

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

CRISTIANE APARECIDA KIEL

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CTS: UM OLHAR À
LUZ DA BNCC**

PONTA GROSSA

2021

CRISTIANE APARECIDA KIEL

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CTS: UM OLHAR À
LUZ DA BNCC**

**Continuous teacher education from the early years for science
teaching with a CTS focus: a look into the light of BNCC**

Tese apresentada, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Coorientadora: Profa. Phd. Fabiane Fabri

PONTA GROSSA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



22/11/2021 08:39 -

CRISTIANE APARECIDA KIEL

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS
COM ENFOQUE CTS: UM OLHAR À LUZ DA BNCC**

Trabalho de pesquisa de doutorado apresentado como requisito para obtenção do título de Doutora Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 09 de Novembro de 2021

Prof.a Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Ana Lucia Crisostimo, Doutorado - Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro)

Prof.a Eloiza Aparecida Silva Avila De Matos, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Fabiane Fabri, Doutorado - Secretaria Municipal de Educação (Sme) - Ponta Grossa/Pr

Prof.a Nilceia Aparecida Maciel Pinheiro, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Vera Lucia Martiniak, Doutorado - Universidade Estadual de Ponta Grossa (Uepg)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 09/11/2021.

Dedico este trabalho à Sagrada Família, Jesus, Maria e José, meus solícitos intercessores. E à minha mãe Dalvina e irmã Eunice por tudo o que elas representam para mim.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, pelo dom da vida e por tantas bênçãos nela derramada.

A minha mãe Dalvina e irmã Eunice, por estarem sempre ao meu lado, por sorrirem e chorarem comigo, por me amarem mesmo com meus defeitos, por serem meu porto seguro. Eu amo muito vocês embora nem sempre eu consiga demonstrar este sentimento.

A minha orientadora Rosemari, que mais uma vez acreditou em mim, que não desistiu mediante minhas crises de desânimo, que me incentivou, apoiou e sempre disse que no fim tudo daria certo, e deu. Sem você este trabalho não seria possível.

A minha coorientadora Fabiane Fabri, por todas as vezes que gentilmente contribuiu com meu trabalho e pela indicação dos caminhos a serem seguidos.

A minha amiga, irmã, como ela sempre diz, Ana Lúcia Crisostimo. A você eu tenho tanta gratidão que poucas linhas não seriam suficientes para agradecer por tudo o que você representa na minha vida pessoal e profissional.

As minhas amigas amadas Carolini Rzyz, por me fazer sorrir a cada encontro, por me apoiar em cada loucura por ser aquela pessoa que eu fiz amiga e se tornou única no meu mundo. Mary Ellen, tão longe, mas sempre tão presente em minha vida. Obrigada amore por tudo, obrigada por existir na minha vida. Sirlei Fontoura, por todo companheirismo, incentivo, pelos ouvidos nos momentos em que mais precisei, por poder depositar em você toda a confiança, pela sua amizade que não há palavras para definir.

A todos meus familiares e amigos(as), que longe ou perto, estiveram sempre na torcida para que este dia chegasse, que sempre se alegraram com minhas conquistas, eu não consigo mencionar nome a nome mas tenham certeza da minha gratidão por cada um.

Aos membros da banca, professoras Dra. Ana Lúcia Crisostimo, Dra. Eloiza Matos, Dra. Nilcéia Pinheiro e Dra. Vera Lucia Martiniak por se disponibilizarem a ler meu trabalho, por contribuírem para que eu pudesse deixá-lo ainda melhor, meu muito obrigada.

As professoras Caroline, Danielle, Francielle, Janaína, Jandiana, Luciane, Nayara e Márcia por terem feito parte desta pesquisa. Aqui, faço um agradecimento especial a Jandiana que além de participar ainda me apoiou e dedicou do seu tempo para a correção deste trabalho, obrigada.

Agradeço a todos que faziam parte da equipe da Escola Municipal Dr. Edgar Sponholz no ano de 2020, em especial a Rosane dos Santos, diretora no momento da realização da pesquisa, Márcia de Lima e Juliane Ferreira, pedagogas atuantes durante a pesquisa, gratidão pelo apoio e incentivo nesta caminhada.

As professoras Camila Juraszeck, Juliane Viecheneski e Viviane Martini por terem disponibilizado de tempo e terem se dedicado a fazerem todo o processo de validação dos planejamentos, contribuindo desta forma com meu trabalho.

A Secretaria Municipal de Educação de Ponta Grossa (Gestão 2020) por me autorizar a realização desta pesquisa.

Gratidão também ao Jean Ramos, que mesmo tendo acompanhado somente os passos finais desta jornada fez a diferença nos meus dias tornando-os mais leves e coloridos. Obrigada pelo carinho dedicado a mim, saiba que você é muito especial.

E por fim, mas não menos importante, eu agradeço ao meu pai (*in memoriam*), mesmo depois de tantos anos sem você saiba que ainda faz parte das minhas conquistas e vitórias. De onde estás, juntamente com meu irmão Emerson (*in memoriam*), eu espero enche-los de orgulho da pessoa que me tornei.

Um livro,
Uma caneta,
Uma criança e
Um professor
Podem mudar o mundo.
(Malala Yousafsai, 2014).

RESUMO

KIEL, Cristiane Aparecida. **Formação Continuada de professores dos anos iniciais para o ensino de ciências com enfoque CTS: um olhar à luz da BNCC.** 2021. 213f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

