensino articulador entre matemática, ciências naturais e humanas e língua portuguesa, como solo da formação escolar. É esse o contexto da alfabetização, sempre na perspectiva de letrar, munir as pessoas com modos de compreender para que a escola não se limite apenas a transmitir conteúdos de ensino desarticulados da realidade social, cultural e política.

Letramento tem sua origem no ensino inicial da escrita, a partir de questionamentos sobre a alfabetização. Em nosso país, Soares (2003) explicita que

[...] é em meados dos anos de 1980 que se dá, simultaneamente, a invenção do letramento no Brasil, do *illettrisme*, na França, da *literacia*, em Portugal, para nomear fenômenos distintos daquele denominado alfabetização, *alphabétisation*. Nos Estados Unidos e na Inglaterra, embora a palavra *literacy* já estivesse dicionarizada desde o final do século XIX, foi também nos anos de 1980 que o fenômeno que ela nomeia, distinto daquele que em língua inglesa se conhece como *reading instruction*, *beginning literacy* tornou-se foco de atenção e de discussão nas áreas da educação e da linguagem [...] (SOARES, 2003, p. 6).

---

<sup>31</sup> Pacto Nacional para Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), é uma iniciativa do Governo Federal em parceria com estados, municípios e universidades que visa oferecer formação continuada a professores alfabetizadores. O programa busca garantir que todas as crianças saibam ler e escrever até os 8 anos, ao concluírem o 3º ano.

Segundo a autora, nesta mesma época o termo é proposto pela UNESCO<sup>32</sup> para ampliar o entendimento de “*literate*” para “*functionally literate*”, sugerindo, desta maneira, que as avaliações internacionais avancem a ação de medir apenas a capacidade de decodificação da língua e de chamar a atenção para a importância e necessidade das habilidades para o uso competente da leitura e da escrita. Assim, a pesquisadora afirma que o termo nasce para poder distinguir as pessoas que sabem ler e escrever e que não dominavam efetivamente o uso da língua necessário para a participação nas práticas sociais que envolvem esta capacidade.

Alfabetização científica, na perspectiva do letramento, é palavra de ordem das referências (2016) da RME de Curitiba e o que isto pode significar fica, novamente, à margem.

No contexto do estudo, a **Alfabetização científica**, como finalidade do **ensino de ciência**, compreende que este seja agente de transformação (US 2.4) e para tanto a escola necessita da inserção da cultura científica em seu cotidiano (US 2.5). Delineando seu escopo, entende-se o campo de atuação da ciência como o “conjunto dos objetos das diferentes ciências que a compõem” (US 2.7). Assim, o ensino de Ciência abrange a Biologia, a Física, a Química, a Astronomia e a Geociências e isso quer dizer que os objetos de estudo são “a vida, a dinâmica da natureza, o corpo humano e a saúde, a composição e as transformações dos materiais, a Terra e o Universo”.

Desse modo, segundo a US 2.8, o **ensino de ciência** com vistas à **AC** visa à aprendizagem dos alunos “sobre si mesmos e a história da biologia de sua espécie, a biodiversidade e a manutenção da vida no planeta; o mundo material e seus recursos naturais: as formas como o ser humano explora e transforma a natureza; e sobre o Universo o Sistema Solar e a Terra” (Currículo do Ensino Fundamental, v. IV, 2016, p. 6).

A inserção do termo **Alfabetização Científica (AC)** no currículo de Ciências (2016) da RME decorre de novas possibilidades para o ensino de ciências, que foram sendo explicitadas por meio desses documentos formativos da Rede e que acompanha a tendência mundial de que a alfabetização exige ensino articulador de áreas. Nesse contexto, o enfoque **CTS** representa essa nova forma de pensar o ensino, uma vez que, considera as relações entre a Ciência, a Tecnologia e a

---

<sup>32</sup> Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Sociedade. Tal pensamento contribuiu para que a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) passasse a ser o objetivo da educação científica, pretendido na prática de CT ofertada na RME.

Sendo assim, a **Alfabetização Científica** anunciada no documento mostrou-se como solo para o ensino, portanto para atuação profissional no desenvolvimento das práticas de CT. Mas o que isso significa para o cotidiano da escola, para as práticas formativas elaboradas por professores que tem no horizonte o aluno? O que compreende o movimento de Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT quando se fala nos anos iniciais? O que vem endereçado aos professores que ensinarão tais práticas e que maioria são formados em pedagogia?

Tais esclarecimentos ainda estão a caminho, haja vista que os documentos apontam indiretamente significados de práticas, ciência, tecnologia e tudo isso no âmbito do ensino para crianças. Se os cadernos de formação e o currículo anunciam e ao mesmo tempo se calam, uma pergunta latente pode ser assim anunciada: o que pesquisadores<sup>33</sup> que se dedicam ao tema dizem sobre isso?

Como atender ao objetivo proclamado na US 2.6 de “trazer para o âmbito da escola os conhecimentos produzidos pelas ciências da natureza”? O documento analisado não especifica, mas em decorrência dele a RME tem ações que ilustram a **Produção e socialização do conhecimento científico**. Um exemplo é o programa Cientistas na Escola<sup>34</sup> (que ocorreu pela primeira vez em 2017 e novamente em 2018), que visa aproximar as Escolas de Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Curitiba aos cientistas locais. O objetivo é promover um diálogo e estreitamento nas relações entre esses dois segmentos da sociedade a fim de estimular o interesse e o gosto dos estudantes pelo conhecimento científico.

---

<sup>33</sup> O tema que enreda essa discussão foi pesquisado levando em conta o período compreendido entre 2013 a 2018, nos anais de dois principais eventos do ensino de ciências: ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa no Ensino de Ciências e SINECT - Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Buscamos por artigos que apresentassem em seus títulos, resumos e/ou palavras-chave os seguintes termos: ‘alfabetização científica’, ‘alfabetização científica e tecnológica’, ‘anos iniciais’, ‘anos iniciais de escolarização’ ou ‘séries iniciais’ ou ainda ‘Ensino Fundamental I’. Realizamos uma leitura atenta e cuidadosa de cada título e resumo dos artigos encontrados e, dessa forma, selecionamos os trabalhos publicados nos últimos cinco anos, chegando ao total de doze artigos de interesse para a pesquisa, conforme Tabela 1 apresentada nos apêndices, com o título: Artigos sobre alfabetização científica nos anos iniciais da escolarização básica.

<sup>34</sup>Fonte:[http://multimidia.cidadedoconhecimento.org.br/CidadeDoConhecimento/lateral\\_esquerda/menu/dowloads/arquivos/10709/download10709.pdf](http://multimidia.cidadedoconhecimento.org.br/CidadeDoConhecimento/lateral_esquerda/menu/dowloads/arquivos/10709/download10709.pdf). Acesso em: 11 jun. 2018.

Outra ação são as formações continuadas. Uma que merece destaque foi a ofertada em 2016 pelo programa TIM Faz Ciência<sup>35</sup> que visa iniciativas inspiradoras de práticas pedagógicas. O programa possui um vasto material para aluno e professor e propõe o trabalho com o ensino de ciências de uma maneira dialogada e contextualizada, oportunizando aos estudantes a aproximação do fazer científico de formas simples, variadas e muito próximas ao seu cotidiano. Evidencia-se, no projeto, estratégias para a ampliação do vocabulário científico de crianças de 5, 6 e 7 anos nas conquistas, nas discussões e nos questionamentos, na produção coletiva de um relatório científico e na vontade de melhorar o mundo. Ou seja, há o incentivo a uma participação social crítica para o reconhecimento de ações pertinentes a cidadãos e à profissão de cientista.

FIGURA 14 - REPORTAGEM SOBRE PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS NA RME DE CURITIBA NO SITE DO PROGRAMA TIM FAZ CIÊNCIA

Os professores dessa disciplina podem escolher um ou mais temas do currículo de ciências para desenvolver com os estudantes ao longo do ano. O tema escolhido por Manuelle foi saúde. A criança aprendeu sobre o mosquito *Aedes aegypti*, vírus, vacina, alimentação saudável e sistema digestório, e utilizaram as operações em diversos momentos. O jogo que a professora criou no Desafio Nível 2 de Verificar, por exemplo, envolveu situações relacionadas à alimentação e à digestão: como verificar se o alimento foi bem digerido, se a alimentação de uma pessoa é saudável, entre outras.

CEI Romário Martins - Atividades com TFC

Ao falar sobre vacina, os próprios alunos concluíram que o inventor da primeira vacina, Edward Jenner, fez isso a partir da observação e da verificação. Ele observou que pessoas que ordenhavam vacas não pegavam varíola, uma doença perigosa que era muito comum na época (século XVII). Então ele fez um experimento para verificar se isso era verdade e desenvolveu uma vacina contra a doença.

O que é e Aplicar?

**QUEREMOS OUVIR VOCÊ**

Este é o espaço para você compartilhar relatos, questões, sugestões, críticas.

Conte como você está usando o material de TIM Faz Ciência na sua turma!

Aqui você também pode conversar com outros professores e professoras, alunos e alunas.

PROFESSOR

ESTUDANTE

Fonte: [timfazciencia.com.br](http://timfazciencia.com.br)

Pelos projetos paralelos, que não são palco de análise neste estudo, é possível ver avanços no entendimento dos docentes sobre as questões postas curricularmente. Nesse sentido, vislumbra-se que trabalham para que o **Pensamento científico** esteja

<sup>35</sup> O programa TIM Faz Ciência é uma iniciativa do Instituto TIM dirigida a professores e estudantes de 4º e 5º anos de Ensino Fundamental. Ele foi elaborado a partir da afirmação de um dos pensadores mais importantes do século XX, Neil Postman, que dedicou sua vida a pensar a educação moderna, a escola, a sociedade e a tecnologia. Numa de suas obras, *Teaching as a subversive activity*, Postman diz que todo o conhecimento que produzimos é resultado de algumas operações intelectuais que fazemos: observamos, verificamos, classificamos, questionamos, definimos, aplicamos e generalizamos. Texto extraído do site: <https://timfazciencia.com.br/o-que-e-tim-faz-ciencia>. Acesso em: 6 jul. 2018).

em jogo no ensino de ciência (US 2.11). Um caminho apontado é o da organização do ensino em que os conteúdos elencados no currículo não sejam meramente informativos. Para isso, estes conteúdos precisam ser trabalhados de modo a fazer sentido para os estudantes. Sobre isso, o documento explicita ser “importante abordá-los em diferentes perspectivas para favorecer a compreensão do produzido e dos modos de produzir ao longo da história para que a ciência seja reconhecida como **produção humana**” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 7, grifo nosso). Logo, envolvem pessoas, que desenvolvem técnicas, ações, regras, testam, estabelecem resultados, revisam o encontrado. Tal concepção contrapõe o visto no caderno pedagógico de 2012, na US1.13: “Sugere-se oportunizar aos estudantes a compreensão do raciocínio de um cientista[...]; [...] favorecer a compreensão do pensamento de um cientista [...]”. “Como conhecimentos a serem abordados no ensino estão a história da ciência, o trabalho dos cientistas, os **procedimentos**” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 8, grifo nosso).

No currículo de 2016, percebemos uma abordagem dessemelhante ao caderno pedagógico de 2012, no movimento de compreender o trabalho dos cientistas, o qual pode envolver formas diferentes de pensar. A palavra procedimentos sugere diferentes métodos, ou seja, apontam para uma concepção de ciência diferente do modelo positivista encontrado no caderno de 2012.

**CTS** novamente comparece como a espinha dorsal, o que tem potencial de sustentar o ensino de ciência para a **AC**. Entretanto, mais um elemento novo é colocado em cena: a US 2.12 sinaliza a perspectiva **CTSA**. O ‘A’ foi acrescentado na intencionalidade de agregar as discussões sobre o meio ambiente. No entanto, o currículo não explicita discussões sobre o acréscimo da perspectiva ambiental no enfoque CTS. Sobre esse movimento, Invernizzi Fraga (2007 apud TOMAZELLO, 2009), atestam que:

embora a dimensão ambiental fosse um dos tópicos fundantes do campo CTS a explicitação do “A” na sigla denota, por um lado, a importância crescente que a dimensão socioambiental vem conquistando no sistema de ensino por meio da Educação Ambiental e, por outro, o desafio de integrar essa última com o enfoque CTS.

Há notoriamente a inclinação de que o currículo se desenvolva na perspectiva do enfoque CTS, que o meio ambiente seja articulado no ensino dos mais variados enfoques científicos e, assim, **CTSA** entendida como possibilitadora de articulações

de temas como Direitos Humanos e Cidadania, Educação Ambiental e Tecnologias Digitais. Tais temas permitem um ensino que perpassam os pressupostos CTS, o qual tem como objetivo elevar os índices de **Alfabetização Científica** dos estudantes.

#### 4.3 ANÁLISE DO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL, 1º AO 9º ANO, V. IV, 2016 – PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS (p. 75–77).

FIGURA 15 - PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2016)

A construção do Quadro 5 resultou da leitura analítica-reflexiva do anexo do Currículo do Ensino Fundamental, 1º ao 9º ano, v. IV, 2016 – Ciências da Natureza, o qual discorre brevemente sobre Práticas de Ciência e Tecnologias.

QUADRO 5 - SÍNTESE SOBRE PRÁTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS

US	Enxerto Hermenêutico: Aberturas à interpretação/compreensão	IN
3. Objetivo da Prática: Ampliar a aprendizagem científica.	Ampliação do currículo de ciências para a educação em tempo integral; Consolidar a aprendizagem ou alfabetização científica.	Ensino da prática CT <b>Alfabetização científica</b>
3.1 Significado entre Ciência e Tecnologia e seu papel no mundo contemporâneo.	Compreensões de ciência e tecnologia, bem como suas relações no mundo. Que relações são estabelecidas entre Ciência, Tecnologia e “mundo contemporâneo” (podendo ser traduzido para sociedade atual) pelo professor dos anos iniciais?	<b>CTS</b>
3.2 Educar cientificamente significa proporcionar situações em que ele consiga construir novos conhecimentos e relacioná-los as suas experiências [...].	Professor com a função de proporcionar situações em que o aluno seja ator no processo, atuando na construção de novos conhecimentos e na relação com seu mundo-vida.	Ensino da prática CT <b>Alfabetização científica</b>
3.3 Educação Científica e tecnológica na perspectiva da	As TDIC comparecem como um <b>exemplo</b> de tecnologias, configuradas	<b>Concepção de Tecnologia</b>



natureza da ciência. [...] <b>uso</b> de diferentes tecnologias, como, <b>por exemplo</b> , as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) (grifo nosso).	nesse trecho ainda como artefatos/recursos.  O que compreendo por “Natureza da ciência”? O que seria educar cientificamente nessa perspectiva?	
3.4 Os pressupostos para as práticas tratam a ciência como construção humana, influenciada por um processo histórico, político, cultural e social.	Visão ampliada da ciência, que, portanto, é falível e não é neutra.	Concepção de Ciência
3.5 O avanço da ciência está intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento de novas tecnologias.	Faz referência a Krasilchik (1988) e fala em analisar quais são as implicações <b>sociais</b> devido aos avanços da <b>ciência e tecnologia</b> .	CTS
3.6 Atualmente, as TDIC representam um <b>processo</b> de mudança social, que configura a sociedade da informação (grifo nosso).	Consideram a tecnologia como uma promotora de mudanças sociais.  Quais mudanças? Como trazer isso em sala de aula com alunos em fase de alfabetização?  Além dos artefatos, agora como elemento processual, há indícios de uma mudança na concepção.	Concepção de Tecnologia
3.7 O planejamento das Práticas de Ciência e Tecnologias está estruturado em <b>três eixos temáticos</b> que possibilitam o trabalho <b>interdisciplinar</b> (grifo nosso).	<b>Três eixos temáticos:</b> Nas trilhas da ciência, Construção e aplicação de modelos na ciência; A ciência do cotidiano. (p. 76).  Mantém os eixos temáticos estruturados no caderno de 2012. Possibilita ao professor formas diversificadas para desenvolver o trabalho na prática de Ciência e tecnologias.	Ensino da prática CT CTS
3.8 Alfabetização científica	Ancorada na perspectiva de Lorenzetti; Delizoicov (2001), Almeida; Giordan (2014) e Sasseron; Carvalho (2011).  Nota sobre concepção de alfabetização científica:  “Entende-se por alfabetização científica a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos em diferentes situações de sua vida, concebendo a ciência como parte da nossa cultura”. (SASSERON; CARVALHO, 2011 apud PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 76.).	Alfabetização científica
3.9 Alcançar a <b>intencionalidade científica</b> prevê o <b>fortalecimento</b> da base pedagógica e de <b>conhecimentos pelo(a)</b>	Anuncia sutilmente mudanças na concepção de tecnologias;  O que seria a “intencionalidade científica”?	Formação do professor Concepção de Tecnologia

<p><b>professor(a)</b>, ao romper com a lógica do uso do recurso tecnológico como centro das atividades (grifo nosso).</p>	<p>Existe uma lógica estabelecida da tecnologia como recurso? Como rompê-la?</p> <p>Que conhecimentos são exigidos do professor da Prática de CT?</p>	
<p>3.10 O encaminhamento das Práticas de Ciência e Tecnologias <b>ultrapassa</b> o uso de laboratórios de <b>informática</b> para o uso de espaços diversificados, na perspectiva da ampliação do território educativo (grifo nosso).</p>	<p>Entende-se aqui a ampliação da proposta de 2016 em relação a de 2012, a qual denominava a prática Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação, “restringindo” às TDIC.</p>	<p>Ensino da prática CT</p> <p>Concepção de Tecnologia</p>

Fonte: A autora (2019)

#### 4.3.1 Síntese Compreensiva do Quadro 5

Obtivemos dessa análise seis ideias nucleares (IN): Ensino da prática CT; CTS; Concepção de Tecnologia; Alfabetização Científica; Concepção de Ciência e Formação do professor.