Este estudo teve por objetivo analisar de que maneira um curso de formação continuada no ensino de ciências alinhada as perspectivas da BNCC e do enfoque CTS, pode subsidiar o trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na promoção do Letramento Científico e Tecnológico. O estudo foi desenvolvido com nove professores do Ensino Fundamental – anos iniciais da rede municipal de Ponta Grossa – Pr. A abordagem metodológica utilizada foi de caráter qualitativo, cujo encaminhamento esteve baseado nos princípios da pesquisa-ação. As técnicas de coletas de dados utilizados foram: áudios, diários de campo, relatórios, questionários e atividades desenvolvidas pelos participantes da pesquisa. Os dados foram discutidos pela análise de conteúdo propostos por Bardin. Os principais resultados evidenciam o desconhecimento dos professores sobre enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Letramento Científico e Tecnológico (LCT), bem como, as dificuldades dos professores em desenvolver uma prática pedagógica no ensino de ciências e também possuir conhecimentos muito subjetivos referentes ao documento legal que dá aporte ao ensino no país, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para suprir tais dificuldades foi proposto um curso de Formação Continuada (FC) ofertada na área do ensino de ciências com enfoque CTS sob a luz da BNCC com intuito de promover o LCT. Foi percebido que a inserção do enfoque CTS aliado às propostas da BNCC se constituiu como um forte aliado na consolidação da construção dos conhecimentos científicos e tecnológicos que emergem da sociedade. A FC foi desenvolvida por meio de um projeto de extensão com parceria entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa e a Secretaria Municipal de Educação do município de Ponta Grossa, o que possibilitou aproximar a escola da universidade, fazendo com que esta última cumpra com seu papel social de um ensino de ciências com qualidade. A FC oportunizou aos professores participantes construir a partir do aporte teórico, planejamentos para ensino de ciências com enfoque CTS refletindo e (re) construindo a prática pedagógica. Os participantes estiveram dispostos a contribuir com suas experiências e também estiveram receptivos a novos conhecimentos que os levassem a uma mudança na sua práxis. Este estudo oportunizou modificar o pensamento sobre o ensino de ciências, fortalecendo a importância deste ensino desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: base nacional comum curricular; ciência, tecnologia e sociedade; formação continuada; ensino de ciências; letramento científico e tecnológico.

ABSTRACT

KIEL, Cristiane Aparecida. **Formação Continuada de professores dos anos iniciais para o ensino de ciências com enfoque CTS: um olhar à luz da BNCC.** 2021. 213 p. Thesis (Doctorate in Science and Technology Education) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

This study aimed to analyze how a continuing education course in science education, aligned with the perspectives of BNCC and the CTS approach, can assist the pedagogical work of elementary school teachers in the early years of promoting Scientific and Technological Literacy. The study was carried with nine (9) elementary school teachers – the early years teachers in Ponta Grossa city – Paraná State. The methodological approach used was qualitative, where the referral was based on the principles of “action-research”. The data collection techniques were: audios, field diaries, reports, questionnaires and activities developed by the survey participants. Data were discussed using content analysis proposed by Bardin. The main results reveal the teachers' lack of knowledge about Science, Technology and Society (*CTS in Brazilian Portuguese*) and Scientific and Technological Literacy (*LCT in Brazilian Portuguese*) approach, in addition the teachers' difficulties in developing a pedagogical practice in science teaching and they also have subjective knowledge related to the legal document that supports education in the country, the *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. To overcome these difficulties, a Continuing Education (*FC in Brazilian Portuguese*) course was proposed, offered in the area of science education with a *CTS* focus under the rules of *BNCC*, with the aim of promoting the *LCT*. It was noticed that the insertion of the *CTS* approach together with the proposals of the *BNCC* constituted a strong ally in the consolidation of the construction of scientific and technological knowledge that emerges from society. The *FC* was developed through an extension project in partnership between the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa and the Secretaria Municipal de Educação do município de Ponta Grossa, which made it possible to bring the school closer to the university, making possible that the university fulfill its social role of quality in science education. The *FC* offered to the participating teachers the opportunity to build, based on the theoretical contribution, planning for science teaching with a *CTS*'s focus achieving and (re) building the pedagogical practice. Participants were willing to contribute their experiences and also opened up to new knowledge that could lead them to a change in their praxis. This study provided an opportunity to modify the thinking about science teaching, strengthening the importance of this teaching from the early years of elementary school.

Keywords: base nacional comum curricular; science, technology and society; continuing education; science teaching; scientific and technological literacy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Grupos de competências que atendem as 10 competências gerais da BNCC.....	37
Figura 2 - As 10 Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular ...	39
Figura 3 - Organização do Ensino Fundamental segundo a BNCC	41
Figura 4 - Estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.....	43
Figura 5 - Padronização na organização dos componentes curriculares.....	47
Figura 6 - Código alfanumérico da BNCC	48
Figura 7 - Compromisso com desenvolvimento do letramento científico	50
Figura 8 - Letramento Científico e Tecnológico	53
Figura 9 - Esquema demonstrativo sobre a aproximação Freire com abordagem CTS.....	68
Figura 10 - Modelo lógico dos efeitos esperados das iniciativas da formação continuada	84
Figura 11 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.....	89
Figura 12 - Questionário exploratório on-line.....	92
Figura 13 - Estrutura da formação continuada.....	94
Figura 14 - Curso on-line com uso do recurso do Google Meet	95
Figura 15 - Quadro Interativo “Jamboard”	97
Figura 16 - Página Quizizz para dinâmica de perguntas e respostas.....	98
Figura 17 - Desenvolvimento da análise de conteúdo	109
Figura 18 – Categorias e sub-categorias de análises	112