Neste espaço do currículo de 2016, direcionado à prática de CT, Alfabetização científica é apontada como um dos principais pilares que constituem a prática e perpassam pelo direito à aprendizagem científica e às intensas relações entre ciência e tecnologias no mundo contemporâneo, que estão sempre presentes. O Ensino da prática CT, segundo o documento, é uma estratégia pedagógica para o aprofundamento da aprendizagem científica, e busca desenvolver o pensamento científico na “perspectiva da natureza da ciência e no uso de diferentes tecnologias” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016, p. 75).

O documento orienta o professor para a construção e efetivação da aprendizagem científica. Assim sendo, cabe ao docente a incumbência de proporcionar situações em que o aluno seja ator no processo, atuando na construção de novos conhecimentos e na relação com seu mundo-vida, isto é, na tomada de decisão e na participação social. Nesse ponto do estudo, entendemos, nas entrelinhas do documento, indícios dos pressupostos CTS. No entanto, no currículo de 2016, a perspectiva CTS medeia toda a proposta direcionada à prática de CT, mas a RME apresenta o enfoque de maneira subjacente. Para visualizar tal perspectiva são necessários outros conhecimentos, outras leituras, outras caminhadas. “Educar



cientificamente significa proporcionar situações em que ele consiga construir novos conhecimentos e relacioná-los as suas experiências” (US: 3.2, Quadro 5).

Com relação à **Concepção de Tecnologia**, constatamos que no currículo de 2016 a perspectiva de tecnologias vem se ampliando. O nome da prática que em 2012 era “Ciência e Tecnologias da Informação e Comunicação – CTIC”, com ênfase nas tecnologias da informação (TIC), em 2016 se apresenta oficialmente, nos documentos como “Ciência e Tecnologias – CT”. O que se vê, nessa caminhada atenta, é que existem construções e estranhamentos no próprio seio da RME que afetam os modos de conceber Ciência e Tecnologias. A mudança no nome já sinaliza um modo de compreender tecnologias, diferente do anunciado no Caderno de 2012 e recortado na US 1.5 do Quadro 3:

[...] neste Caderno Pedagógico, as TIC's estão relacionadas a natureza da ciência como um **produto** da ciência e da tecnologia e como **recursos tecnológicos** que devem ser utilizados em vários momentos pedagógicos (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 180, grifo nosso).

A tecnologia era tratada até então como proveniente da ciência, em uma perspectiva tecnicista. No currículo de 2016 identifica-se perspectivas mais ampliadas em relação à concepção de tecnologias, haja vista que “atualmente, as TDIC representam **um processo de mudança social**, que configura a sociedade da informação”. (US 3.6 Quadro 5, grifo nosso). Consequentemente, a concepção de tecnologia passa a ser considerada como processual e que tem relações, ou seja, que interfere na sociedade e no modo de viver das pessoas. Entretanto, apesar de avançar na concepção de tecnologias afirmando que esta interfere na sociedade, o caderno não apresenta possibilidades para que o professor amplie isso com os estudantes.

Mantêm-se os eixos norteadores do trabalho: ‘Nas trilhas da Ciência’; ‘Construção e aplicação de modelos na Ciência’ e ‘A Ciência do cotidiano’. O enfoque CTS vem permeando todo o currículo, porém, nessa seção exclusiva às práticas de CT, o enfoque não comparece enfaticamente. Apenas na US 3.4 percebe-se uma visão diferenciada sobre ciência e seu ensino, quando anuncia: “Os pressupostos para as práticas tratam a ciência como construção humana, influenciada por um processo histórico, político, cultural e social”. Tais afirmações têm sido entendidas, aqui neste estudo, pelas possibilidades do enfoque CTS. Novamente, cabe ao docente **ir em busca** de entendimentos, identificar questões pertinentes a epistemologia; entender como esse currículo foi pensado: por quem e para quem? Ao ler as orientações para

o trabalho com práticas de Ciência e Tecnologias, nos anos iniciais, como compreende-se essa relação entre ciência e tecnologias?

O currículo de 2016 traz aquilo que não compareceu no caderno de 2012, ainda que de forma breve: a concepção de alfabetização científica, com uma nota de rodapé ancorada na perspectiva de Sasseron e Carvalho (2011):

Entende-se por alfabetização científica a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos em diferentes situações de sua vida, concebendo a ciência como parte da nossa cultura (SASSERON; CARVALHO, 2011). (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016a, p. 76).

Na US 3.8: “Alcançar a **intencionalidade científica** prevê o **fortalecimento** da base pedagógica e de **conhecimentos pelo(a) professor(a)**, ao romper com a lógica do uso do recurso tecnológico como centro das atividades” (grifo nosso), entendemos que o caderno direciona o foco para o aluno e não para os recursos tecnológicos. Diz do fazer do professor, de conhecimentos a serem alcançados pelo professor, mas não clarifica o que seria essa “intencionalidade científica para o fortalecimento de uma base pedagógica”. Como eu, professora dos anos iniciais, irei desenvolver uma educação tecnológica? Acredito que ‘mais do que compreender a tecnologia, é **preciso compreender-se com ela**, tanto o professor como o aluno. É preciso ir além do ter e do saber usar’ (MOCROSKY; MONDINI; ORLOVSKI, 2018, p. 22, grifo das autoras).

A análise do currículo para as Práticas de CT ganha contornos mais definidos com o publicado no caderno ‘Subsídios para a organização das práticas educativas em oficinas nas unidades escolares com oferta de educação em tempo integral - 2016 (Práticas de Ciência e Tecnologias)’<sup>36</sup>. Nesse caderno, dedicado também somente ao integral, algumas oficinas são apresentadas de modo a trazerem exemplos práticos aos professores.

As definições mais pontuais abrangem o destaque ao planejamento que contemple “conhecimentos científicos das ciências naturais e humanas, por meio da seleção de conteúdos dos mapas curriculares e planos curriculares (principalmente nos componentes curriculares Ciências, História e Geografia), de acordo com os

---

<sup>36</sup> Esse caderno pode ser encontrado na íntegra no endereço: <http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/cadernos-pedagogicos>.

objetivos da oficina pré-definida”. Marca-se, assim, o ensino híbrido<sup>37</sup> como possibilidade de trabalho na educação em tempo integral. Mesmo sem se referir ao enfoque CTS, compreendemos que as oficinas para as práticas de CT, com metodologias híbridas, têm possibilidade de existirem na perspectiva CTS, uma vez que o trabalho enfatiza a natureza da ciência perpassando a sua história, aspectos epistemológicos e ontológicos.

FIGURA 16 - CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2016b, p.39).

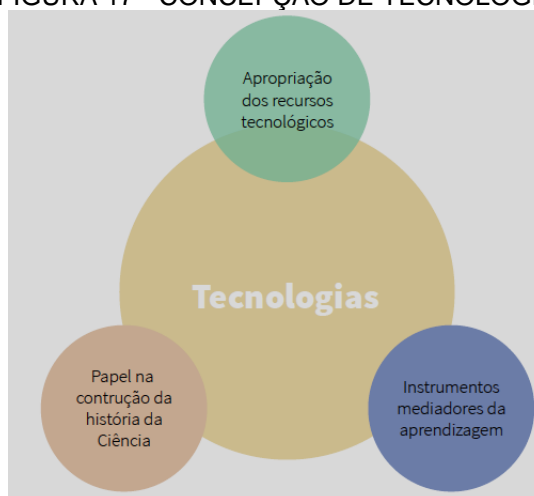
O que é anunciado vem como orientação, como sugestão, mas preserva o caráter de manter oculto um suporte teórico mais denso, para que o fazer docente avance nos termos explicitados, de modo a tratar Ciência e Tecnologias para além do senso comum. Na imagem sintetiza-se a concepção de natureza e ciência. Alguns pontos são demarcados para que sejam desenvolvidas as ações pedagógicas na prática de CT: construção do conhecimento científico — demanda, portanto, conhecimentos epistemológicos —, Valores, História e Relações com sociedade, cultura e desenvolvimento. Novamente o enfoque CTS não é mencionado, todavia tais demarcações apontam para tal e a construção e o uso de modelos que convirjam

<sup>37</sup> O ensino híbrido é uma atividade pedagógica que combina diferentes atividades presenciais e realizadas por meio de TDICs, em diferentes espaços e situações, estações de trabalho, contando com a colaboração do professor e dos demais colegas (TREVISANI *et al.*, 2015).

também para um ensino por investigação, conforme preconizam Carvalho e Sasseron (2008).

Reforça-se que no ensino articulador de áreas “[...] professores e estudantes colaboram e compartilham conhecimentos, além de analisarem como as tecnologias influenciam o desenvolvimento e a história da Ciência”. Porém, ao apontar para a tecnologia, buscando clarear significados desta à altura dos anseios da sociedade contemporânea, torna-se manifesta a concepção pelo uso de recursos tecnológicos, instrumento e impacto na ciência, como dependência relacional para produzir mais e melhor ciência.

FIGURA 17 - CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2016b, p.40)

A RME avança no sentido de explicitar que a tecnologia influencia no modo de viver da sociedade. Configura-se, portanto, uma concepção de tecnologia ampliada, considerando-a como processual, como também uma construção humana, impregnada de sentido e interesse. Todavia, ao sintetizar sua concepção, ou seja, deixar mais visível sua compreensão ao professor por meio de uma imagem (Figura 17), apresenta-se que ela exerce um papel na construção da história da ciência e, portanto, a influencia. Mas isso não é ampliado: de que forma? Em que medida? Como? E novamente explicita a tecnologia como **recursos** e **instrumentos**, ou seja, reforça o caráter utilitário.

Com estes pressupostos, descreve-se modelos de oficinas e atividades a serem desenvolvidas, como as oficinas de:

Astronomia, Paleontologia e Biotecnologia, entre outras que ampliem a visão sobre os conhecimentos científicos e possibilitem a diversificação de estratégias metodológicas envolvendo a investigação, a ludicidade, a construção de jogos, a leitura de livros infantis e revistas científicas, além de integrar as tecnologias. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016b, p.42).

#### 4.4 BUSCANDO CONVERGÊNCIAS NO ENCONTRADO

A leitura interpretativo-compreensiva de cada US que desaguou nas 11 Ideias Nucleares, foi o marco da análise nomotética. Desse momento em diante o que se destaca são regiões de generalização do fenômeno estudado.

- 1) **CTS**;
- 2) **Produção e socialização do conhecimento científico**;
- 3) **Educação científica e tecnológica**;
- 4) **Concepção de Tecnologia**;
- 5) Ensino da prática CT;
- 6) **Concepção de Ciência**;
- 7) **Pensamento científico**;
- 8) Ensino de ciência;
- 9) **Alfabetização Científica**;
- 10) **CTSA**;
- 11) **Formação do professor**.

Para organizar o encontrado em cada documento, construímos um quadro que mostra o que apareceu ou deixou de aparecer em cada um deles.

QUADRO 6 - IDEIAS NUCLEARES (IN) PRESENTES EM CADA DOCUMENTO ANALISADO

IDEIAS NUCLEARES (IN)	CADERNO PEDAGÓGICO DO INTEGRAL (2012)	CURRÍCULO DE CIÊNCIAS (2016)	ORIENTAÇÕES PARA A PRÁTICA DE CT (2016) e Caderno: SUBSÍDIOS [...] EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL – (2016 - Práticas de Ciência e Tecnologias)
<b>CTS</b>	X	X	X
<b>Produção e socialização do conhecimento científico</b>	X	X	

Educação científica e tecnológica	X		
Concepção de Tecnologia	X		X
Ensino da prática CT	X		X
Concepção de Ciência	X	X	X
Ensino de ciência		X	
Pensamento científico	X	X	
Alfabetização Científica		X	X
CTSA		X	
Formação do professor			X

Fonte: A autora (2019)

Na análise nomotética, foram tomadas como ponto de partida as ideias nucleares (IN) advindas das unidades de significados (US). Dando continuidade ao movimento de redução, as 11 (IN) foram postas novamente sob a luz da pergunta e duas articulações se mostraram possíveis.

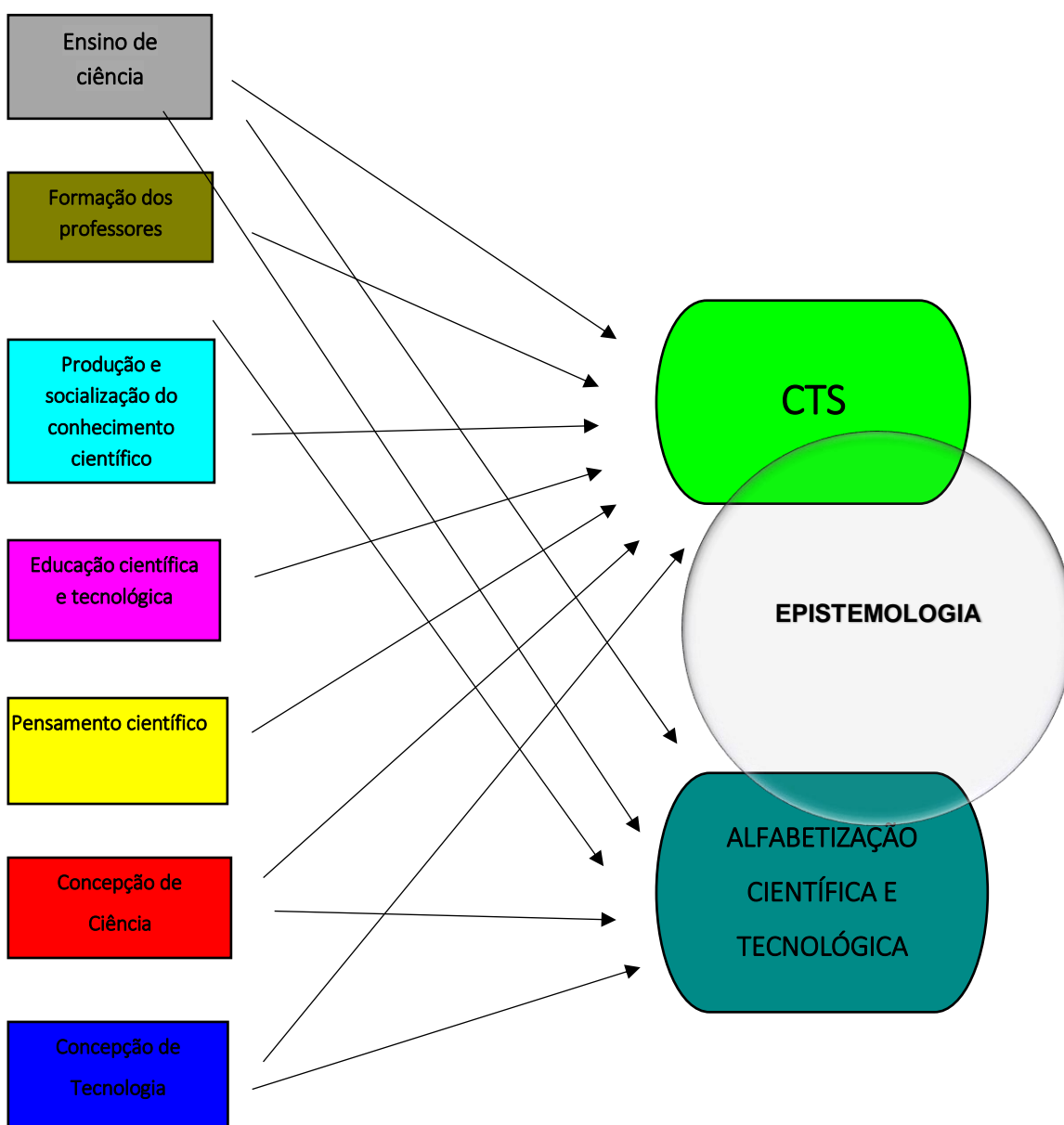
A análise nomotética dá sequência à análise ideográfica. Ela parte das ideias destacadas nos discursos e caminha em busca das características gerais ou da essência do fenômeno, evidenciadas por categorias que indicam 'grandes regiões de generalização' e que estão abertas à compreensão e interpretação do fenômeno que é sempre situado no mundo vivido pelos sujeitos (MOCROSKY, 2010, p. 28).