QUADROS

Quadro 1 - Evolução da situação mundial e do ensino de Ciências	30
Quadro 2 - Recorte das metas e estratégias do PNE 2014	34
Quadro 3 - Breve histórico sobre a construção da BNCC	36
Quadro 4 - Comparativo entre os Objetivos Gerais da área das Ciências Naturais dos PCN e as Competências Específicas das Ciências da Natureza da BNCC	45
Quadro 5 - Organização dos conteúdos nos PCN e na BNCC	46
Quadro 6 - Exemplo de código alfanumérico para Ciências da Natureza	48
Quadro 7 - Parâmetros para a transposição da neutralidade da ciência e tecnologia	56
Quadro 8 - Tradições europeia e americana	63
Quadro 9 - Estrutura Metodológica da Pesquisa	90
Quadro 10 - Abordagem teórica da FC	96
Quadro 11 - Elementos presentes no planejamento	99
Quadro 12- Períodos e horas da FC para certificação	100
Quadro 13 - Carga horária semanal para trabalhar os componentes curriculares	104
Quadro 14 - Identificação e caracterização dos professores	105
Quadro 15 - Etapas e categorias de análise	111
Quadro 16 - Respostas das participantes	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAE	Conferência Nacional de Educação
CONSED	Conferência Nacional de Secretários de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CT	Ciência e Tecnologia
FC	Formação Continuada
LC	Letramento Científico
LCT	Letramento Científico e Tecnológico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PISA	Programa Internacional de Avaliação do Estudante
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGECT	Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Tecnologia
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
SEED	Secretaria Estadual de Educação do Paraná
SME	Secretaria Municipal de Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2ª ETAPA DA FC: TOMADA DE DECISÕES - Professores em Ação; A construção dos planejamentos e a inserção do enfoque CTS.....	25
3ª ETAPA: AVALIAÇÃO DOS DOCENTES SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA -Percepções e reflexões sobre as contribuições da formação continuada.....	25
2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	26
2.1 O ensino de ciências no Brasil	27
2.2 A Base Nacional Comum Curricular e a sua construção.....	32
2.3 A Base Nacional Comum Curricular e as Ciências da Natureza no ensino fundamental	42
3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	54
3.1 Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade	54
3.2 Tradição Europeia, Tradição Norte- Americana e Pensamento Latino-Americano.....	60
3.3 Enfoque Ciência, tecnologia e sociedade no ensino das ciências da natureza.....	65
4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS – A RELAÇÃO DO ENFOQUE CTS E A BNCC.....	72
4.1 A legislação educacional como aporte para a formação continuada.....	73
4.2 Reflexões sobre a importância da formação continuada no ensino de ciências	78
4.3 A formação continuada frente as mudanças para a BNCC e a importância de aliar ao CTS	82
5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	87
5.1 Etapas da pesquisa.....	91
5.1.1 Planejar – Diagnóstico.....	91
5.1.2 Construção do conhecimento.....	94
5.1.3 Análise de dados e elaboração do produto	101
5.2 Universo da pesquisa	103
5.3 Técnica para análise de dados.....	106
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	112
6.1 Concepções prévias: conhecer para planejar	112
6.1.1 O ensino de ciências: dificuldades e possibilidades.....	112
6.1.2 Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: o que sabem as professoras?....	116
6.1.3 Professores e a BNCC: aprofundando conhecimentos	121

6.2 Enfoque ciência, tecnologia e sociedade: uma possibilidade para o letramento científico e tecnológico	128
6.2.1 Professores em ação.....	128
6.3 Percepções e reflexões sobre as contribuições da formação continuada	149
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
7.1 Limitações do estudo e implicações para futuras pesquisas.....	162
REFÊRENCIAS.....	164
APÊNDICE A - PROPOSTA DE PLANO DE TRABALHO.....	178
APÊNDICE B – PROJETO DE EXTENSÃO PARA FORMAÇÃO CONTINUADA	186
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	193
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	198
APÊNDICE E – REFLEXÕES DURANTE A FORMAÇÃO CONTINUADA.....	202
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA	204
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO SME.....	206
ANEXO B – TERMO DE CIÊNCIA DA DIREÇÃO.....	208
ANEXO C – TERMO DE CIÊNCIA COORDENADORA PEDAGÓGICA – 2º CICLO	210
ANEXO D – TERMO DE CIÊNCIA COORDENADORA PEDAGÓGICA – 1º CICLO	212

1 INTRODUÇÃO

Os avanços no desenvolvimento dos recursos tecnológicos possibilitam acesso facilitado à informação, nos impondo, como requisito primordial para vivermos em sociedade, estarmos sempre atualizados para enfrentar os desafios do nosso dia a dia.

No entanto, é preciso lembrar que a informação advém do conhecimento e todo este conhecimento é oriundo dos espaços educativos formais e não formais, onde a construção do mesmo acontece. Nos espaços educativos formais, temos a presença do professor, como mediador desta construção, contribuindo com a formação de alunos, tornando-os capazes de ler e compreender o mundo de forma crítica e consciente nos mais diversos assuntos.

Com intuito em ser mediadora do conhecimento a minha opção pela formação acadêmica iniciou no curso de Ciências Biológicas – licenciatura concluído em 2007. Neste mesmo ano, iniciei minha carreira como professora de ciências e biologia no Ensino Fundamental – anos finais e Ensino Médio.

Recém-formada, e com a experiência anterior na área de ensino somente com os estágios me senti muitas vezes despreparada para atuar como docente. Sendo assim, fui buscando por cursos de formação continuada, que me amparassem com mais subsídios para o desenvolvimento da minha prática docente, além de cursos de pós-graduação em nível de especialização e mestrado.

A realização do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, concluído em 2014 me fez trilhar um caminho o qual me oportunizou a construção de conhecimentos essenciais para atender a uma demanda de contribuir para a formação de alunos mais críticos e conscientes atuantes na sociedade.

Além do Ensino Fundamental – anos finais e Ensino Médio tive a oportunidade de trabalhar no ensino superior com os cursos de Ciências Biológicas – licenciatura, Enfermagem, Odontologia, Cosmetologia e Farmácia com disciplinas de base biológica. Durante este tempo de atuação e com todas as oportunidades que tive nas com diferentes anos e níveis de ensino, sempre me chamou a atenção algumas questões precárias oriundas do ensino de ciências. Ao exercer a função de

professora principalmente com os cursos de ensino superior observei que os alunos “pouco” sabiam de ciências e aceitavam passivamente o que era ensinado, sem questionamentos e também com poucos argumentos, mesmo em cursos em que as bases biológicas se faziam presentes e de relevante importância.

Em 2018, cursei uma segunda licenciatura, Pedagogia, porque senti a necessidade de compreender a base do ensino, em especial, em como se desenvolve o ensino de ciências no Ensino Fundamental anos iniciais, visto que observava nos níveis de ensino em que atuava (do Ensino Fundamental – anos finais até os alunos de graduação) uma grande carência quanto ao conhecimento dos conteúdos de ciências. Em 2019 comecei a atuar como professora do Ensino Fundamental - anos iniciais da Rede Municipal de Ensino no município de Ponta Grossa-Pr.

Em conversas informais com colegas de profissão o que percebia, e ainda percebo, é que o ensino de ciências ainda é muito tradicional, fragmentado, sem contextualização e isolada de outras disciplinas, o que acarreta a escassez de conhecimento por parte dos alunos, que vão de ano em ano carregando uma “bagagem pobre” de conhecimento que induz a uma falta de interesse pela área.

É tão perceptível a “irrelevância” do ensino de ciências que quando é necessário reformular carga horária de disciplinas, ciências é uma das quais tem a carga horária reduzida. Já passei por esta experiência algumas vezes, em colégio público e em colégio particular e hoje atuando como professora do Ensino Fundamental anos iniciais, vivo a angustiante situação de ter que trabalhar os conteúdos de ciências em uma carga horária reduzida se comparada com as demais disciplinas.

Essa situação também é enfatizada por Pizarro, Barros e Lopes Junior (2016, p. 427) ao apontar entre os desafios para o ensino de ciências “a baixa carga-horária de Ciências para ser trabalhada diante das demais disciplinas; a indisponibilidade de recursos (como laboratórios, livros, por exemplo) para que o professor realize seu trabalho”, além da escassez de cursos de formação continuada que fomentem o conhecimento dos professores.

O ensino de ciências é importante para todos os cidadãos, é preciso que vejamos esta área com mais responsabilidade. Trivelato e Silva (2011, p. 6) destacam que “[...] um dos principais objetivos do ensino de ciências é preparar o

cidadão para pensar sobre questões que exigem um posicionamento e que são muitas vezes conflituosas”.

Mediante este apontamento relato uma situação bem atual que exemplifica e auxilia-nos no entendimento da importância do ensino de ciências na vida de todo cidadão.

Ao final do ano de 2019, um coronavírus¹ muito agressivo surgiu na China levando muitas pessoas a óbito e colocando a população chinesa em situação de isolamento social. Com a globalização mundial, foi muito fácil para este coronavírus se espalhar, arrasando com muitos países. Ao chegar em nosso país, não foi diferente.

O Brasil apresentou no dia 26 de fevereiro de 2020 o primeiro caso de coronavírus, neste dia a população brasileira foi colocada em alerta para uma situação talvez nunca vivida no país. No dia 28 de fevereiro, o Ministério da Saúde lançou uma campanha de prevenção ao coronavírus com orientações sobre a hábitos de higiene e não compartilhamento de objetos pessoais e daí em diante uma “enxurrada” de informações e dados sobre o coronavírus foram chegando até a sociedade por meio dos canais de comunicação.

Em um curto espaço de tempo, o assunto coronavírus, foi tomando grandes proporções. Nas escolas, uma grande preocupação em explorar o assunto levando ao conhecimento das crianças para que estas passassem a disseminar este conhecimento junto às suas famílias.

Textos informativos e pedidos para que se dessem uma maior atenção às questões do que estava acontecendo, a necessidade dos cuidados, a possível situação do isolamento social. Até personagens de histórias em quadrinhos foram utilizados para demonstrar a importância do assunto, exemplo disso foi o Cascão, personagem da Turma da Mônica, que perdeu seu medo de água e começou a higienizar as mãos com água e sabão.

Vieram para as salas de aula explicações mais detalhadas do porquê do uso da água e sabão, que o coronavírus possui uma cápsula lipoproteica que em contato

¹ Os coronavírus são uma grande família de vírus comuns em muitas espécies diferentes de animais, incluindo camelos, gado, gatos e morcegos. Raramente, os coronavírus que infectam animais podem infectar pessoas, como exemplo do MERS-CoV e SARS-CoV. Recentemente, em dezembro de 2019, houve a transmissão de um novo coronavírus (SARS-CoV-2), o qual foi identificado em Wuhan na China e causou a COVID-19, sendo em seguida disseminada e transmitida pessoa a pessoa. Fonte: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em 27 dez 2020.

com sabão se desintegra, o uso de máscaras como forma de prevenção na transmissão do coronavírus, informações sobre sinais e sintomas da doença, atenção com as vias respiratórias, entre outros.

Toda esta situação exemplificada, nos coloca frente a real importância do ensino de ciências. Este é um relato demonstrativo do porquê ensinar ciências, da relevância desta disciplina, do quanto esta área pode trazer conhecimentos que interferem diretamente na vida de cada cidadão e conseqüentemente da sociedade local, regional e mundial.

Além disso, o ensino de ciências deve estar focado na formação de indivíduos críticos e preparados para viverem em sociedade com postura de tomada de decisões que contribuam para sua vida individual e também no coletivo. Para tanto, não só é possível como também necessário ter um olhar criterioso para o ensino de ciências.

Gabini e Furuta (2018, p. 8), apontam que “a educação básica propõe formar para a cidadania de modo que cada pessoa possa atuar no mundo local e global, o que exige, por parte dos educadores, uma ênfase na compreensão de ciência, de suas realizações e limitações”.

É notório então, que o professor tem um papel fundamental no processo da construção do conhecimento no ensino de ciências, é necessário reconhecer a importância da sua formação para o desenvolvimento de seu trabalho.

No entanto, há um fator que faz com que o ensino de ciências dos anos iniciais seja questionável. Este fator está atrelado à formação inicial do professor dos anos iniciais, pois estes, não são formados para trabalharem com uma área específica mas sim, para trabalharem com conteúdo de diversas áreas do conhecimento como Linguagens, Ciências Humanas, Matemática, Ciências da Natureza.

A formação inicial neste modelo é fragmentada e precária não possibilitando ao professor habilidades para o domínio do conhecimento das diversas disciplinas. Na formação inicial em pedagogia, que é a formação mais comum dos professores que atuam com os anos iniciais, a fundamentação teórica deveria ser essencial e preparar o docente de forma que ele atenda a demanda da escola quanto ao ensino e aprendizagem em todas as áreas do conhecimento. Gabini e Diniz ressaltam que:

É consensual que o professor precisa ter domínio sobre o tema a ser tratado. No entanto, a formação do professor que atua nos anos iniciais

envolve disciplinas relativas à área de Ciências da Natureza, mas que não chegam, entretanto, a fornecer subsídios efetivos para que o futuro professor consiga lidar, de forma tranquila, com os diversos conteúdos que encontrarão na realidade cotidiana (GABINI & DINIZ, 2012, p. 334).

Ao ressaltarmos a área das ciências da natureza, observamos a fragilidade no processo de ensino oriundas desta formação inicial a qual muitas vezes é ineficaz para o ensino de ciências, Fabri (2017, p.14) corrobora com os autores ao apontar que:

[...] o ensino de Ciências acaba sendo desenvolvido, muitas vezes, de forma rápida, fragmentada, superficial e descontextualizada. Isso vem sendo mostrado como fruto da sua Formação Inicial (FI) que não lhes proporciona uma formação mais aprofundada para ministrar o conteúdo de Ciências, já que a formação da grande maioria que atua nos anos iniciais é em Pedagogia.