Procuramos nos perguntar sobre o que cada ideia nuclear (IN) compreendia, para onde poderíamos direcionar o olhar atentando para que o estudo contemplasse aquilo que ficou evidenciado a partir da leitura interpretativo-compreensiva de cada documento. Portanto, entendemos que o que salta aos olhos nos documentos com relação às práticas de Ciência e Tecnologias para os anos iniciais na RME de Curitiba muito se relaciona ao enfoque CTS, visando alcançar altos índices de Alfabetização Científica e Tecnológica para crianças ainda em fase de alfabetização, ampliando desse modo a proposta para o Ensino de Ciências na rede como um todo. No entanto, o que se mostrou com as análises é que a proposta para o Ensino de Ciências na Rede está ancorada nessas duas perspectivas, todavia, apresentam-se apenas como encaminhamentos, nas orientações destinadas aos professores. Desse modo, como forma de contribuir para a efetivação das práticas e de contribuir para a formação do

professor de Ciência e Tecnologias da RME de Curitiba, procuramos explicitar neste estudo os diálogos obtidos com alguns autores que se dedicam aos temas: **CTS** e **ACT**.

Portanto, entendemos que essas ideias nucleares se inter-relacionam e que as temáticas confluíram para essas duas grandes categorias abertas, conforme ilustra a Figura 18:

FIGURA 18 - INTER-RELAÇÃO ENTRE AS IDEIAS NUCLEARES (IN)



Fonte: A autora (2019)

- **EPISTEMOLOGIA** não será considerada uma categoria, uma vez que ela permeia as duas categorias, CTS e ACT, mostrando a construção desses movimentos no Ensino de Ciências.

## 5 ATRIBUINDO SIGNIFICADOS, CONSTITUINDO SENTIDOS

Toda a pesquisa andou em direção a uma busca por compreensões e a construção de uma postura para o professor, uma postura investigativa, de um docente que na leitura de orientações para a sua prática pedagógica, questiona! Procura por significados, por conceitos, busca sentidos à sua atuação docente. Um professor que em seus estudos questiona-se constantemente: O que ensinar? Como ensinar? E por que ensinar? Um docente que tem em mente que o ‘tornar-se’ professor é um ato dinâmico e processual, que ocorre diariamente e o que o move são as suas inquietações.

Isto posto, nesse momento da pesquisa, procuramos reunir significados sobre **CTS** e **ACT**, para que o sentido do encontrado no estudo reflita na sala de aula, visto que são anunciados em alguns momentos e em outros vêm aparecendo indícios de tais termos e temas nas orientações para os professores da Prática de Ciência e Tecnologias da RME de Curitiba. Assim sendo, o pretendido nessa trajetória foi buscar compreensões para as questões que foram surgindo durante a leitura interpretativo-compreensiva dos documentos orientadores. A investigação se deu por desvelamentos, os quais vislumbramos serem significativos para o professor que está em sala de aula e que tem a incumbência de ministrar práticas de Ciência e Tecnologias para os anos iniciais.

Destarte, algumas questões acompanham, com destaque, todo o estudo: O que é Ciência? O que é Tecnologia? O que são os entrelaçamentos destas? E como se dá a formação do professor de prática de ciência e tecnologias e o seu ensino para crianças em fase de alfabetização?

É possível uma definição para ciência? Talvez, um modo de pensar a ciência com aberturas necessárias para reelaborá-la seja mais salutar. Ciência é uma área de difícil definição, pois “trata-se de um fenômeno social e humano bastante complexo e variado” (STRIEDER, 2012, p. 76). A questão: ‘O que é a ciência afinal?’ Que intitula



o livro de Alan Chalmers (1993) foi colocada, segundo o próprio autor, de maneira enganosa e arrogante.

Ela supõe que exista uma única categoria 'ciência' e implica que várias áreas do conhecimento, a física, a biologia, a história, a sociologia e assim por diante se encaixam ou não nessa categoria. Não sei como se poderia estabelecer ou defender uma caracterização tão geral da ciência. Os filósofos não têm recursos que os habilitem a legislar a respeito dos critérios que precisam ser satisfeitos para que uma área do conhecimento seja considerada aceitável ou "científica". Cada área do conhecimento pode ser analisada por aquilo que é. Ou seja, podemos investigar quais são seus objetivos – que podem ser diferentes daquilo que geralmente se consideram ser seus objetivos – ou representados como tais, e podemos investigar os meios usados para conseguir estes objetivos e o grau de sucesso conseguido. Não se segue disso que nenhuma área do conhecimento possa ser criticada. Podemos tentar qualquer área do conhecimento criticando seus objetivos, criticando a propriedade dos métodos usados para atingir esses objetivos, confrontando-a com meios alternativos e superiores de atingir os mesmos objetivos e assim por diante. Desse ponto de vista não precisamos de uma categoria geral "ciência", em relação à qual alguma área do conhecimento pode ser aclamada como ciência ou difamada como não sendo ciência (CHALMERS, 1993, p. 197).

Pensar sobre significados de ciência não é uma tarefa fácil, haja vista suas múltiplas linguagens. É um desafio, assim como ensiná-la. No entanto, o docente em busca de reflexões sobre o ensino e procurando por sustentação à sua prática, deveria viver nessa constante procura de sentidos, de porquês, de para quem? Como? E, ainda, tentar compreender e conhecer aspectos da filosofia, sociologia e história da ciência, em diferentes momentos e perspectivas, sendo capaz de situá-las, não no sentido de se tornar um especialista, mas de ao menos ter conhecimento, de não ignorar o contexto vivido em cada época e que podem ser determinantes, ou não, para o ensino de ciências?

A curiosidade e o movimento de conhecer deveriam ser inerentes ao professor, pesquisador. Portanto, "diante da ciência, não devemos sustentar nenhum ceticismo desconfiado, nem uma fé cega, e sim uma admiração profunda e uma confiança razoável" (GRANGER, 1994, p. 114).

Nesse movimento de pensar o que é ciência, torna-se necessário enveredar-se por distintos trajetos e períodos da história da humanidade, que embora não reflitam a atualidade, têm sua importância para entender os meandros da ciência e assim entender-se. Por exemplo, Francis Bacon (1561-1626) valida uma visão de ciência a qual previa a dominação do homem sobre a natureza. Por meio do método 'empírico-indutivista', que consistia na observação de regularidades, ele demarca o que é

ciência da não ciência. Distintamente desse modo de pensar e, conseqüentemente, de trazer as coisas à razão, os pensadores do Círculo de Viena (1920)<sup>38</sup> desenvolvem a teoria de que a partir da observação de fatos semelhantes se induzem leis ou enunciados universais. Essa visão de ciência conhecida como 'positivista' elege verdades inquestionáveis, a-históricas e obtidas por meio de um único método científico. Visão esta que é ainda bastante comum, como verificamos nos discursos midiáticos e em livros didáticos e, também, no caderno pedagógico (2012), a qual pode ser absorvida com naturalidade e transmitida aos estudantes por falta de conhecimento do professor. Viecheneski (2012) aponta que

O trabalho docente é embasado por princípios que o professor adota. Sua ação pedagógica não sendo neutra, carrega suas concepções, valores e crenças. Sendo assim, a concepção que o professor tem sobre a natureza da ciência e ensino e aprendizagem das ciências, irão influenciar o modo como os conhecimentos científicos serão ou não abordados no contexto escolar (LONGHINI, 2008; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007 apud VIECHENESKI, 2012, p. 862).

Desse modo, os conhecimentos sobre qual concepção de ciência de que estamos tratando se fazem imprescindíveis, uma vez que conhecimentos epistemológicos são urgentes ao professor que ensina Práticas de Ciência e Tecnologias.

Seria a história da ciência capaz de ser reproduzida em um único golpe de olhar? Teria a ciência sempre a mesma espinha dorsal? Para o epistemólogo Granger (1994), o mundo sempre fez ciência, assim como a tecnologia sempre esteve presente. Contudo, a segunda metade do século XX pode ser qualificada como a Idade da Ciência. Desde tal período, até a contemporaneidade, temos como herança conquistas fundamentais de eras anteriores, mas foi o século XX que revelou um espetáculo de renovações e de desenvolvimento sem precedentes na história da ciência, pelo número e pela diversidade (GRANGER, 1994. p. 11). Este filósofo afirma, também, que as produções viabilizadas pelo conhecimento científico aplicado às áreas técnico-tecnológicas participam da vida das pessoas com maior frequência e intensidade, a ponto de ficar cada vez mais difícil de dizer o que pertence à ciência e à tecnologia. Sobre isso, é comum ouvir/ler em propagandas de produtos de beleza e

---

<sup>38</sup> Membros do Círculo de Viena: Moritz Schillick, Otto Neurath, Rudolf Carnap, Carl Hempel, Hans Hahn, Herbert Feigl e Friedrich Waismann (STRIEDER, 2012, p. 79).

cosméticos em geral o *slogan*: “comprovado cientificamente”, dando-lhe um caráter progressista e neutro.

Granger (1994) afirma que a técnica, muitas vezes denominada de tecnologia, tem uma natureza anônima, contudo, na era contemporânea, ela se entrelaça cada vez mais com a ciência.

A partir do século XVII ciência e técnica realmente se uniram por laços indissolúveis. Porém, é claro para todos hoje, que toda proeza técnica reflete um avanço do conhecimento científico, mesmo se a natureza e a força desse laço continuem sendo um mistério para a maioria (GRANGER, 1994, p. 17).

Heidegger vinha discutindo a questão da modernidade, da Ciência e da Técnica a partir da década de 1930, quando o filósofo afirma que a técnica é “orientadora da atividade humana” (MOCROSKY; BICUDO, 2013, p. 411). Heidegger faz uma crítica à modernidade e à racionalidade científica, a qual ele denomina pensamento calculador por vir apresentando um modo de ser no mundo, um fazer mecânico que faz prevalecer as urgências em detrimento de reflexão, deixando as marcas de um ser humano sem tempo, mas produtivo.

O que vem ocorrendo, desde que deflagrada a era moderna, pela mudança para a racionalidade cartesiana, é que cada vez mais as inovações têm se edificado nas bases do saber promovido pelos processos técnicos. Esses, por sua vez, sustentam a garantia das coisas, provocando sua atualização para o domínio e a produção, além das expectativas daquilo que até há algum tempo era humanamente impossível (MOCROSKY, 2010, p. 39).

As discussões de Heidegger (1959) já apontavam para um “estar no mundo de um modo completamente diferente”.

Muito se diz que a técnica moderna é uma técnica incomparavelmente diversa de toda técnica anterior, por apoiar-se e assentar-se na moderna ciência exata da natureza. Entrementes, percebeu-se, com mais nitidez, que o inverso também vale: como ciência experimental, a física moderna depende de aparelhagens técnicas e do progresso da construção de aparelhos. [...] A questão decisiva permanece sendo: de que essência é a técnica moderna para poder chegar a utilizar as ciências exatas da natureza? O que é a técnica moderna? Também ela é um desencobrimento. Somente quando se perceber este traço fundamental é que se mostra a novidade e o novo da técnica moderna (HEIDEGGER, 2002, p.18).

Existe uma complexidade quando procuramos compreender as estreitas relações entre Ciência e Tecnologia, ou fronteiras. Contudo, nos estudos expostos por Heidegger, fica evidente que o filósofo se preocupa com a questão do ser-no-mundo,

atualmente adjetivado de 'tecnológico', questão essa que pode contribuir para a educação tecnológica de crianças quando nos atentamos a significados de Ciência e Tecnologia para a vida em sociedade.

No mundo contemporâneo a palavra tecnologia vem carregada de valorização, pois se mostra em uma relação íntima com progresso, domínio irrestrito de conhecimento, ciclo contínuo da relação produção superação. Acreditamos que esse entendimento não tem contribuído para a educação contemporânea, mas sim para a reprodução de conteúdos tomados em sua objetividade, e, como tal, passíveis de serem tomados em sua dimensão de uso, possibilitado pelo que está à disposição. Dessa maneira, acreditamos ainda que a reprodução e uso de conteúdos mais se prestam ao ensino de algo que muitas vezes não encontra solo de sustentação na vida em sociedade (MOCROSKY; BICUDO, 2013, p. 418).

Contudo, indo em direção a entendimentos mais claros sobre ciência e tecnologia e na tentativa de elucidar e apontar certas diferenciações, entende-se que o caminho para uma definição de ambas é vasto e sinuoso. Para Granger (1994) vive-se na idade da ciência e isso não permite de modo algum concluir que seja fácil formar essa ideia.

Ao passo que o estudo foi prosseguido para a compreensão, os horizontes do ensino foram se abrindo. Esse movimento de pensar a ciência e seu ensino, assim como as relações com a tecnologia, levou alguns estudiosos, docentes, filósofos, sociólogos, físicos, químicos e biólogos a pensarem e desenvolverem diversas teorias que abarcassem o contexto vivido por eles lançando novos olhares para a Ciência. Nomes como Karl Popper (1930); Thomas Kuhn (1962); Imre Lakatos (1976); Paul Feyerabend (1975), Gaston Bachelard (1934) e Ludwik Fleck (1936), são marcos referenciais para os fundamentos epistemológicos no Ensino de Ciências. A partir dos pensamentos desenvolvidos por esses estudiosos, surgem duas concepções importantes, que dialogam contribuindo com a ciência e modos de ensiná-la, de compreender laços entre ciência e tecnologias.

Ao longo do mestrado, pude cursar uma disciplina, ministrada pelo professor Dr. Leonir Lorenzetti, na UFPR, a qual discute aspectos da ACT e CTS no Ensino de Ciências. Portanto, em alguns momentos, o texto será construído a partir de anotações das aulas e diálogos estabelecidos com os colegas, os quais aconteceram no segundo semestre de 2018.

## 5.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: COMPREENSÕES DIALOGADAS

“A presença maciça dos meios de comunicação na sociedade favorece a disseminação da realização técnico-científica” (MOCROSKY; BICUDO, 2013, p. 416). A informação e os ‘aparatos tecnológicos’ chegam a todos de forma muito rápida, e o cientificamente comprovado, quando anunciado nas propagandas em diversas mídias, ganha um caráter absoluto. Exibe-se uma concepção padrão e linear de ciência,

A sociedade, em geral, tende a acreditar que quanto maior for a produção científica, maior a produção tecnológica, o que aumenta a geração de riquezas para o país e, em consequência, o bem-estar social. Esse tipo de concepção gera o que López *et al.* (2003) chamam de ‘modelo linear’ de desenvolvimento: **+ ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social**. Bazzo (1998, p. 145) complementa essa ideia, destacando que vivemos na crença de que a ciência se traduz em tecnologia, a tecnologia modifica a indústria e a indústria regula o mercado para produzir o benefício social. Essa posição positivista de progresso faz com que a ciência e a tecnologia sejam vistas como atividades capazes de trazer somente o bem-estar à sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 3, grifo nosso).

No entanto, esse modelo vem sendo questionado principalmente após o lançamento de duas obras importantes. A primeira, ‘A estrutura das revoluções científicas’ de Thomas Kuhn (1962), discorre sobre a construção do conhecimento científico, ou seja, os modos do fazer científico e seus entraves, e destaca os momentos de ruptura da ciência — ‘a quebra de paradigmas’ — quando teorias são questionadas e refutadas. A segunda obra, ‘Primavera silenciosa’ de Rachel Carson (1962), apresenta o despertar de um movimento ambientalista crítico, o qual começou a questionar sobre o desenvolvimento científico e tecnológico no momento em que a bióloga denunciou empresas dos pesticidas sintéticos que continham DDT, os quais garantiam a morte de diversas ‘pragas’ sem prever os efeitos colaterais a longo prazo.

Estudos apontados por Bazzo *et al.* (2003) e Strieder (2012) afirmam que o movimento CTS surge, portanto, a partir das discussões sobre as relações entre Ciência e Tecnologia e os reflexos destes na sociedade. Em meados do século XX os autores começam a pensar em uma maior participação social “buscando novas maneiras de compreender o desenvolvimento científico-tecnológico” (STRIEDER, 2012, p. 24). Então, é nesse cenário que essas preocupações vão ocupando lugar no ensino, visando esclarecer alguns mitos estabelecidos acerca da ciência e da tecnologia.

O movimento CTS teve origem americana e europeia e existem alguns pontos de diferenciação entre eles. A partir do ano de 1960 iniciaram-se as discussões sobre CTS no contexto latino americano, e tal movimento é denominado PLACTS<sup>39</sup> — Pensamento Latino Americano em CTS. O Quadro 7 demonstra a diferença entre as tradições de estudos CTS em cada contexto:

QUADRO 7 - DIFERENÇA ENTRE TRADIÇÕES DE ESTUDOS CTS

Tradição europeia	Tradição americana	PLACTS
Institucionalização acadêmica na Europa (em suas origens)	Institucionalização administrativa e acadêmica nos EUA (em suas origens)	Institucionalização política e acadêmica na América Latina (em suas origens)
Ênfase nos fatores sociais antecedentes	Ênfase nas consequências sociais	Ênfase nas políticas públicas e economia
Atenção à ciência e, secundariamente, à tecnologia	Atenção à tecnologia e, secundariamente, à ciência	Atenção à ciência e tecnologia
Caráter teórico e descritivo	Caráter prático e valorativo	Caráter político e social
Marco explicativo: ciências sociais (sociologia, psicologia, antropologia, etc.)	Marco avaliativo: ética, teoria da educação.	Marco reflexivo: Ciências Sociais (sociologia, antropologia, economia, administração)

Fonte: Domiciano (2019, p. 34)

O movimento CTS se dá nas direções do campo da pesquisa, das políticas públicas e da educação. Autores como Auler e Bazzo (2001), Santos e Mortimer (2002); Bazzo *et al.* (2003), Auler e Delizoicov (2006), Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009) e Strieder (2012), que representam as pesquisas contemporâneas no Ensino de Ciências, vêm sustentando tais ideias no contexto da educação brasileira. Segundo Lorenzetti (2018)<sup>40</sup>, quando trazido para a educação e quando se trata da ênfase curricular, o movimento CTS pode ser denominado enfoque CTS. Se utilizado nas práticas desenvolvidas em sala de aula, denomina-se abordagem CTS.

<sup>39</sup> O PLACTS surge num momento histórico em que está em pauta a denominada transferência tecnológica. Esse pensamento empreende uma práxis que questiona este modelo de industrialização. Seus representantes, Varsavsky (1969, 1976), Herrera (1971, 1973) e Sábato (1982), dentre outros, na sua maioria, eram pesquisadores no campo das chamadas ciências naturais, vinculados a universidades argentinas. Eles, já nas décadas de 60 e 70 do século passado, destacavam que, no processo de transferência tecnológica, não estavam sendo transferidas ferramentas neutras, mas modelos de sociedade. Também afirmavam que a dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico era alheia, isto é, ignorava as demandas do conjunto da sociedade latino-americana. Propõem a concepção de uma política científico-tecnológica (PCT) e de agendas de pesquisa a partir de demandas da maioria da sociedade, historicamente relegadas (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 277).

<sup>40</sup> Registro das aulas ministradas na disciplina CTS e ACT no Ensino de Ciências, do PPGEEM - Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, na UFPR.

Como realizar atividades seguindo o enfoque CTS no currículo, sem, no entanto, esclarecer para o docente noções mais aprofundadas? De acordo com Santos e Mortimer (2002),

[...] ênfases curriculares 'Ciência no contexto social' e 'CTS' como aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 3).

Ainda, segundo Bazzo *et al.* (2003), o objetivo da educação em CTS é atingir níveis mais altos de alfabetização científica para que os estudantes sejam capazes de tomar decisões de forma crítica e consciente; envolve a democratização e a participação social, e vai além do conteúdo conceitual, procurando o desenvolvimento de valores e de interesses coletivos.

Desse modo, observamos que o aluno está no centro do processo e o professor propicia meios para que as suas decisões sejam tomadas conscientemente. Mas, em que medida o professor tem conhecimento da sua função social? Portanto, o enfoque CTS no Ensino de Ciências, no Brasil, está fortemente alicerçado à abordagem do Educador e Filósofo Paulo Freire. No Capítulo 3 do livro 'A Pedagogia do Oprimido', o autor discorre sobre "A dialogicidade, a essência da educação como prática da liberdade", e muitos dos pressupostos delineados por Freire convergem com os objetivos do enfoque CTS, pois envolvem a compreensão, a visão de mundo, a participação social na tomada de decisão, a percepção de si no mundo, a contextualização, a conscientização e a ação. A educação é entendida como um processo de humanização.

O Caderno Pedagógico (2012) analisado insere o enfoque CTS no trabalho realizado pelos docentes da prática de CT da RME, e as ações previstas para que o professor realize tais atividades com os estudantes dão indícios dessa perspectiva.

Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 2).

Bunge (1997), Cachapuz e Gil-Perez (2005) e Matthews (1995) defendem um ensino de Ciências sustentado por perspectivas epistemológicas, em que a história e a filosofia da Ciência são contempladas nos conteúdos curriculares.

Delizoicov (2002) aponta que estar em sintonia com a produção científica contemporânea e com resultados da pesquisa em Ensino de Ciências é imprescindível para a atuação docente consistente. Nesse sentido, ao questionar-se sobre a construção do conhecimento científico, a natureza da ciência e o fazer científico, docentes imersos no cotidiano da escola muitas vezes desconhecem concepções epistemológicas e acabam incorporando visões ingênuas e de senso comum em suas práticas, no que diz respeito ao ensino de ciências. Gil-Pérez *et al.* (2001) apontam para uma reflexão sobre as possíveis deformações no ensino de ciências:

[...] questionar concepções e práticas assumidas de forma acrítica e a aproximar-se de concepções epistemológicas mais adequadas que, se devidamente reforçadas, podem ter incidência positiva sobre o ensino (GIL-PÉREZ; et al, 2001, p. 127.)

Ainda,

A compreensão da natureza da Ciência é considerada um dos preceitos fundamentais para a formação de alunos e professores mais críticos e integrados com o mundo e a realidade em que vivem (MOURA, 2014 p. 32).

Auler e Delizoicov (2006) apontam que as compreensões sobre as relações CTS muitas vezes não são contempladas no processo educacional, isso decorre da falta de conhecimentos por parte do professor. Auler e Delizoicov (2001) indicam que alguns mitos<sup>41</sup> permeiam ainda a concepção de Ciência e Tecnologia, na sociedade em geral, sendo: 1) superioridade do modelo de decisões tecnocráticas; 2) perspectiva salvacionista da CT e; 3) determinismo tecnológico. Os autores entendem que as concepções de ciência e tecnologias sustentadas pelos mitos levam a encaminhamentos equivocados no ensino de Ciência. Desse modo, faz-se necessário que o docente fundamente sua prática pedagógica, rompendo com entendimentos de senso comum e obtendo conhecimentos que gerem mudanças na sua visão de mundo, bem como de seus alunos. Tais mitos podem ser considerados resumidamente a seguir:

---

<sup>41</sup> Auler e Delizoicov (2001) “consideram que, tal qual um mito, em vários contextos, está fora do alcance de uma reflexão crítica”.



- 1) Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas: Acredita-se que o conhecimento científico seja uma verdade absoluta, incontestável;
- 2) Perspectiva salvacionista da CT: Acredita-se que a ciência e a tecnologia são capazes de resolver qualquer problema na sociedade; essa ideia desconsidera os malefícios advindos da CT.
- 3) Determinismo tecnológico: Consideram a tecnologia autônoma independente de influências sociais, capaz de determinar as mudanças sociais;

Segundo os autores, para que se quebrem esses paradigmas, é fundamental trabalhar o Ensino de Ciências numa perspectiva ampliada, que se aproxima dos referenciais Freirianos, que propõem um ensino pautado na 'leitura crítica do mundo'. Ou seja, ao ensinar conteúdos nas aulas de ciências, o docente encontra possibilidades no enfoque CTS de trazer situações que relacionem o contexto vivido pelos estudantes, oportunizando a identificação de situações problemáticas e buscando a resolução das situações enfrentadas de forma coletiva e dialógica. Ainda, é importante que isso aconteça já nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## 5.2 ONDE OS DOCUMENTOS 'FALAM' DE CTS?

Como já explicitado anteriormente, em alguns momentos os documentos analisados anunciam o enfoque CTS no Ensino de Ciências, de maneira a examinar o documento Caderno Pedagógico do Integral (2012), em um exercício de interpretação-compreensão. Para o professor-pesquisador, verificaram-se as possibilidades das contribuições teóricas para que o professor que ensina Ciência e Tecnologias nos anos iniciais se aproprie de uma reflexão epistemológica que sustente sua prática docente. Cachapuz e Gil-Perez (2005) assinalam a necessidade da relação estreita entre o Ensino de Ciências e a epistemologia para uma fundamentada orientação por parte dos docentes.

Gil-Pérez *et al.* (2001) apresenta possíveis concepções induzidas, ou deformadas, sobre a ciência, sua natureza e a construção do conhecimento científico. O autor elenca sete categorias de concepções presentes, tanto em estudantes da graduação — futuros docentes de física, química e biologia —, quanto em professores atuantes, os quais apresentam uma visão de ciência de senso comum, ou popular,

associada a um suposto método científico, único, algorítmico, bem definido e quiçá, mesmo, infalível (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001, p. 126).

Auler e Delizoicov (2001) também apontam concepções relacionadas à construção do conhecimento científico-tecnológico. Segundo os autores constatou-se

a necessidade da explicitação e clarificação de algumas construções subjacentes à produção do conhecimento científico e tecnológico, realizadas historicamente, as quais, vinculadas a uma concepção que atribui neutralidade a CT, expressam, segundo análise apresentada neste trabalho, ideias pouco consistentes sobre a atividade científico-tecnológica (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 123).

Objetivando destacar de quais formas a ‘natureza da ciência’ e a ‘construção do conhecimento científico’ vem sendo compreendida pela Rede Municipal de Ensino, por meio do estudo analítico reflexivo, foram situados os principais autores/pesquisadores que comparecem como referenciais para as propostas e orientações pedagógicas contidas na seção destinada às Práticas de Ciência e Tecnologias, especificamente no eixo denominado ‘Nas trilhas da Ciência’.

Analizamos o documento e como categorias utilizamos as possíveis deformações sobre a natureza da ciência, sobre o que é a construção do conhecimento científico e sobre o próprio trabalho científico, estabelecidas no estudo de Gil-Perez *et al.* (2001). Tais categorias foram elencadas em sete momentos:

I - **Concepção empírico-indutivista e ateórica.** É uma concepção que destaca o papel “neutro” da observação e da experimentação (não influenciadas por ideias apriorísticas), esquecendo o papel essencial das hipóteses como orientadoras da investigação, assim como dos corpos coerentes de conhecimentos (teorias) disponíveis, que orientam todo o processo (GIL-PÉREZ, *et al.*, 2001.p.129, grifo nosso)

II- **Visão rígida** (algorítmica, exata, infalível, ...). Apresenta-se o “método científico” como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente. Por outro lado, destaca-se o que se supõe ser um tratamento quantitativo, controle rigoroso etc., esquecendo - ou, inclusive, recusando - tudo o que se refere à criatividade, ao carácter tentativo, à dúvida, [...] (GIL-PÉREZ, *et al.*, 2001, p.130, grifo nosso)

III- **visão apromblemática e ahistórica** (portanto, dogmática e fechada): transmitem-se os conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc. (GIL-PÉREZ, *et al.*, 2001, p.131, grifo nosso)

IV- **Visão exclusivamente analítica**, que destaca a necessária divisão parcelar dos estudos, o seu carácter limitado, simplificador. Porém, esquece os esforços posteriores de unificação e de construção de corpos coerentes de conhecimentos cada vez mais amplos, ou o tratamento de “problemas-ponte” entre diferentes campos de conhecimento que podem chegar a

unificar-se, como já se verificou tantas vezes e que a História da Ciência evidencia (GIL-PEREZ, *et al.*, 2001, p.131-132, grifo nosso)

V- **Visão acumulativa de crescimento linear** dos conhecimentos científicos: o desenvolvimento científico aparece como fruto de um crescimento linear, puramente acumulativo (Izquierdo, Sanmartí e Espinet, 1999), que ignora as crises e as remodelações profundas (Praia, 1995), fruto de processos complexos que não se desejam e deixam moldar por nenhum modelo (pré)definido de mudança científica (Giere, 1998; Estany, 1990) (GIL-PEREZ, *et al.*, 2001, p. 132, grifo nosso)

VI- **Visão individualista e elitista** da ciência. Os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo, dos intercâmbios entre equipes... Em particular faz-se crer que os resultados obtidos por um só cientista ou equipe podem ser suficientes para verificar, confirmando ou refutando, uma hipótese ou toda uma teoria (GIL-PEREZ, *et al.*, 2001, p. 133, grifo nosso)

VII- visão deformada que transmite uma imagem descontextualizada, **socialmente neutra** da ciência: esquecem-se as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres “acima do bem e do mal”, fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções (GIL-PEREZ, *et al.*, 2001, p. 133, grifo nosso)

Nesse momento da análise, tais concepções comparecem como categorias. Buscamos encontrar no texto analisado quais seriam as concepções presentes no Caderno Pedagógico. Para tanto, feita uma leitura de busca analítica e reflexiva, procuramos codificar alguns trechos, relacionando-os, justificando-os ou contrapondo-os, às sete categorias eleitas a partir da pesquisa de Gil-Perez *et al.* (2001).

QUADRO 8 - NAS TRILHAS DA CIÊNCIA

CATEGORIAS	TRECHOS DESTACADOS
<b>I- Concepção empírico-indutivista e atórica</b>	O objetivo não é apresentar conceitos e teorias de maneira pronta, mas mostrar como se dá a construção desses conceitos e teorias. [...] estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as inter-relações entre a produção dos conhecimentos científicos e a sociedade, mostrando que a ciência não é algo isolado de outras formas de compreensão do mundo, mas faz parte de um processo histórico, de uma cultura. É produção humana, por isso sofre influências da sociedade (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).
<b>II- Visão rígida</b>	Bondi (1976) ponderou que a ciência é mais bem definida como sendo a compreensão do mundo a partir de determinada teoria científica, admitindo-se a influência de fatores socioeconômicos relativos a determinado momento histórico sobre ela. De acordo com esse autor, uma teoria pode representar, em determinado momento histórico, uma verdade incondicional, social e culturalmente aceita e, em outro momento, essa mesma teoria pode ser refutada, tornando-se inválida e abrindo caminho para que outra teoria assumira essa posição de veracidade (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).

<b>III- Visão a-problemática e a-histórica</b>	[...] mostrar a ciência como atividade humana, historicamente produzida, impregnada de valores e costumes de cada época, sujeita à influência de fatores sociais, econômicos e culturais (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).
<b>IV- Visão exclusivamente analítica</b>	Defende um ensino pautado na história da ciência, segundo Matthews, 1994, p. 50 (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).
<b>V- Visão acumulativa de crescimento linear</b>	Segundo Pavão (2010, p. 160), ensinar ciências através da história, mostrando que o conhecimento é um processo de acumulação, é um caminho bastante atraente, que envolve os estudantes numa aventura dinâmica. Além disso, facilita e embasa o aprendizado e, sobretudo, estimula-os a se aprofundarem no tema (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).
<b>VI- Visão individualista e elitista</b>	Leitura de textos diversos sobre a vida do cientista ou personalidade. Isso pode ser realizado por meio de pesquisas na internet, leitura dos textos originais, entrevista com especialistas (médicos, dentistas, engenheiros, pesquisadores e outros profissionais disponíveis). Sugere-se oportunizar aos estudantes a compreensão do raciocínio de um cientista: pensar como ele atuou, resgatando os contextos históricos e o conhecimento científico da sua época (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 182).
<b>VII- Visão socialmente neutra da ciência</b>	[...] estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as inter-relações entre a produção dos conhecimentos científicos e a sociedade, mostrando que a ciência não é algo isolado de outras formas de compreensão do mundo, mas faz parte de um processo histórico, de uma cultura. É produção humana, por isso sofre influências da sociedade (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181).

Fonte: A autora (2019)

De acordo com os critérios definidos, verificou-se a ocorrência de potencialidades do Caderno Pedagógico Educação Integral na promoção da História da Ciência para a construção do conhecimento científico nos anos iniciais, nas categorias I, II, III e VII. O documento analisado contrapõe-se às concepções distorcidas sobre a natureza da ciência apresentadas por Gil-Perez *et al.* (2001). Portanto, percebe-se que no tocante a categoria I - Concepção empírico-indutivista e ateórica, o documento considera a necessidade de se trabalhar com os alunos o processo de construção da teoria e defende um estudo adequado de episódios históricos. Também combate a uma visão rígida na categoria II, quando destaca que a ciência deve ser apresentada aos alunos como uma construção social, que representa determinado período da história, em que teorias podem ser refutadas num outro momento. Em relação às categorias III - Visão aproblemática e ahistórica, e VII- Visão socialmente neutra da ciência, o caderno ainda destaca a importância de se trabalhar com a ciência em uma perspectiva histórica e decorrente de influências sociais, culturais e econômicas, portanto, não neutra. Da mesma forma, ao defender

um ensino de ciências por meio de sua história, o documento se contrapõe à categoria IV- visão exclusivamente analítica.

Todavia, na categoria V - Visão acumulativa de crescimento linear, o documento afirma que o conhecimento é um processo de acumulação e reforça que ao se trabalhar o ensino de ciências por meio de sua história, o aluno deverá compreender a construção do conhecimento como um processo de acumulação. Segundo Gil-Perez *et al.* (2001), essa seria uma maneira simplista de se compreender os acontecimentos científicos, sem considerar períodos de revolução e a quebra de paradigmas (Kuhn), sem levar em conta também o que Bachelard chama de obstáculos e rupturas com o senso comum na construção do conhecimento científico. Na construção do conhecimento científico com os anos iniciais, é necessário apresentar aos alunos os erros e as refutações a fim de proporcionar um ensino mais genuíno, que aproxime os alunos, que os permita questionar, errar e criticar. Portanto, faz-se necessário também que o docente detenha tal conhecimento, como apontado no Quadro 3 (US 1.9, p. 46). Na categoria VI - Visão individualista e elitista, o documento aponta para um estudo da vida dos cientistas, identifica-se, nesse ponto, uma possível fragilidade em relação ao texto exposto, conforme já analisado no Quadro 3 (US 1.12).

No tocante ao recorte do presente trabalho, verifica-se que a Prática de Ciência e Tecnologias caminha progressivamente para uma imagem não deformada no Ensino de Ciências, uma vez que, das sete categorias analisadas, apenas duas apresentam uma percepção simplista de Ciência, no que tange a uma visão acumulativa do conhecimento científico e as questões de gênero, numa concepção elitista, individualista e, acrescenta-se ainda, sexista. Esta categoria analisada forneceu elementos para o debate sobre o modo como o professor pode encarar um caderno de orientações pedagógicas. Ao ser um mero transmissor de conteúdos, acabará por transmitir uma imagem deformada da ciência, no entanto, ao se questionar sobre o fato de não aparecer nenhuma cientista mulher na lista de sugestões do caderno de orientações, este deverá buscar elementos que sustentem suas indagações, de modo a oportunizar ao professor uma pesquisa sobre ação docente no Ensino de Ciências, que vise uma formação mais crítica de seus alunos, bem como a sua própria formação.