Portanto, após a formação inicial, o professor, precisa dar continuidade a seus estudos, estar sempre atualizando-se, garantindo seu aprimoramento e aprofundando seus conhecimentos, revendo sua metodologia e refletindo sobre sua prática pedagógica.

Os processos de formações continuadas são grandes aliados que contribuem com uma prática pedagógica atualizada resultando desta forma numa melhor qualidade de ensino. O constante aperfeiçoamento dos saberes coloca o professor frente à evolução das práticas e tendências educacionais, possibilitando a eles, agregar conhecimentos capazes de contribuir para um mundo mais responsável a partir da sala de aula.

Há mais um fator a se colocar em destaque quando apontamos para a qualidade do ensino de ciências. Ao considerarmos as formações continuadas ofertadas, em especial no Ensino Fundamental anos iniciais, o que se observa é uma grande preocupação com as áreas da linguagem e da matemática.

Em minha experiência como professora dos anos iniciais senti esta lacuna já no primeiro ano de atuação. No ano de 2019 participei de sete encontros de formação para o ensino de matemática e língua portuguesa e uma formação de ciências que se deu no formato de palestra.

Esta pouca oferta de formações continuadas em ensino de ciências vem sendo sentida há alguns anos, Santana Filho, Santana e Campos (2011, p. 6) apontam que:

[...] embora no discurso pedagógico reconhece-se a importância social de abordar as ciências no nível básico de educação, na prática escolar o conhecimento científico e tecnológico parece estar ausente, tendo em vista a prioridade ao ensino das matérias chamadas instrumentais (Matemática e Linguagem). Desta forma, o ensino de Ciências, principalmente nas primeiras e segundas séries, ocupa um lugar residual, no qual chega a ser incidental.

É importante que sejam oportunizados cada vez mais momentos de formação continuada na área das Ciências da Natureza salientando a sua importância na formação dos cidadãos.

O ensino de ciências no decorrer do Ensino Fundamental é um grande aliado na promoção da construção do conhecimento de mundo da criança. Sendo esta construção, mediada pelo professor, este deve estar preparado para conduzir o ensino com segurança e domínio do conhecimento para então contribuir para a formação do cidadão.

Daher & Machado, (2016, p. 1217) contribuem ao apontarem que “o ensino de Ciências tem condição de ser trabalhado nos anos iniciais, possibilitando aos alunos o desenvolvimento não somente cognitivo, mas valorizando as questões socioambientais, culturais, científicas e tecnológicas”.

É importante lembrar que a ciências está presente na vida do cidadão desde o nascimento e, portanto, não somente quando ele inicia sua vida estudantil é que vai ter contato com esta área do conhecimento.

As autoras ainda apontam que “é importante destacar que a Ciência não está presente somente na sala de aula, pelo contrário, os alunos deparam-se com situações do cotidiano em que a Ciência está presente”. (Daher & Machado, 2016, p. 1216).

Uma forma de contribuir com o ensino de ciências e a qualidade do desenvolvimento de indivíduos críticos e atuantes na sociedade é a inserção do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de ciências. Utilizando-se ainda do exemplo do surgimento do novo Coronavírus para ressaltar a importância do Ensino de Ciências e o uso do enfoque CTS, Fonseca & Franco colocam que:

A discussão e inserção do Coronavírus em aulas de Ciências, para além da abordagem exclusivamente de conteúdos conceituais, possibilita abranger discussões a nível social, político e ambiental, com seus desdobramentos, pois podem abordar questões sobre a divisão de classes econômicas, credibilidade e descrença na Ciência, tomada de decisões

democráticas e participação social. Tendo em vista esses aspectos, as discussões sobre o Coronavírus podem constituir um tema CTS, com potencialidades de articulação com outras áreas do conhecimento. (FONSECA & FRANCO, 2020, p. 06).

Além das questões apontadas até o momento sobre o ensino de ciências e a inserção do enfoque CTS é preciso salientar que ao final do ano de 2017, um novo documento foi homologado para dar aporte ao sistema de ensino, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em 2019 iniciou-se a implantação deste documento norteador, mesmo ano em que iniciei meu trabalho como professora do Ensino Fundamental, anos iniciais.

Se há um documento que norteia o processo de ensino, faz-se necessário conhecer o que diz o documento, quais são os direcionamentos em busca de um ensino de qualidade. É preciso estar inteirada do documento como um todo, mas no caso específico desta pesquisa é necessário saber o que a BNCC contempla sobre o ensino de ciências em especial ao que se refere ao desenvolvimento das competências e habilidades e a busca pela consolidação do LCT .

Desde o início do processo de implantação da BNCC, eu em particular, não tive oportunidades de participar de formação continuada que contemplasse a BNCC, tão pouco o Ensino de Ciências e CTS.

Isto me fez refletir sobre a escassez de formação continuada que aborde estes temas e a importância de estudar e conhecer mais sobre este novo documento, o que ele traz de novo para o ensino, quais são suas perspectivas e o que muda para o ensino de ciências.

Foi então, que iniciei novas leituras e direcionei minha pesquisa para este caminho de envolvimento entre a BNCC, o ensino de ciências e o enfoque CTS, com a intenção de contribuir com a busca de uma melhor qualidade de ensino que esteja focada na formação de cidadãos críticos e conscientes da sociedade em que vivem.

Em conversas informais com colegas de trabalho e equipe pedagógica, na escola onde atuo, sobre a visão deles em relação ao ensino de ciências e a BNCC e também sobre trabalhar o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como uma proposta alternativa para o ensino, comecei a perceber que a minha necessidade de compreender melhor o envolvimento entre estes três temas era também a necessidade de outros profissionais da área da educação.

Durante estas conversas percebi que há muitas dúvidas sobre a BNCC e que o enfoque CTS ainda é desconhecido por muitos, o que pode ser decorrente da falta de uma formação, seja ela inicial ou continuada, que abordem essas temáticas.

Vieira e Martins (2004, apud FONTES e CARDOSO, 2006, p. 17) consideram que “a prática pedagógica dos professores de ciências não está normalmente integrada à abordagem CTS nem promove o pensamento crítico dos alunos, porque se centra habitualmente na transmissão de conhecimentos”. Gabini e Diniz (2010, p. 334) já afirmavam que:

É possível identificar salas de aula cujas ações envolvendo o ensino, incluindo o de Ciências, estão centradas na mera transmissão de conteúdos e fatos. Essa realidade pode colaborar para que a divulgação do conhecimento científico encontre barreiras para se democratizar na sociedade.