Perante os resultados obtidos, por meio da análise de recortes de trechos do Caderno Pedagógico do Integral, especificamente, no eixo 'Nas trilhas da Ciência' a

partir das sete categorias utilizadas como critérios metodológicos para a referida investigação, pode-se inferir que os dados encontrados refletem o comprometimento, por parte dos gestores, com um ensino de Ciências que contemple aspectos históricos. Entretanto, vê-se a fragilidade e a necessidade de maiores discussões epistemológicas, as quais muitos professores dos anos iniciais desconhecem. Destarte, pensando então no Ensino de Ciências e na formação — entenda-se também formação continuada — de professores, faz-se importante

[...] tornar a incorporação da natureza da Ciência como um projeto amplo e articulado tanto na formação de professores — que precisam ter uma visão mais adequada de Ciência — quanto de alunos, cujas concepções distorcidas e simplistas precisam ser trabalhadas, problematizadas e superadas (MOURA, 2014, p.44).

Compreender, portanto, a natureza da ciência, significa compreender como o conhecimento científico é produzido e como ele tem sido disponibilizado à toda a sociedade. Também, significa entender como ele vem se apresentando nos livros didáticos, e tais entendimentos são imprescindíveis para que as relações CTS sejam contempladas na ação docente. O Caderno Pedagógico do Integral apresenta meios que conduzem aos docentes um trabalho que perpassa a história da Ciência, assim como a Alfabetização Científica, porém, não traz em seus enunciados os termos ‘epistemologia’, nem ‘alfabetização científica’. Cabe, então, ao docente, buscar significados que fundamentam a sua prática e o seu papel de pesquisador e não apenas seguir modos de fazer — porque essa informação é dada em muitos manuais de ensino, como no caderno pedagógico analisado. É tarefa do docente perguntar-se: por que fazer? Que teorias e conhecimentos vêm subjacentes às orientações encaminhadas aos professores? Se o propósito é a formação de sujeitos críticos que conheçam o processo de construção do conhecimento, por que, de certa forma, negar isso ao professor? Da mesma forma que não quer seus alunos acomodados, o docente não deve se acomodar, numa postura de mero receptor de conhecimentos e teorias ‘prontas’.

Destarte, conhecimentos epistemológicos são necessários para que práticas de Ciência e Tecnologias não sejam trabalhadas de maneira ingênua e de senso comum.

Bazzo *et al.* (2003) e Strieder (2012) vêm discutindo as concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade, para posteriormente relacioná-las com o movimento e enfoque CTS. Sendo assim, são estes conhecimentos de ordem epistemológica que irão sustentar a compreensão do enfoque CTS. Ainda que inicialmente abordados separadamente, ambos destacam que há uma inter-relação entre os três termos e, para que sejam compreendidos, faz-se necessário um estudo que abranja “os diferentes olhares” (Quadro 9) delineados por Strieder (2012). Para cada um deles, em sua tese, a pesquisadora faz um levantamento das concepções relevantes à área de ensino de ciências. Logo, para compreender o movimento CTS, é fundamental retomar concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

QUADRO 9 - OLHARES SOBRE A CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE”

<b><u>CIÊNCIA</u></b>	<b><u>TECNOLOGIA</u></b>	<b><u>SOCIEDADE</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indutivista</li> <li>• Refutacionista</li> <li>• Contextualizado</li> <li>• Diferenciacionista</li> <li>• Antidiferenciacionista</li> <li>• Transversalista</li> <li>• Valores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo da técnica</li> <li>• Relações com a Ciência</li> <li>• Artefato/Instrumento</li> <li>• Organização de ações</li> <li>• Sistema de relações</li> <li>• Adequação sociotécnica</li> <li>• Tecnologia social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamento</li> <li>• Alienação</li> <li>• Riscos, ameaças e incertezas</li> <li>• Elementos para compreendê-la</li> <li>• Reformar o pensamento</li> </ul>

Fonte: Strieder (2012, p. 139)

Strieder (2012) aponta também que além do ponto de vista da construção do conhecimento científico, existem as visões da ciência como produção social. A pesquisadora se apoia em Boa Ventura de Sousa Santos (1978) para explicitar os estudos da sociologia do conhecimento científico. Por esse caminho, a ciência não é neutra e está, portanto, a serviço da sociedade, de interesses e valores.

Sobre os olhares para a tecnologia, a autora se apoia principalmente no explicitado por Álvaro Vieira Pinto (2005). Sob um viés marxista, Pinto (2005) relaciona técnica e tecnologia, afirmando que a tecnologia é algo inerente ao desenvolvimento do ser humano, portanto todas as sociedades foram e serão tecnológicas. Nesse sentido, “a era tecnológica, existe desde que homens e mulheres se constituíram em seres capazes de elaborar projetos e de realizar os objetos ou ações que os concretizam” (STRIEDER, 2012, p. 102).

Santos e Mortimer (2002); Bazzo *et al.* (2003) e Strieder (2013) apresentam também a definição proposta por Pacey (1990), o qual aponta que a tecnologia pode ser compreendida em três aspectos:

1. aspecto **técnico**: conhecimentos, habilidades e técnicas; instrumentos, ferramentas e máquinas; recursos humanos e materiais; matérias primas, produtos obtidos, dejetos e resíduos;
2. aspecto **organizacional**: atividade econômica e industrial; atividade profissional dos engenheiros, técnicos e operários da produção; usuários consumidores; sindicatos;
3. aspecto **cultural**: objetivos, sistema de valores e códigos éticos, crenças sobre o progresso, consciência e criatividade. (SANTOS E MORTIMER, 2000, p. 8, grifo nosso).

Assim sendo, o professor de práticas de Ciência e Tecnologias precisa lançar mão de conhecimentos epistemológicos, buscando a compreensão dos diferentes olhares para a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, bem como, suas complexas interações. Precisa também ter em mente que o entendimento de tais interações não se dá de uma hora para outra e é uma caminhada processual. Tais interações estão em movimento, estão acontecendo. Entende-se que a RME de Curitiba compreendia ou ainda compreende a tecnologia muito mais pelo aparato instrumental ou antropológico, portanto técnico, uma vez que, ainda se destaca na nomenclatura da prática, Tecnologias no plural, enquanto Ciência se pronuncia no singular. O que isso pode indicar? O 's' que ainda permanece no nome da prática, 'Ciência e Tecnologias – CT', indica que há algo ainda para se esclarecer, sobre o modo que a Tecnologia vem sendo compreendida. Quando se insere a abordagem CTS para o desenvolvimento das oficinas, vemos que há uma preocupação para a compreensão das tecnologias e não apenas o seu uso como recursos pedagógicos, falta, no entanto, explicitar em seus documentos orientadores aquilo que a RME vem construindo acerca da sua concepção de tecnologia.

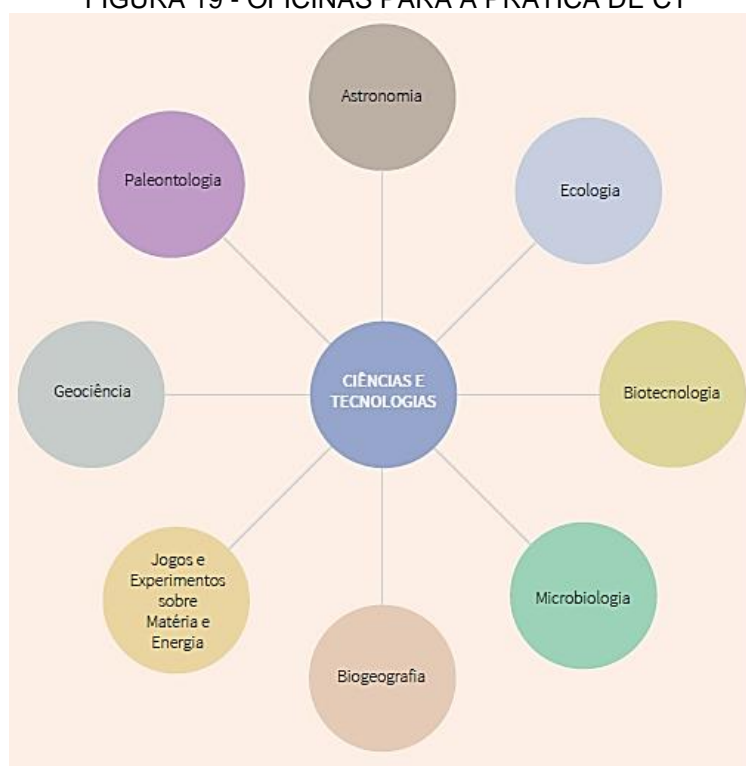
A seguir, elencou-se e buscou-se ampliar aquilo que comparece no encaminhamento pedagógico para a educação em tempo integral, no que diz respeito à prática de Ciência e Tecnologias, no documento intitulado: 'Subsídios para a organização das práticas educativas em oficinas nas unidades escolares com oferta de educação em tempo integral' (2016), identificando o enfoque CTS nesse documento e contribuindo com possibilidades para o desenvolvimento da prática. Sobre as oficinas, destaca-se que:



O planejamento considera conhecimentos científicos das ciências naturais e humanas, por meio da seleção de conteúdos dos mapas curriculares e planos curriculares (principalmente nos componentes curriculares Ciências, História e Geografia), de acordo com os objetivos da oficina pré-definida (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016b, p. 42).

A prática, de acordo com o recorte supracitado, já apresenta indicativos de um trabalho segundo o enfoque CTS, que tem como um de seus pilares o trabalho interdisciplinar. Portanto, no desenvolvimento de conteúdos científicos, o professor pode se apoiar nas demais disciplinas. O caderno sugere as seguintes oficinas:

FIGURA 19 - OFICINAS PARA A PRÁTICA DE CT



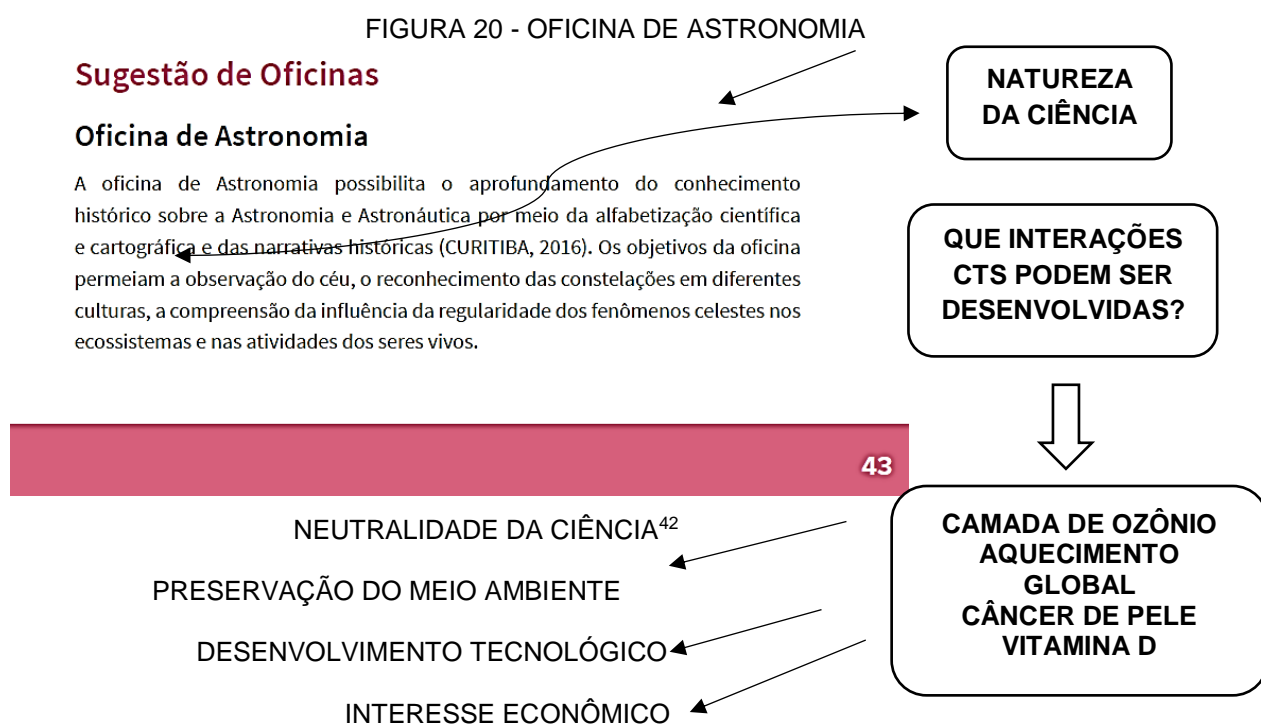
Fonte: (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016b, p. 43)

Algumas ações foram elencadas de forma a contribuir para o ensino com enfoque CTS na promoção da ACT:

- Resolução de problemas abertos, incluindo tomadas de decisão.
- Elaboração de projetos em pequenos grupos colaborativos.
- Realização de trabalhos práticos de campo.
- Role-playing* (simulações).
- Participações em fóruns e debates.
- Presença de especialista na aula.
- Visitas a fabricas, exposições e museus científico-técnicos, parques tecnológicos entre outros espaços.
- Períodos curtos de formação em empresas e centros de trabalho.

Implicação e atuação civil ativa na sociedade.  
 Trabalho de pesquisa conduzido pelos alunos.  
 Seleção e análise de informação.  
 Cooperação entre elementos de cada grupo.  
 Comunicação de resultados, dúvidas e conclusões.  
 Abordagem de questões-problema.  
 Confronto de pontos de vista.  
 Análise crítica de argumentos.  
 Discussão dos limites de validade das discussões alcançadas.  
 Formulação de novas questões (FABRI; SILVEIRA apud ACEVEDO-DÍAZ, 2018, p. 36).

A partir de cada Oficina sugerida, o estudo interpretativo-compreensivo possibilitou o recorte de alguns trechos para que o docente compreenda onde anuncia-se o enfoque CTS e quais ações podem ser realizadas. As Figuras 20 e 21 mostram um recorte interpretativo de das Oficinas.



Fonte: Adaptado de Prefeitura de Curitiba (2016b, p. 43)

FIGURA 21 - OFICINA DE ASTRONOMIA

<sup>42</sup> Algumas interações CTS foram retiradas do livro *“Professores em ação: Ensino de Ciências em um Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade -CTS”* (FABRI; SILVEIRA, 2018).

Os estudantes podem ampliar as investigações sobre o Universo, em especial os estudos sobre o Sistema Solar, na pesquisa em diferentes fontes históricas sobre a biografia dos principais cientistas astronômicos; no registro do processo de construção dos conhecimentos ao longo do tempo; e na sistematização dos avanços científicos em cada época, os quais permitiram as grandes descobertas na ciência astronômica.

Esta investigação contempla conteúdos das ciências naturais e humanas no eixo **Nas trilhas da ciência**. O trabalho possibilita a reflexão sobre as relações sociais e culturais, as tensões que a humanidade enfrentou pela busca do conhecimento e a não neutralidade da ciência.

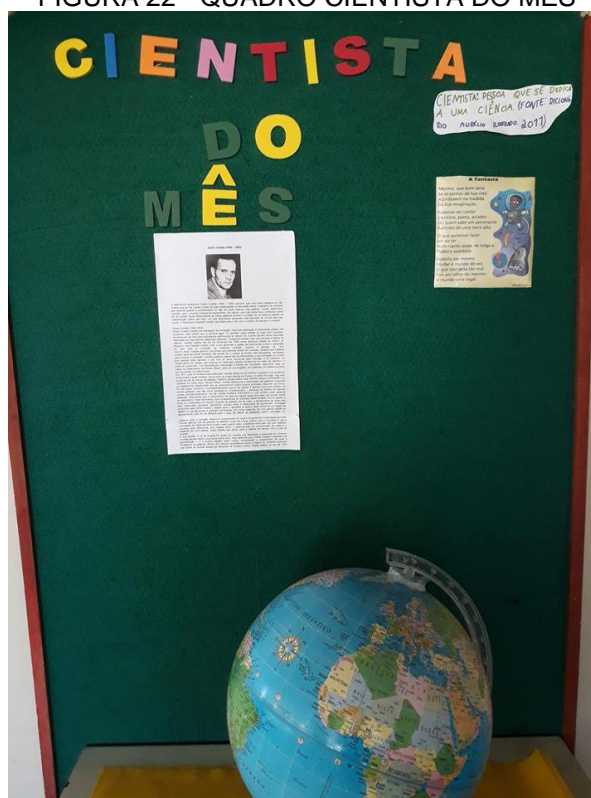
**ATIVIDADE DENOMINADA “CIENTISTA DO MÊS” (FIGURA ABAIXO)**

COMPREENDER A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO, É UM DOS PILARES DO ENFOQUE CTS.



Fonte: Adaptado de Prefeitura de Curitiba (2016b, p. 44)

FIGURA 22 - QUADRO CIENTISTA DO MÊS



Fonte: A autora (2019)

A ideia do ‘cientista do mês’ foi justamente trabalhar com a quebra de estereótipos que os alunos e a própria sociedade em geral têm em relação à pessoa que exerce a atividade científica. Tal encaminhamento foi em decorrência de uma

pesquisa realizada no início do ano (2018) para verificar a visão que cada aluno tinha do cientista<sup>43</sup>. Desse modo, em decorrência dos resultados apresentados na pesquisa e de estudos já apontados por Aikenhead (1988), Fort e Varney (1989), Matthews e Davies (1999), Reis e Galvão (2004 apud Reis et al., 2006, p.55), percebeu-se que a pessoa cientista é retratada predominantemente exercendo atividade sozinha, sendo também predominantemente do sexo masculino. Assim sendo, em cada mês optou-se por apresentar aos estudantes um cientista diferente, relacionando com o conteúdo e com as problemáticas a serem desenvolvidas.

FIGURA 23 - CIENTISTAS DO MÊS TRABALHADOS<sup>44</sup>



Fonte: A autora (2019)

<sup>43</sup> O trabalho completo encontra-se disponível em: <http://www.sinect.com.br/2018/selecionados.php?ordem01=autor&ordem02=autor>.

<sup>44</sup> A construção dessa atividade foi em parceria com a professora Simone Sewald, a qual também trabalha com práticas de CT, na mesma sala, em turno contrário ao meu.

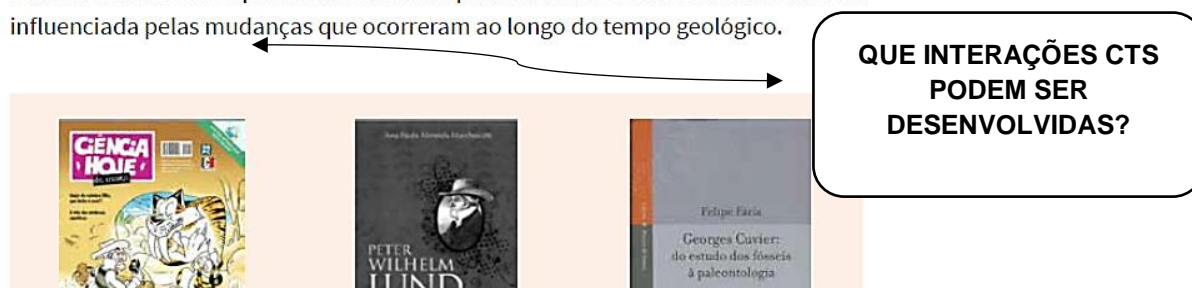
FIGURA 24 - OFICINA DE PALEONTOLOGIA

## Oficina de Paleontologia

Que tal investigar a origem da diversidade de espécies ao longo do tempo geológico, integrando conhecimentos científicos das Geociências e das Ciências Biológicas? Este é o propósito da oficina de Paleontologia!

Os estudantes tem a oportunidade de pesquisar vestígios do passado e identificar outros seres vivos além dos dinossauros enquanto reconhecem o processo transitório de construção da Ciência.

Na oficina de Paleontologia os estudantes podem buscar evidências para explicar a biodiversidade de espécies existentes no planeta Terra e como esta variedade foi influenciada pelas mudanças que ocorreram ao longo do tempo geológico.

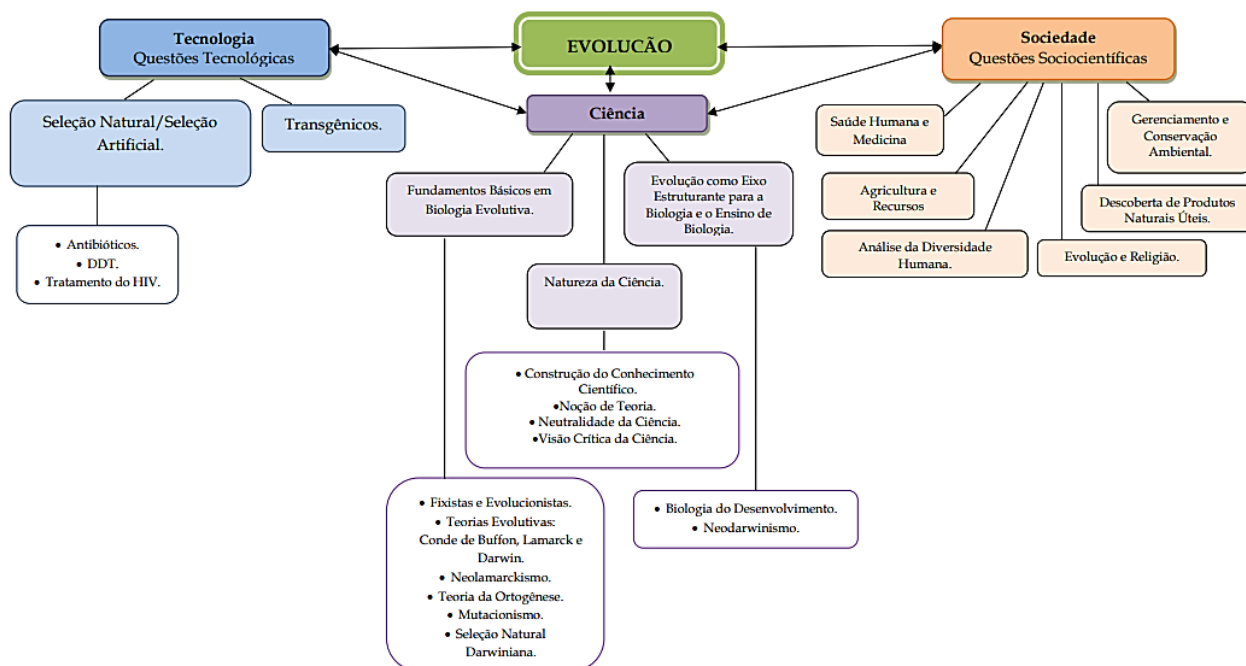


Fonte: Adaptado de Prefeitura de Curitiba (2016b, p. 46)

O caderno de Subsídios (2016) apresenta quadros com links de sites, livros e artigos que podem fundamentar a prática do professor e estabelecer as relações CTS. No sentido de ampliar as discussões buscaram-se pesquisas que pudessem contemplar as interações CTS na oficina de Paleontologia. Uma das temáticas que podem ser abordadas nesta oficina é a evolução das espécies. A Figura 25 apresenta um fluxograma retirado de uma pesquisa acadêmica, a qual procurou em um curso de Biologia, contemplar as relações CTS no estudo da evolução. As interações contempladas ficam como inspiração ao professor no sentido de promover um ensino mais crítico.



FIGURA 25 - FLUXOGRAMA SOBRE A EVOLUÇÃO CONTEMPLANDO AS RELAÇÕES CTS



Fonte: Lima (2016, p. 119)

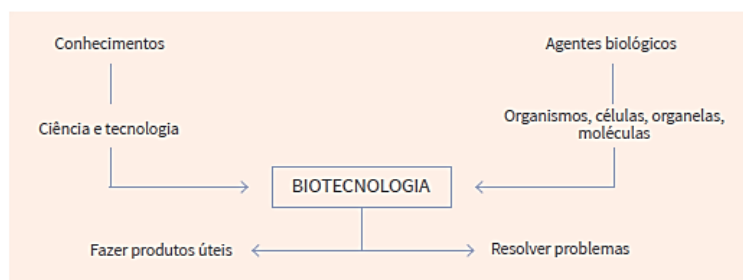
FIGURA 26 - OFICINA DE BIOTECNOLOGIA

## Oficina de Biotecnologia

A oficina de Biotecnologia pode contribuir para o letramento científico, uma vez que possibilita o acesso a diferentes conhecimentos de forma que o estudante possa refletir sobre a influência dos avanços científicos no dia a dia, discutir as questões éticas e tomar decisões com base em uma cultura científica e tecnológica.

O livro *Biotecnologia*, de MARIA ANTONIA MALAJOVICH, está disponível para download no link: [http://www.bteduc.bio.br/livros/Biotecnologia\\_2016.pdf](http://www.bteduc.bio.br/livros/Biotecnologia_2016.pdf)

A Biotecnologia é uma das ciências mais contemporâneas. Pode ser compreendida como uma atividade baseada em conhecimentos multidisciplinares, que utiliza agentes biológicos para fazer produtos úteis ou resolver problemas (MALAJOVICH, 2016).



LETRAMENTO CIENTÍFICO OU ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT)

“PRODUTOS ÚTEIS” OU “RESOLVER PROBLEMAS”, ESSA CONCEPÇÃO ESTÁ ANCORADA EM UMA PERSPECTIVA LINEAR DO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENFOQUE CTS, SE CONTRAPÕE A ESSA CONCEPÇÃO.

Fonte: Adaptado de Prefeitura de Curitiba (2016b, p. 49)

Ao se trabalhar com Práticas de Ciência e Tecnologias, faz-se necessário romper com essa lógica do desenvolvimento linear (quanto mais ciência, mais tecnologia, mais desenvolvimento econômico e mais bem-estar). No texto de apresentação da oficina fala-se em “refletir sobre a influência dos avanços científicos no dia a dia, discutir as questões éticas e tomar decisões com base em uma cultura científica e tecnológica”, portanto, refletir sobre as questões éticas é colocar em discussão os prejuízos a longo prazo do uso de transgênicos, por exemplo.

Ao avançar, o documento explicita compreensões que possibilitam estabelecer as relações CTS, ao se trabalhar “a rápida evolução do conhecimento científico na escala de tempo como a produção de queijos e vinhos até as modernas pesquisas envolvendo o genoma humano” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016b, p. 50). Também, o documento possibilita tais compreensões ao apresentar a ‘resolução de problemas’; bem como o trabalho sobre vacinas, desde seu histórico até a revolta da vacina, e ao “relacionar os conhecimentos científicos ao impacto das vacinas para a saúde humana e também para produção de animais” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016b, p. 51).

Bazzo *et al.* (2003) afirmam que

A educação CTS em ciências, melhora a criatividade e a compreensão dos conceitos científicos e contribui para desenvolver no estudante uma atitude positiva para a ciência e para a aprendizagem [...]. Obviamente, esse processo requer contar com um programa de formação para os docentes capaz de proporcionar as bases teóricas e as aplicações práticas do enfoque CTS (BAZZO *et al.*, 2003, p. 147).

Todavia, fica evidente que o professor de práticas de CT precisa se apropriar de bases teóricas consistentes para um efetivo trabalho. No entanto, ao pesquisar sobre como o enfoque pode ser introduzido no currículo, Bazzo *et al.* (2003); Bazzo, Pereira e Linsingen (2008); Carletto e Bazzo (2007) e Fabri e Silveira (2018) afirmam que o movimento pode se dar de três maneiras na educação: 1) Enxerto CTS; 2) Disciplina CTS e 3) CTS puro (ou Currículo CTS).

- 1) ‘Enxerto CTS’: As disciplinas curriculares são desenvolvidas e temas CTS são introduzidos ao longo dos conteúdos trabalhados;
- 2) ‘Disciplina CTS’: Seria a inserção de uma nova disciplina, com conteúdo estruturado sob a perspectiva CTS, mantendo o currículo;

- 3) 'CTS puro' (ou currículo CTS): Todo o currículo é estruturado segundo o enfoque CTS.

Desse modo, sendo a prática de CT uma ampliação do Ensino de Ciências na RME de Curitiba, seria possível concebê-la para além de enxertos CTS. Diante das leituras interpretativo-compreensivas e das análises realizadas, verifica-se nos documentos que os encaminhamentos sugerem 'enxertos CTS' em alguns momentos, perpassando as oficinas nos diferentes conteúdos trabalhados. No entanto, sendo uma 'disciplina' a mais dentro da modalidade de educação em tempo integral, poderia ser considerada e repensada com uma unidade curricular CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, para os anos iniciais da RME de Curitiba, em que além dos conteúdos vistos no currículo de ciências, alunos e professores tivessem a oportunidade de organizar uma disciplina CTS para crianças ainda em fase de alfabetização, obtendo-se assim “uma leitura crítica do mundo, antes mesmo da leitura da palavra” (FREIRE).

### 5.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: O HORIZONTE DO ENSINO

Os documentos analisados trazem em seus textos ideias de uma Alfabetização Científica e Tecnológica, no entanto, procuramos construir nesse texto os questionamentos que surgiram à medida que a leitura dos documentos foi avançando e sentimos a necessidade de buscar por mais conhecimentos que revelassem o que vem a ser 'Alfabetização Científica e Tecnológica'.

Nesse estudo nos apoiaremos nas concepções de Alfabetização Científica<sup>45</sup> delineadas por Lorenzetti (2000), o qual afirma que “alfabetizar cientificamente e tecnologicamente é aumentar a capacidade de entendimento das relações CTS” (2018). Lorenzetti (2000) e Sasseron (2008; 2011) entendem que o objetivo da educação científica e tecnológica, alicerçada sob o enfoque CTS, é fornecer condições para que os níveis de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) dos estudantes seja elevado, para que assim se tornem indivíduos mais conscientes do mundo que os cerca, assumindo uma postura crítica, reflexiva e atuante, a qual os influenciará durante suas tomadas de decisões. Sobre a importância de um ensino

---

<sup>45</sup> Nas leituras realizadas observa-se maior ênfase na AC, porém, trataremos neste estudo da ACT, entendo que a prática contempla a Alfabetização de ambas: Científica e Tecnológica.



que promova a AC, Lorenzetti afirma que

A alfabetização científica, segundo SHEN (1975), “pode abranger muitas coisas, desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da física” [...] São necessários especialistas para popularizar e desmistificar o conhecimento científico, para que o leigo possa utilizá-lo na sua vida cotidiana. Os meios de comunicação e, principalmente, as escolas podem contribuir substancialmente para que a população tenha um melhor **entendimento público da ciência** (LORENZETTI, 2000, p. 41, grifo do autor).

Diante das demais leituras realizadas (AULER; DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008; 2011; CACHAPUZ *et al.*, 2011; TEIXEIRA, 2013) constatamos que existe uma pluralidade semântica nos termos alfabetização científica e letramento científico, ou ainda, enculturação científica (SASSERON; CARVALHO, 2011). Tal constatação, evidencia o quão complexo é o tema e que nem sempre o anúncio em linhas tênues pode chamar a devida atenção às pluralidades e possibilidades. Entretanto, Sasseron e Carvalho (2008, p. 334) afirmam:

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.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) trabalham a alfabetização científica em um contexto associado aos aspectos sociais e culturais do ambiente. Para eles

[...] a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 8).

O que os autores supracitados dizem é indissociável de uma perspectiva que considera aspectos da cultura e da sociedade, portanto, convergem para a visão do enfoque CTS - Ciência Tecnologia e Sociedade, com vistas a superar a fragmentação dos conteúdos abordados em ciência. Desse modo, como afirmam Brandi e Gurgel (2002, p.115):

Certamente, cumpre ao professor saber negociar as ideias dos alunos com as ideias da *Ciência dos cientistas*, para que incorporação dos saberes

científicos aos sistemas educativos se torne significativa e relevante para a vida diária dos aprendizes.

Destarte, o que já vinha sendo anunciado nos primeiros lampejos da leitura interpretativa dos cadernos orientadores, expostos no Quadro 3, há que se abrir estudo mais aprofundado de questões epistemológicas, para que o professor estabeleça e tenha conhecimento dos meandros que sinalizam o que é a ‘Ciência dos cientistas’, para então relacioná-las às ideias dos alunos. Tais constatações são concordantes com as afirmações de Brandi e Gurgel (2002) ao afirmarem que as formações continuadas devem contribuir com mediações sobre conhecimentos epistemológicos, mas que sejam também dialogados e construídos juntos aos professores na suas *práxis* pedagógica.

Sobre o trabalho com a construção da ciência aos estudantes nos anos iniciais, Sasseron (2019, no prelo) desenvolve que deve-se haver um equilíbrio entre “práticas científicas e epistêmicas”, uma vez que o que se prioriza são as práticas científicas, ou seja, a reprodução de métodos científicos como práticas pedagógicas.

[...] sendo desenvolvidas apenas as práticas científicas na sala de aula, os estudantes podem reproduzir ações de modo irrefletido e, portanto, realizar etapas como se um roteiro prévio estivesse estabelecido e não fosse preciso entendê-lo ou mesmo questioná-lo. A promoção e a constatação de desenvolvimento de práticas epistêmicas em sala de aula podem marcar o advento da reflexão sobre as ações realizadas e eventuais mudanças no que está sendo feito, sinalizando liberdade intelectual conferida aos estudantes e assumida por eles (SASSERON, 2019, no prelo).

Assim sendo, a autora ainda reitera que para a promoção da ACT no Ensino de Ciências é importante que práticas científicas e práticas epistêmicas aconteçam concomitantemente.

Logo, a Alfabetização Científica e Tecnológica se apresenta como um modo possível de o professor dos anos iniciais realizar um trabalho em que

A escola deve desenvolver suas ações ensejando a tomada de posição individual e coletiva permanente frente o mundo em constante mutação, favorecendo a emancipação do educando. Não se almeja um sistema de ensino que se preocupe simplesmente em treinar os alunos dentro de uma determinada concepção de ciência. A função da escola transcende a esta visão simplista de ensinar com base no treinamento (LORENZETTI, 2000, p. 44).