Mas é preciso salientar como bem aponta Oliveira *et al.* (2010, p. 220) que “o ensino de ciências está sendo subjugado ao longo dos tempos, pois a concepção de ensino não é a mera transmissão de conhecimento e sim o compartilhamento do mesmo”.

Já dizia Paulo Freire em suas escritas “[...] ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua produção ou sua construção” (FREIRE, 2005, p.25).

E o que nos diz a BNCC sobre este ensino associado ao enfoque CTS? Todas estas questões nos fizeram pensar que uma das falhas no ensino de ciências pode ser a “velha reprodução” de um ensino estritamente tradicional, fragmentado e descontextualizado.

É refletindo sobre este contexto, que de certa forma aponta para uma desatualização do corpo docente, que formações continuadas contribuem para a renovação da prática pedagógica partindo do conhecer o novo e da reflexão da ação para a mudança de postura docente. Tozzeto (2017, p. 24547)

A formação continuada tendo a escola como locus da formação, possibilita a interpretação do cotidiano e a troca entre os pares, desenvolvendo a reflexão para além da sua própria prática pedagógica. A formação a partir da escola possibilita a partilha entre vivências significativas e suscita uma reflexão sobre a própria realidade. Ou seja, a formação continuada tendo a escola como locus da formação, além de possibilitar a troca entre os pares, provoca a reflexão sobre o que se faz e como se faz no ambiente de trabalho. Os processos de aprender e ensinar se tornam colaborativos, pois

retratam não só uma realidade específica de sala de aula, mas a de todos os envolvidos na formação.

Diante do exposto emerge o seguinte questionamento: **De que maneira um curso de formação continuada no ensino de ciências alinhada as perspectivas da BNCC e do enfoque CTS, pode subsidiar o trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na promoção do Letramento Científico e Tecnológico?**

Mediante este questionamento aponta-se como pressupostos que a promoção de um curso de formação continuada para os docentes, do Ensino Fundamental dos anos iniciais, na área das Ciências da Natureza com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, proporcionará mais subsídios teórico-práticos para o desenvolvimento de um trabalho que atenda a demanda das habilidades e competências propostos pela BNCC visando o Letramento Científico e Tecnológico (LCT) dos alunos.

Buscar-se-á, nesta perspectiva, conduzir os alunos a uma construção do conhecimento mais sólido, contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos, conscientes e responsáveis em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico que possam atuar na busca por uma sociedade mais justa a longo prazo.

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar de que maneira um curso de formação continuada no ensino de ciências alinhada as perspectivas da BNCC e do enfoque CTS, pode subsidiar o trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na promoção do LCT. Para contemplar este objetivo, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- Diagnosticar as concepções prévias dos professores do Ensino Fundamental – anos iniciais sobre ensino de ciência, CTS, LCT, BNCC com intuito de verificar possíveis lacunas formativas.

- Organizar um curso na perspectiva de uma formação continuada que subsidie os professores na construção de suas práticas pedagógicas, visando o Letramento Científico e Tecnológico e atendendo as demandas da BNCC.

- Elaborar em colaboração com os professores participantes do curso de formação continuada planejamentos com enfoque CTS para o ensino de ciências que estejam alinhadas à BNCC.

- Divulgar posteriormente os resultados dos planejamentos construídos pelos professores participantes da pesquisa por meio de um E-Book com atividades e

direcionamentos para o desenvolvimento de planos de aula que atendam as demandas da BNCC com o enfoque CTS.

- Formalizar uma proposta de FC para o ensino de ciências com enfoque CTS que atenda ao LCT sob o viés da BNCC.

Para que os objetivos específicos e geral fossem alcançados, optou-se pela abordagem metodológica qualitativa com base nos pressupostos da pesquisa-ação, a qual parte da identificação de um problema e com ação conjunta do pesquisador com seus participantes buscam uma solução a este problema além de socializar os conhecimentos adquiridos.

A pesquisa envolveu inicialmente, durante o diagnóstico inicial, 14 professores da rede municipal de Ponta Grossa, Pr. sendo que destes, nove professores tinham potencial para participarem do curso de formação continuada por trabalharem com a disciplina de ciências. Diante dos objetivos estabelecidos, este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo “O ensino de ciências e a Base Nacional Comum Curricular” está subdividido em três seções, sendo a primeira “O ensino de ciências no Brasil”, em que é apresentado um relato sobre a situação do ensino de ciências no país, por meio de panorama histórico e uma breve reflexão sobre a qualidade e as mudanças que ocorreram no ensino.

A segunda seção intitulada “A BNCC e sua construção” há uma descrição do novo documento norteador do ensino, a BNCC, traz um relato desde o início da sua construção até sua aprovação e homologação e as principais características deste documento. Na terceira seção “A BNCC e as Ciências da Natureza no Ensino Fundamental” traçamos um comparativo entre os Parâmetros Curriculares Nacionais, sendo este o documento anterior utilizado como o norteador do ensino, e a BNCC que passou a vigorar a partir de 2018 como o documento que norteia o ensino no país.

O segundo capítulo, intitulado “Ciência, Tecnologia e Sociedade” também subdividido em três seções “Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade”, “Tradição Europeia e Norte Americana” e “Enfoque CTS no Ensino das Ciências da Natureza” buscou trazer alguns esclarecimentos sobre a abordagem CTS, sua origem e algumas reflexões sobre a importância no Ensino das Ciências da Natureza.

O terceiro capítulo, “A Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental – Atendendo a demanda da BNCC com Enfoque CTS” foi subdividido em: “A Legislação educacional como aporte para a Formação Docente”, “Reflexões

sobre a importância da Formação Continuada” e “A Formação Continuada frente as mudanças para a BNCC e a importância de aliar ao CTS”. Este capítulo nos traz uma descrição do histórico referente aos documentos que dão aporte legal ao processo de formação continuada (FC), além de trazer reflexões sobre a FC para a qualidade do ensino. Ainda traz apontamentos sobre as FC frente às mudanças nos documentos norteadores do ensino e a importância de aliar o ensino com o enfoque CTS na tentativa de promover uma formação mais crítica aos cidadãos.

No quarto capítulo “Procedimentos Metodológicos” apresenta-se o percurso metodológico deste trabalho, o universo da pesquisa, as técnicas e instrumentos para a coleta de dados e, explica como foi realizada a análise dos dados, utilizando a técnica de análise de conteúdos proposto por Bardin.

O quinto capítulo, apresenta as análises dos dados que estão organizadas em três (3) etapas das quais emergiram seis (6) categorias de análise, sendo elas:

1ª ETAPA DA FC: (RE) CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO - O Ensino de Ciências: dificuldades e possibilidades. Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma possibilidade para o Letramento Científico e Tecnológico. Professores e a BNCC: aprofundando conhecimentos.

2ª ETAPA DA FC: TOMADA DE DECISÕES - Professores em Ação; A construção dos planejamentos e a inserção do enfoque CTS.

3ª ETAPA: AVALIAÇÃO DOS DOCENTES SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA - Percepções e reflexões sobre as contribuições da formação continuada.

No sexto capítulo apresentamos as “Considerações finais” que nos levam a refletir sobre as contribuições que esta pesquisa trouxe para o ensino, quais foram as limitações e implicações para futuras pesquisas.

E por fim as referências bibliográficas e os apêndices.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

O ensino de ciências na educação básica, nem sempre recebe atenção necessária sendo preciso reflexões quanto ao que é, e a forma como é ensinado para atender a uma demanda educacional que leve os alunos ao desenvolvimento de uma criticidade quanto ao desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações sociais. Segundo Hamburger *et al.* (2007, p. 6) “[...] a formação científica deve ser um componente central da educação desde os anos iniciais, ao lado da formação no uso da linguagem e das humanidades”. A autora complementa ainda que:

O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano (sic). (HAMBURGER *et al.*, 2007, p. i).

Muitos pesquisadores (SILVA, FERREIRA e VIEIRA, 2017; CARLETTO, 2011; CRISOSTIMO e KIEL, 2012; FABRI, 2011; OLIVEIRA, 2005; SANTOS *et al.*, 2011;) ressaltam que embora se reconheça a importância do ensino de ciências para o desenvolvimento da sociedade em geral ainda há muito o que avançar no que diz respeito ao ato de ensinar ciências de forma mais eficaz.

Santos *et al.* (2011), apontam que o sistema de ensino vem passando por enfrentamentos que vão desde o ensino-aprendizagem perpassando por questões de estrutura física e formações de professores. Corroborando com os autores, temos Silva, Ferreira e Vieira que descrevem que:

Diante do cenário do ensino de ciências no Brasil não é difícil elencar os desafios para a educação científica. As carências estruturais e as condições de formação e atuação de professores são questões que demandam longo prazo, investimento público e social e políticas de Estado voltadas para resultados a longo prazo na melhoria do ensino de ciências e demais disciplinas. (SILVA, FERREIRA e VIEIRA, 2017, p. 292).

Além dos enfrentamentos ainda existentes apresentado pelos autores, eles ainda apontam que:

O desafio do docente é fazer o ensino de ciências com qualidade crítica, mesmo sem as condições necessárias e sob o uso dos recursos disponíveis. O próprio ato de abordar o conhecimento científico de forma

contextualizada e instigadora, torna-se instrumento de transformação perante os educandos; pode valer-se de questionamentos, debates, contrapontos de ideias e utilizar tais oportunidades para o ensino para a cidadania, especialmente tolerância a ideias distintas e convivência em comunidade. (SILVA, FERREIRA e VIEIRA, 2017, p. 301-302).

Ao pensar na ciências para a construção da cidadania “é possível perceber que o ensino de ciências evoluiu de acordo com as circunstâncias e à época, acompanhando o desenvolvimento da sociedade, haja visto sua forte presença na vida do homem.” (SANTOS *et al.*, 2011, p. 70). Ensinar ciências é contribuir com o aluno para seu desenvolvimento tornando-o capaz de refletir e agir na sociedade com consciência e criticidade.

2.1 O ensino de ciências no Brasil

O ensino e a aprendizagem nas áreas das ciências naturais são motivos de preocupações dos educadores sendo debatido de forma persistente na busca por mudanças que venham ao encontro com uma melhor qualidade de ensino. A geração do início do século XXI, está em busca do conhecimento, não pode somente ouvir uma informação, aceitar a ciência como algo acabado e apenas reproduzir o que aprendeu, isto é algo que vem sendo debatido há algum tempo e que apresenta mudanças, e faz-se necessário que estas mudanças assumam uma proporção maior e mais efetiva.

A qualidade do ensino de ciências está desde as propostas advindas das políticas públicas presentes nos documentos oficiais que dão aporte à educação, perpassando as convicções dos professores, aos objetivos que os alunos têm ao adentrar o espaço educativo e à sociedade, sendo esta a maior interessada, mesmo que de forma indireta, com a educação científica.

O professor, é o ser que está à frente do processo de ensino, sendo ele o mediador na construção do conhecimento científico dos alunos. Sendo assim, é preciso que o professor esteja sempre em busca de alternativas didático-metodológicas que contribuam com sua prática pedagógica e aproximem os alunos das discussões que envolvam o conhecimento científico e tecnológico. Tal encaminhamento no contexto da sala de aula pode instigar os alunos para que se tornem pessoas críticas e capazes de contribuir para uma sociedade mais

consciente e responsável em relação às questões científicas e tecnológicas. Na perspectiva de Fabri (2011, p. 16) ensinar ciências:

[...] tem como premissa a promoção da aprendizagem de conhecimentos que contribuam para uma melhor compreensão dos fenômenos naturais que permeiam a realidade do aluno e lhe ofereçam aporte para participar no meio em que vive de maneira crítica e reflexiva, considerando-se, inclusive, as consequências que essa intervenção pode causar.

Crisostimo e Kiel (2012, p. 15) salientam sobre a importância da participação do aluno no desenvolvimento da ciência como forma de contribuir para a formação do cidadão crítico ao dizer que “o ensino de ciências não é um mero ensino de fatos científicos, isso porque ensinar ou aprender ciências sob uma perspectiva reducionista da educação compromete suas contribuições à formação cidadã.”