Ainda corroborando com esse pensamento, Cachapuz *et al.* (2011, p.21) afirma que “uma alfabetização científica, ainda que tenha de incluir a utilização de

vocabulário científico, não se deve limitar a essa definição funcional”. Com os autores estudados compreende-se que, apesar de apresentarem algumas diferenciações no entendimento de AC, os pontos de convergência são decisivos para orientar práticas pedagógicas: AC é algo processual, que acompanhará todo o processo formativo do estudante, e deve considerar questões da natureza e história da ciência, bem como aspectos sociais e culturais, colocando em debate assuntos relativos à Ciência e Tecnologia.

Shen (1975 apud LORENZETTI, 2000, p. 49), distingue três noções de alfabetização científica: a) prática, b) cívica e c) cultural.

a) **A AC prática** está relacionada com as necessidades humanas básicas como alimentação, saúde e habitação, instrumentalizando o cidadão na resolução de problemas substanciais que afetam a sua vida. [...] Essa AC deve ser promovida nas escolas, ampliada em outros espaços não formais de ensino e disseminada pelos meios de comunicação (LORENZETTI; SIEMSEN; OLIVEIRA, 2017, p. 7, grifo nosso).

b) **A AC cívica** diz respeito à capacidade de o cidadão tomar decisões relacionadas com a Ciência e seus problemas [...] (LORENZETTI; SIEMSEN; OLIVEIRA, 2017, p. 7, grifo nosso).

Intervir socialmente, com critério científico, em decisões políticas (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p. 20).

c) **A AC cultural** está relacionada com os níveis da natureza da ciência, com o significado da ciência e tecnologia e a sua incidência na configuração social (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p. 20, grifo nosso).

[...] aprofundar seus conhecimentos sobre um determinado assunto científico que seja de seu interesse. Assim, o cidadão buscará meios para compreender, discutir e posicionar-se em relação aos conhecimentos envolvendo a Ciência (LORENZETTI; SIEMSEN; OLIVEIRA, 2017, p. 8).

Ainda, Bybee (1997 apud CACHAPUZ *et al.*, 2011) desenvolveu três categorias de Alfabetização Científica: Funcional, Conceitual e Processual e Multidimensional. A Alfabetização Científica Tecnológica Multidimensional refere-se a “desenvolver perspectivas da ciência e da tecnologia que incluam a história das ideias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia e o papel de ambas na vida pessoal e social” (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p. 21).

Sasseron (2008) descreve os eixos estruturantes para o desenvolvimento de uma cultura científica escolar, ou seja, para que norteiem o planejamento e ações que visem a Alfabetização Científica e Tecnológica:

O primeiro dos eixos estruturantes refere-se à **compreensão básica de**

**termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais** e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. O segundo eixo preocupa-se com a **compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática**, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles. O terceiro eixo estruturante da AC compreende o **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente** e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335, grifo das autoras).

Para avançar na realização da AC, Sasseron (2015) lança mão do ensino por investigação e, por esse caminho, estabelece indicadores que servem de guia para falar de ACT:

Trata-se de habilidades vinculadas à construção de entendimento sobre temas das ciências que podem estar em processo em sala de aula e evidenciam o papel ativo dos estudantes na busca pelo entendimento dos temas curriculares das ciências. Esses indicadores referem-se: (a) ao trabalho com as informações e com os dados disponíveis, seja por meio da organização, da seriação e da classificação de informações; (b) ao levantamento e ao teste de hipóteses construídas que são realizados pelos estudantes; (c) ao estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas e estabelecendo previsões delas advindas; e (d) ao uso de raciocínio lógico e raciocínio proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem. Não devem ser tomados como um método que se espera implementar ou atingir e, portanto, não devem ser avaliados na perspectiva de ocorrência cronológica, pois representam, de modo mais específico, o envolvimento evidenciado ao longo de processos de discussão e resolução de problemas ligados às ciências e trabalhados em situações de ensino (SASSERON, 2015, p. 57).

Outras iniciativas em direção à ACT podem ser encontradas nos estudos de Lorenzetti e Delizoicov (2001). Os pesquisadores apresentam concepções de ACT em ambientes escolares e não formais, defendem também a AC antes mesmo da criança ser alfabetizada na língua materna e acreditam que o professor é a peça fundamental para que o processo seja efetivo. Todavia, alertam para que a responsabilidade não decaia só sobre o docente, mas que haja uma preocupação e uma construção pensada para a formação continuada.

Portanto, a ACT vem sendo apontada como um dos principais objetivos no ensino de ciência, podendo ser desenvolvida na primeira etapa do Ensino Fundamental. Mas, para que a ACT se desenvolva na escola, os autores assinalam a importância da construção de uma formação continuada, para que o professor polivalente suplante os aspectos técnicos da disciplina escolar ao compreender para além do como fazer. Isso será possível se o professor se encontrar com estudos de questões epistemológicas, considerando a construção do conhecimento científico, a natureza e a história da ciência e neles se demorar.

Sasseron (2015), desenvolve trabalhos por meio da abordagem didática do ensino por investigação e Lorenzetti e Delizoicov (2001) utilizam-se dos 3 momentos pedagógicos. Por estas abordagens, apresentam inúmeras propostas para o desenvolvimento do trabalho, numa articulação orgânica com o CTS, enfatizando a relevância dos espaços não formais da educação, como museus, parques, mercados e zoológicos para a ACT (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

O que poderia ser anunciado como alfabetização científica e tecnológica? Segundo os autores citados é um processo que vai muito além da capacidade de decodificar textos científicos. ACT implica a leitura das mais diversas expressões, na compreensão do eu-mundo<sup>46</sup>, em que “a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele” (FREIRE, 1989, p.13).

Espera-se, portanto, uma postura docente crítica, que só se dará a partir de um movimento de formação continuada constituída nos pilares: teoria e prática; reflexão-ação e a própria busca do professor, num movimento de sempre mover-se para compreender aquilo que lhe toca, que lhe causa estranheza, como significados de Ciência e Tecnologia para o ensino de ciência e tecnologias nos anos iniciais.

---

<sup>46</sup> Eu-mundo significa que eu e o mundo não somos ilhas no oceano de pessoas e mundo como reservatório de riquezas naturais, científicas e tecnológicas. Eu-mundo é um todo constituinte da pessoa, do mundo e de tudo e todos que coabitam.

## 6 A GUIA DE UMA SÍNTESE CONCLUSIVA

Ao iniciar a caminhada no ensino de ciências para crianças no ciclo de alfabetização, nas Práticas de Ciência e Tecnologias, vi-me deslumbrada em como se dá o processo de construção do conhecimento científico em crianças de 5 a 8 anos e ao mesmo tempo sinto-me cada vez mais desafiada. A busca sempre foi por estabelecer um ensino de maneira dialógica, ouvindo os estudantes, gerando um movimento de aprendizagem, de troca, de inserção em uma cultura científica e um posicionamento crítico, no qual, eu mesma estava, assim como eles, sendo inserida.

Mesmo tendo concluído a graduação a pouco tempo (2011), as leituras realizadas nesse período não foram tão satisfatórias, ou não ganharam tanto vulto, como agora, estando na prática. Ao adentrarmos o campo de trabalho, ou seja, a escola, é como se as teorias se ‘perdessem’, o fazer automatizado toma conta da ação docente e as inúmeras demandas da rotina escolar acabam por tornar o trabalho prático. Portanto, a busca que inicialmente era por um ensino dialógico e crítico acaba tornando-se conteudista e reprodutivista.

[...] a criatividade e a sensibilidade são essenciais para a leitura e percepção de mudanças que ocorrem nas situações de aula porque, a partir daí o professor pode superar sua prática calcada na racionalidade técnica. Portanto, o “olhar para dentro de si”, buscando a clareza das suas concepções, para perceber quais são as influências destas sobre suas ações na construção do conhecimento, no papel que atribui ao aluno e a si mesmo, é algo essencial a todo professor que quer romper com o modelo tradicional de ensino (PEREZ-GOMEZ, 1992 apud BRANDI; GURGEL, 2002, p. 116).

Todavia, ainda que imersa no cotidiano escolar, esse exercício de “olhar para dentro de si”, refletir sobre a prática, juntamente com a combinação de inquietudes e perplexidades do fenômeno em questão: ensino-de-ciência-e-tecnologia-nos-anos-iniciais e a participação nos cursos da formação continuada, promovidos pela RME de Curitiba, geraram, aos poucos, questões de fundo epistemológico em relação a concepções de Ciência e de seu ensino. Questões estas que só puderam ser melhor estruturadas no encontro com a abordagem fenomenológica para a pesquisa, no diálogo com professores e colegas no mestrado e no contato com a literatura de autores contemporâneos que pesquisam sobre o objeto investigado.

Pensando em uma ‘forma/ação’<sup>47</sup> docente que procura dialogar com a teoria crítica, “toda atividade humana envolve alguma forma de pensamento” (GIROUX, 1997). Dessa forma seria inviável tornar o professor apenas um operador profissionalmente preparado para efetivamente atingir metas, pois o ensino não pode ser reduzido a metas, a treinamentos de habilidades. Mocosky (2010, p.104) aponta que precisamos nos atentar para esse estado de reprodução, pois, do contrário, “estaremos apenas limitando-nos a compreender a manutenção do que vem sendo ou se efetivando como prática”.

Vi-me perplexa com essa nova forma de fazer e pensar a ciência, com a qual não tinha tido contato, nem mesmo quando era ainda aluna dos anos iniciais da Educação Básica. Todavia, essa noção de provisoriedade do conhecimento levou-me para uma investigação mais profunda, no sentido de compreender o que se quer dizer quando se afirma nas formações, ou em cadernos de orientações pedagógicas — que até então eram minha única fonte de pesquisa — sobre o fazer científico na escola, sobre alfabetizar cientificamente, sobre a inserção da criança no universo da ciência, mostrando-lhe ‘o como fazer ciência’. O ‘como fazer’ já não me era suficiente, uma vez que as interrogações apontavam para: o por que fazer? Para que ensinar ciência nesse formato? Como a ciência é constituída? Quais foram os caminhos percorridos para que as Práticas de Ciência e Tecnologias fossem estruturadas na Rede Municipal de Ensino de Curitiba?

Mesmo tendo contato com diversas teorias da aprendizagem durante a graduação — como o construtivismo piagetiano, o socioconstrutivismo vygotskyano, os níveis de alfabetização em Emília Ferreiro, bem como as definições para letramento e alfabetização em Magda Soares —, essas relações estabeleciam-se predominantemente no campo da alfabetização em Língua Portuguesa ou, quiçá, em Matemática. Falar em alfabetização científica é algo ainda muito recente, até mesmo para docentes que saíram da graduação há pouco tempo, como no meu caso.

Segundo o sociólogo polonês Zygmunt Bauman (2001), que cunhou o termo modernidade líquida, vive-se um tempo de incertezas, de fragilidade nas relações, de liberdade e provisoriedade em que nada é fixo, nem mesmo o conhecimento. Dessa forma, Bauman afirma que o conhecimento construído na escola e nas universidades se torna desafiador.

---

<sup>47</sup> Em Bicudo (2003) diz-se forma/ação docente uma forma e uma ação que se dá continuamente em serviço.

No passado, a pedagogia assumiu diversas formas e se mostrou capaz de adaptar-se às mudanças, de fixar-se novos objetivos e criar novas estratégias. Todavia, deixe-me repetir que as mudanças de hoje são diferentes daquelas ocorridas no passado. Nenhuma reviravolta da história humana pôs os educadores diante de desafios comparáveis a esses decisivos de nossos dias. Simplesmente não havíamos estado até agora em situação semelhante. A arte de viver em um mundo ultrassaturado de informações ainda deve ser aprendida, assim como a arte ainda mais difícil de educar o ser humano neste novo modo de viver (BAUMAN, 2009).

Nesse contexto de constantes transformações, pensando então na Prática de Ciência e Tecnologias das escolas em tempo integral de Curitiba, questionamentos foram circunvizinhando a minha prática docente: De que forma o currículo vem sendo organizado? Qual seria então o papel dos profissionais da educação, mais especificamente dos professores que se dedicam ao ensino de ciência e tecnologias nos anos iniciais, diante dos novos desafios, das diferentes concepções de ciência? Delizoicov *et al.* (2002) aponta que estar em sintonia com a produção científica contemporânea e com resultados da pesquisa em ensino de ciências é imprescindível para uma atuação docente consistente.

Como estabelecer uma relação dialógica, emancipatória com crianças em fase de alfabetização? Como possibilitar uma educação crítica, sem apenas reproduzir conteúdos e ainda assim prepará-los para uma sociedade meritocrática?

Encontrei, portanto, na postura fenomenológica para a pesquisa, possibilidades de romper com um pensamento linear, e tal postura engendrou uma 'nova' atitude docente. Miarka e Bicudo (apud MOCROSKY, 2010, p. 106), "destacam a importância de um trabalho atento e intencional, de (re)conhecimento de nossa condição como a de ser-no-mundo aberto às possibilidades do devir, do vir-à-ser".

Presas a um formato de educação de perguntas e respostas, de soluções práticas, acreditava que o mestrado traria respostas, 'receitas' do como fazer. Todavia, ao ter contato com a fenomenologia, a história da ciência, a teoria crítica, a epistemologia da ciência, ao atentar-me para os diálogos construídos em sala de aula, caminho para a compreensão de que a investigação será constante, de que as percepções receberão várias lentes ao longo do tempo e das leituras e que o sentimento de ser inconcluso é o que me move a buscar práticas, ações que legitimem um ensino de Ciência e Tecnologia cada vez mais problematizador, cada vez mais



crítico. Que esse 'incômodo' em entender e compreender o ser-no-mundo seja transferido para as crianças.

Nesse sentido, a Alfabetização Científica e Tecnológica vem se destacando com o objetivo de inserir crianças, ainda que não saibam ler e escrever, em uma cultura científica, pautada no diálogo, na investigação, na tomada consciente de decisão e na participação social, em (re)pensarem constantemente o seu papel que está sendo construído na sociedade.

Na retomada agora dos trajetos percorridos, após as análises e reflexões acerca do visto-compreendido pelo estudo hermenêutico dos documentos, após as leituras, partes significativas destes foram destacados e nesses trechos surgiram ideais nucleares (IN). Portanto, essas ideias deram a direção para o estudo que teve como objetivo compreender 'o que é o Ensino de Ciência e Tecnologias para os anos iniciais na Rede Municipal de Ensino de Curitiba?'. Assim sendo, não foram as teorias prévias que determinaram os estudos, mas, a partir do visto, daquilo que apareceu, ou não apareceu nos documentos analisados, é que emergiram teorias e leituras que sustentaram o indagado. De acordo com Joel Martins<sup>48</sup>, a fenomenologia é,

[...] neste século, um nome que se dá a um movimento cujo objetivo precípuo é a investigação direta e a descrição de fenômenos que são experienciados conscientemente, sem teorias sobre a sua explicação casual e tão livre quanto possível, de pressupostos e de preconceitos. (MARTINS, 1990 apud BICUDO, 1994, p. 15).

Portanto, ao iniciar a caminhada investigativa, concentramo-nos em construir a interrogação e segui-la indo em busca daquilo que se desejava conhecer. Assim sendo, como Joel Martins afirma (apud BICUDO, 1994), nesse movimento de pesquisa procuramos, primeiramente, ir ao encontro da história da RME em Curitiba e posteriormente dos documentos e políticas públicas que instituíram e que orientam a prática educativa de Ciência e Tecnologias, que foi o foco do estudo nessa pesquisa.

Refletir sobre práticas de Ciência e Tecnologias, levou-nos a um estudo que buscou por entendimentos, definições e concepções do que é ciência e seu ensino e suas relações estabelecidas com a tecnologia. Solicitou, ainda, um olhar atento ao fenômeno investigado, bem como suas relações com os aspectos políticos, sociais e

---

<sup>48</sup> O trecho citado de Joel Martins encontra-se em Bicudo (1994, p.15) com a seguinte nota de rodapé explicativa: "conforme anotado em aulas proferidas pelo Professor Joel Martins no Curso de Inverno 'Fenomenologia e Currículo', PUC-SP, 1990."

culturais. O fenômeno 'ensino-de-ciência-e-tecnologia-nos-anos-iniciais' trouxe consigo questionamentos que guiaram a caminhada percorrida para aquilo que almejávamos conhecer. O que estou ensinando? Por quê? Para quem? E para quê? São questões que emergiram das vivências enquanto professora-pesquisadora, durante os momentos de planejamento e na prática pedagógica desenvolvida na sala de aula. Tais questionamentos demandaram um estudo epistemológico e ontológico.

Portanto, para que não se caísse num reducionismo no ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais, caminhamos em direção a explicações e teorias que demonstrassem como se dá a construção da ciência e seu ensino, e o que é a ciência? Da mesma forma aconteceu com a tecnologia, como se dá a sua construção e seu ensino? E o que vem a ser a tecnologia? Destaco que o estudo empreendido não buscou trazer respostas prontas, pois entende-se que Ciência e Tecnologias estão sempre num movimento do vir-à-ser, estão sendo, estão acontecendo, assim como seu ensino.

O estudo se encaminhou na busca de aspectos relacionados à história da ciência e da tecnologia; além disso, em como contemplar as relações entre ciência e tecnologia inseridos nos conteúdos previstos para os anos iniciais do Ensino Fundamental, numa caminhada em que docente e discente percebam esse trajeto e compreendam esse processo, que é passível de refutações, e que contempla uma intencionalidade, ou seja, que não é neutro. Ir além, portanto, do fazer ciência, mas compreender como ela é construída.

O objetivo das análises documentais não consistiu em críticas diretas aos seus elaboradores, ou a gestão vigente em cada época, mas é uma forma de conhecer o fenômeno investigado, de esmiuçar o texto lido no material formativo, de questioná-lo, de refletir para compreender e desvelar aquilo que se encontrava oculto, aquilo que causava estranheza, as questões que permeavam a prática pedagógica. O que o caderno propõe ao encaminhar tais atividades? Quais conhecimentos são exigidos ao professor da prática de Ciência e Tecnologias? Quais teorias estão permeando os materiais formativos da RME de Curitiba para o ensino de Ciências?

Foram ouvidas as vozes explicitadas nos documentos da rede, com as quais busquei dialogar, buscando transcender, dar um passo à frente. Procurei vê-las com mais clareza e, de certo modo, tais vozes já se mostravam no meu cotidiano de professora, pois a minha prática não está descolada de mim, ela não é desconhecida por mim.

Como eu compreendo as coisas? Lendo, vendo o que o texto apresentado me mostra, destacando o que é relevante à luz da pergunta que eu tenho. Mas o que esse texto diz para mim? Eu, professora dos anos iniciais, que atuo nas práticas de Ciência e Tecnologias desde 2012 e que não satisfeita com os conhecimentos até o momento adquiridos queria mais clareza, buscava entender: o que é essa Alfabetização Científica para o aluno? Como o enfoque CTS pode ser trabalhado nas práticas de CT?

As leituras, reflexões, o movimento hermenêutico de interpretação-compreensão e os diálogos com outros autores, possibilitaram a compreensão de que a RME de Curitiba explicita em seus documentos formativos, dirigidos aos professores, uma caminhada de construções e desconstruções. O nome da prática de CT, até 2014, carregava uma concepção de tecnologia, que foi compreendida nesse estudo inicialmente como “produtos da ciência”, como “conhecimento científico aplicado”, restringindo as tecnologias àquelas da informação e comunicação (TICs). Conforme as análises realizadas percebemos que o conceito de tecnologia vai se ampliando, não se restringindo mais às TICs, mas a todas as esferas da sociedade, no modo de viver das pessoas. Esse foi um movimento importante de desconstrução identificado nesse estudo e que ainda caminha para novas construções e compreensões.

O Caderno Pedagógico do Integral (2012) caracteriza uma nova fase nas práticas da educação em tempo integral e especificamente na prática de CT se apresenta como uma ampliação do ensino de ciências na Rede, afirmando que a criação da prática se dá em decorrência “da necessidade de ampliar as discussões acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade em vários contextos culturais” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012, p. 181). O enfoque CTS foi, então, o propulsor para a criação da prática de CT. Desse modo, quando nos voltamos à questão orientadora do estudo — “o que é isto, o Ensino de Ciência e Tecnologias nos anos iniciais do Ensino Fundamental na RME de Curitiba?” —, conseguimos compreender que este ensino é pautado no enfoque CTS e que, dessa forma, entendimentos sobre este enfoque são imprescindíveis para a compreensão da temática como um todo. Tal estudo nos levou a compreender que a abordagem CTS em sala de aula prevê o aumento dos níveis de Alfabetização Científica e Tecnológica, ou seja, a prática objetiva a inserção de crianças, ainda em fase de alfabetização, na cultura científica, para que possam compreender a construção do conhecimentos

científico — que enlaça conhecimentos epistemológicos para que possam relacionar Tecnologia e Ciência, ambas como produções humanas, e a observância dessas influências nas relações sociais, bem como o trabalho com valores, com a ética para a formação do cidadão crítico e com a tomada de decisão consciente, visando uma cultura de participação social.

Destarte, com vistas a fomentar esse processo formativo do professor em serviço, ou seja, pensando na formação continuada ou formação permanente, encontramos possibilidade de refletir sobre essa formação, inspiradas no artigo da professora Maria Aparecida V. Bicudo, 'A Hermenêutica e o trabalho do professor de Matemática' (1991), ancoradas na perspectiva de formação delineada por Hans-Georg Gadamer (1999) e procurando desenvolver um diálogo com a formação humanística explicitada e difundida por Paulo Freire (1987; 1989; 1997). Buscamos compor um produto educacional que apresente caminhos para o professor pensar a sua formação nas lentes da hermenêutica filosófica. Reconhecemos que este modo, interpretativo-compreensivo, de conduzir a pesquisa, pode ser também estendido como uma forma para encaminhar a ação docente.

O produto educacional, fruto desta pesquisa, encaminha questões e trajetórias formativas para que professores dos anos iniciais reflitam sobre aspectos epistemológicos relacionados a ciência e a tecnologia. Repito, ele não é um manual do como fazer! Nele não é possível encontrar planos de aulas com um passo-a-passo a seguir. Objetivamos oportunizar momentos de estudo com um material de apoio ou consulta para o professor, com possibilidade de contribuir para a pensar sobre o enfoque CTS e a ACT e a própria prática pedagógica.

A pesquisa que ora se encerra nas páginas deste texto permanece pulsando, ao abrir horizonte para que perguntas possam ser feitas sobre o encontrado. Dado o movimento constitutivo da pesquisa, questiona-se: E o professor de práticas de Ciência e Tecnologias, como se compreende professor? Como acompanha as mudanças de gestão, de políticas públicas, de alterações curriculares? A RME dá conta de manter o professor 'conectado' com as transformações solicitadas, no que se refere a práticas de ciência e tecnologias? Só há um caminho para saber sobre o perguntado: Indo até eles, professores de CT na RME!

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 1114 p.

ARCO-VERDE, Y. F. S. **A arquitetura do tempo na cultura escolar: um estudo sobre os centros de educação integral de Curitiba**. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUCSP, São Paulo, SP, 2003.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2., 2006.

BASTOS, F. I. “Anything goes”?: o diálogo implícito de Paul Feyerabend com dois pesquisadores brasileiros, Maurício da Rocha e Silva e Newton Freire-Maia. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro. v. 17, n. 1, jan./mar. 2010, p.141-152. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v17n1/09.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2018.

BATISTA; LIMA. A pedagogia histórico-crítica como teoria pedagógica revolucionária. **Laplage em Revista**, Sorocaba, v. 1, n. 3, set./dez. 2015, p. 67-81.

BAUMAN, Z. PORCHEDDU, A. Entrevista. *In*: Espaço Plural. Os desafios pedagógicos e a modernidade líquida. **Cadernos de pesquisa**, v. 39, n. 137, maio/ago. 2009.

BELLO, A. A. **Introdução à Fenomenologia**. Tradução de Ir. J. T. Garcia e M. Mahfoud. Bauru, SP: Edusc, 2006.

BICUDO, M. A. V. A Hermenêutica e o trabalho do professor de Matemática. **Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos**, v. 3, n. 3. São Paulo: A Sociedade, 1991.

BICUDO, M. A. V. Sobre a Fenomenologia. *In*: BICUDO, M. V.; ESPÓSITO, V. H. C. (Orgs). **A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Unimep, 1994.

BICUDO, M.A.V. (org.). **Formação de professores? Da incerteza à compreensão**. Bauru, SP: EDUSC, 2003.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos. *In*: BICUDO, M. A. V (Org). **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 11-28.

BICUDO, M. A. V. Aspectos da Pesquisa Qualitativa Efetuada em uma Abordagem Fenomenológica. *In*: BICUDO, M. A. V (Org). **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 29-40.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa Fenomenológica: interrogação, descrição e modalidades de análise. *In*: BICUDO, M. A. V (Org). **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 41-52.

BICUDO, M. A. V. Análise Fenomenológica Estrutural e suas variações interpretativas. *In*: BICUDO, M. A. V (Org). **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 53-74.

BICUDO, M. A. V.; KLUBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **Conjectura: Filos. Educ.**, Caxias do Sul, v. 18, n. 3, p. 24-40, set./dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional De Educação. Parecer homologado. Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 9 de setembro de 2010, Seção 1, p. 28. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category\\_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 23 mar. 2018. p. 22-23.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **A oralidade, a leitura e a escrita no ciclo de alfabetização**. Caderno 5. Brasília: MEC, SEB, 2015, 112 p.

CACHAPUZ, *et al.* **Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CHALMERS, A. L. **O que é a Ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO. M. M. **Ensino e Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DOMICIANO, T. D **Enfoque CTS no curso de Licenciatura em Ciências da UFPR Litoral**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

ESPÓSITO, V.H.C. Hermenêutica: Estudo Introdutório. **Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos**, v. 2, n. 2. São Paulo: A Sociedade, 1991.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. **Professores em ação: ensino de ciências para os anos iniciais em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. São Carlos: Pedro & João, 2018.

FARION, A. F. S. **A educação em tempo integral de Curitiba: organização do trabalho pedagógico nas práticas educativas e a influência do Programa Mais**

**Educação.** Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

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

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GADAMER, H-G. **Verdade e Método: Traços Fundamentais de uma Hermenêutica Filosófica.** Traduzido por Flávio Paulo Meurer. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

GERMANI, B. **Educação de tempo integral: Passado e presente na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.** Dissertação. (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, PR, 2006.

GIL-PÉREZ *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GIROUX, H. A. **Os Professores Como Intelectuais.** Porto Alegre: Artmed, 1997.

FINI, M. I. Sobre a Pesquisa Qualitativa em Educação, que tem a Fenomenologia como suporte. *In:* BICUDO, M. V.; ESPÓSITO, V. H. C. (Orgs). **A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico.** Piracicaba: Unimep, 1994.

GOLDENBERG, M. **A arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** Rio de Janeiro: Record, 1997.

GRANGER, G. G. **A ciência e as ciências.** Tradução de R. L. Ferreira. São Paulo: UNESP, 1994.

HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo.** Traduzido por Marcia Sá Cavalcante Shuback. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

LEAL, E. M.; SERPA J. O. D. Acesso à experiência em primeira pessoa na pesquisa. **Saúde Mental Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 10, p. 2939-2948, 2013.

LIMA, M. R. **Enfoque CTS e o Ensino de Evolução: Análise de uma experiência didática no contexto da formação inicial de professores de biologia.** 2016. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2016.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização no contexto das séries iniciais. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2017.

LORENZETTI, L.; SIEMSEN, G. H.; OLIVEIRA, S. de. Parâmetros de Alfabetização Científica e Alfabetização Tecnológica na Educação em Química: analisando a temática ácidos e bases. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 4-22, jan./jun. 2017.

MOCROSKY, L. F. **A presença da ciência, da técnica, da tecnologia e da produção no curso superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro, SP, 2010.

MOCROSKY, L. F. A postura fenomenológica de pesquisar em educação Matemática. In: Kalinke, Marco Aurélio; Mocrosky, Luciane Ferreira. (Org.). **Educação Matemática: pesquisas e possibilidades**. 1 ed. Curitiba: Ed. UTFPR, 2015, v. 1, p. 139-156.

MOCROSKY, L. F.; BICUDO, M. A. V. Um estudo filosófico-histórico da ciência e da tecnologia sustentando a compreensão de educação científico-tecnológica. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 3, p. 406-419, set./dez. 2013.

MOCROSKY, L. F.; MONDINI, F. ; ORLOVSKI, N. . A quem interessar possa. In: Rosa Monteiro Paulo; Ingrid Cordeiro Firme; Carolina Cordeiro Batista. (Org.). **Ser professor com tecnologias: sentidos e significados**. 1ed.São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018, v. 1, p. 21-37.

MONDINI, Fabiane. **A presença da álgebra na legislação escolar brasileira**. 2013. 433 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista - Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2013.

MONDINI, F.; MOCROSKY, L. F.; BICUDO, M. A. V. A Hermenêutica em Educação Matemática: Compreensões e Possibilidade. **REVEMAT**. Florianópolis-SC, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2017.

MORMITO, D. F. S. **As práticas pedagógicas nas escolas de tempo integral do município de Curitiba (1988-2017)**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2018

MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. Formato *Multipaper* nos programas de pós-graduação *Stricto Sensu* brasileiros das áreas de educação e ensino: Um panorama. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, n. 5, 2018, Foz do Iguaçu-PR. **Anais [...]** Foz do Iguaçu-PR, 2018.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 49, ano 1, 25 mar. 2009.



PREFEITURA DE CURITIBA. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba: Ensino Fundamental**. Volume 3. Curitiba, 2006.

PREFEITURA DE CURITIBA. Secretaria Municipal da Educação. **Caderno Pedagógico de Educação Integral**, 2012.

PREFEITURA DE CURITIBA. Secretaria Municipal da Educação Curitiba **Caderno Pedagógico: Subsídios à Organização do Trabalho Pedagógico nas Escolas da Rede Municipal de Ensino de Curitiba**. 2012. p.26. Disponível em: [http://multimidia.cidadedoconhecimento.org.br/CidadeDoConhecimento/lateral\\_esquerda/menu/downloads/arquivos/8055/download8055.pdf](http://multimidia.cidadedoconhecimento.org.br/CidadeDoConhecimento/lateral_esquerda/menu/downloads/arquivos/8055/download8055.pdf). Acesso em: 24 mar. 2018.

PREFEITURA DE CURITIBA. Secretaria Municipal da Educação. **Currículo do Ensino Fundamental 1º ao 9º ano, v. IV, 2016 – Ciências da Natureza**, 2016a.

PREFEITURA DE CURITIBA. Secretaria Municipal da Educação. **Subsídios para a organização das práticas educativas em oficinas nas unidades escolares com oferta de educação em tempo integral**, 2016b.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, n. 3, v. 13, p. 333- 352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações sobre o Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-71, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. No prelo.

SCHELLIN, M. C. S. N. **A influência da concepção de aprendizagem do professor no encaminhamento metodológico das práticas educativas para a educação em tempo integral**. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015.

SIMEÃO, M. P. C.; MOCROSKY, L. F. Pesquisa qualitativa e a abordagem fenomenológica: o percurso da professora pesquisadora Maria Aparecida Viggiani Bicudo. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 236-252, set./dez. 2018. Seção Entrevistas.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, jan./abr., p. 1-17, 2003.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ciências/Ensino de Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciênc. educ.**, Bauru, v.19, n. 4, p. 795-809, 2013.

TREVISANI, F. M. *et al.* **Ensino Híbrido, Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

VIECHENESKI, J. P., LORENZETTI, L., CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Atos de pesquisa em educação**, PPGE, v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

WHITERS, S. W. **Educação em Tempo Integral e o Programa Mais Educação em Curitiba/PR: Representações de professores e gestores**. Tese. (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, PR, 2016.

## APÊNDICE A - ARTIGOS SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO BÁSICA

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Evento</b>	<b>Ano</b>
Desenvolvimento de habilidades de investigação em crianças pequenas: um caminho para a promoção da alfabetização científica	Tatiana Schneider Vieira de Moraes; Anna Maria Pessoa de Carvalho	ENPEC	2013
Ensino por investigação no primeiro ano do Ensino Fundamental: análise pedagógica dos três momentos pedagógicos de ciências para alfabetização científica de crianças	Patrícia Bastos Leonor; Sidnei Quezada Meireles Leite; Manuella Villar Amado	ENPEC	2013
A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos enpecs	Juliana Pinto Viecheneski; Leonir Lorenzetti; Marcia Regina Carletto	ENPEC	2015
Alfabetização científica nos anos iniciais: novas linguagens e possibilidades para o ensino de ciências	Roziane Aguiar dos Santos; Edcleide da Silva Pereira Novais; Adriane Lizbehd Halmann	ENPEC	2015
Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC.	Juliana Carvalho Pereira; Maria do Rocio Fontoura Teixeira	ENPEC	2015
Argumentações no Ensino Fundamental a partir de uma atividade lúdica: contribuições para a alfabetização científica	Juliana Carvalho Pereira; Maria do Rocio Fontoura Teixeira	ENPEC	2015
Análise de estratégias pedagógicas para a alfabetização científica No Ensino Fundamental I à luz da percepção docente.	Orcenil Ribeiro Filho; Marcelo Zanotello; Lucia Helena Sasseron Roberto	ENPEC	2015
A alfabetização científica e os anos iniciais: um olhar sobre as teses e dissertações da educação em ciências dos anos de 2013 a 2015	Gerson Catanozi	ENPEC	2017
Alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma revisão nos últimos ENPEC	Juliana Carvalho Pereira; Maria do Rocio Fontoura Teixeira	ENPEC	2017
As competências dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino de ciências visando à alfabetização científica e tecnológica	Thiago Wedson Hilário; Ruberley Rodrigues de Souza	SINECT	2014
Os indicadores de AC em uma aula de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a transposição dos saberes envolvidos	Hanslivian Correia Cruz Bonfim; Orliney Maciel	SINECT	2014
Os indicadores de AC em uma aula de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a transposição dos saberes envolvidos	Raqueline Brito dos Santos; Robson Vinicius Cordeiro; Antonio Donizetti Sgarbi	SINECT	2016

Fonte: A autora (2019)