Nesta mesma linha de pensamento, Oliveira (2005, p. 11) aponta que:

Acoplada a estas visões de aluno e de conhecimento, tem-se presente um professor de Ciências que deixa de ser o informante dos conhecimentos científicos, o grande organizador das classificações biológicas e passa a investigar o que pensam seus alunos, a interpretar suas hipóteses, a considerar seus argumentos e analisar suas experiências em relação aos contextos culturais. Sem perder de vista o conhecimento científico que pretende ensinar, procura tratar um tema por vários ângulos, discutindo as diversas interpretações, permitindo que as representações dos alunos sejam confrontadas com as da ciência e com estas se integrem.

É partindo desses pressupostos que se almejam mudanças no ensino de ciências, tornando-o mais aberto às discussões, partindo do conhecimento empírico dos alunos para então atingir o objetivo do conhecimento científico de forma mais crítica e dando aporte para uma participação mais efetiva na sociedade, contribuindo para o desenvolvimento da mesma. Segundo Carletto, (2011) o processo educativo se inicia com base no conhecimento empírico. Isso de certa forma torna o conteúdo mais atraente por haver um espaço, onde o aluno possa demonstrar aquilo que já sabe e até colocar como troca de experiência valorizando sua vivência.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento elaborado pelo governo federal em 1997 e colocado em prática a partir do ano de 1998, aponta para o desenvolvimento de um trabalho que tenha como ponto inicial o conhecimento prévio dos alunos para então se estabelecer um diálogo entre estas ideias prévias e a visão científica atual, com mediação do professor.

Encontram-se ainda nos PCN a ideia de formação de aluno crítico capaz de atuar em sociedade contribuindo para o bem-estar e desenvolvimento de todos, este documento aponta para que:

[...] considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem (BRASIL, 1997, p. 27).

Para tornar o aluno um ser mais crítico é necessário que ocorra uma contextualização no ensino de ciências que demonstre a influência deste estudo para a sociedade, portanto “o papel da educação está não apenas em transmitir os conteúdos escolares aos seus alunos, mas principalmente em formar cidadãos críticos e independentes, capazes de solucionar os problemas do seu dia a dia” (SCOLARI e GRANDO 2013, p. 1). O aluno precisa ter claro a importância do ensino de ciências, porém, de acordo com Andrade (2012, p. 21):

Por muito tempo a ciência foi ensinada de forma fechada e sem relações com o cotidiano dos alunos, impedindo-os de entender de maneira crítica a evolução da mesma, sendo condicionados a acreditar que a ciência é pura e neutra.²

Segundo a descrição nos PCN (Brasil, 1997, p.19):

Quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos, a absorção das informações. O conhecimento científico era tomado como neutro e não se punha em questão a verdade científica.

A partir de 1971 iniciaram-se as discussões efetivas pela construção de demandas geradas por influências do que estava acontecendo na sociedade. Krasilchik (2000) demonstra a evolução histórica no ensino de ciências (Quadro 1),

² Essa forma tradicional de ensinar ciências é observada no contexto histórico até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) n. 4.024/61, quando as aulas de ciências eram trabalhadas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries do ginásio. A partir de 1971, com a Lei n.5.692, a área das Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório em todas as séries do primeiro grau (atual Ensino Fundamental).

apontando para a influência dos diferentes processos que aconteciam na sociedade no ensino dessa disciplina.

Quadro 1 - Evolução da situação mundial e do ensino de Ciências

TENDÊNCIAS NO ENSINO	SITUAÇÃO MUNDIAL			
	1950	1970	1990	2000
	GUERRA FRIA	GUERRA TECNOLÓGICA	GLOBALIZAÇÃO	
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> Formar Elite Programas Rígidos 	<ul style="list-style-type: none"> Formar cidadão trabalhador Propostas Curriculares Estaduais 	<ul style="list-style-type: none"> Formar cidadão-trabalhador-estudante Parâmetros Curriculares Federais 	
Concepção de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> Atividade Neutra 	<ul style="list-style-type: none"> Evolução Histórica Pensamento Lógico-crítico 	<ul style="list-style-type: none"> Atividades com implicações profissionais 	
Instituições Promotoras de Reforma	<ul style="list-style-type: none"> Projetos Curriculares Associações Profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> Centro de Ciência, Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> Universidades e Associações Profissionais 	
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> Aulas Práticas 	<ul style="list-style-type: none"> Projetos e Discussões 	<ul style="list-style-type: none"> Jogos: exercícios no computador 	

Fonte: Krasilchik, (2000, p. 86).

Tendo como referência os anos de 1950 até 2000 para uma breve análise da evolução do ensino de ciências, Krasilchik (2000) aponta que é perceptível os movimentos que direcionaram os objetivos da educação e como foram tomando novos direcionamentos em relação as mudanças ocorridas política e economicamente no âmbito nacional e internacional. Na década de 1950 a ciência era tida como pura, o desenvolvimento tecnológico não era relacionado com os conhecimentos científicos já constituídos. (MACEDO, 2004). Porém, esta situação sofreu mudanças a partir do final dos anos de 1970, sendo, segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 230):

[...] marcado por uma severa crise econômica e por diversos movimentos populares que passaram a exigir a redemocratização do país. Nesse período, houve grande preocupação em relação ao ensino e à aprendizagem dos conteúdos científicos, bem como ao desenvolvimento de habilidades científicas pelos estudantes, visto que o país necessitava enfrentar a “guerra tecnológica” travada pelas grandes potências econômicas. Preconizava-se uma urgente reformulação do sistema educacional brasileiro, de modo a garantir que as escolas oferecessem conhecimentos básicos aos cidadãos e colaborassem com a formação de uma elite intelectual que pudesse enfrentar - com maior possibilidade de êxito - os desafios impostos pelo desenvolvimento.

Nesse período buscava-se pela formação de pessoas para atuarem como cientistas frente aos processos de desenvolvimento tecnológico. Já na década de

1980 ocorreram grandes transformações no país e no mundo. O Brasil foi marcado especialmente pela redemocratização, a partir de 1985, e o mundo pelo declínio e fim da Guerra Fria, com isso novas demandas surgiram no ensino de ciências, que deixava de ser apenas técnica para atender a uma formação cidadã. (SILVA, FERREIRA, VIERA, 2017). Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) mencionam que em meados dos anos 1990,

[...] tornou-se explícita a necessidade analisar a articulação existente entre ciência, tecnologia e sociedade, o que possibilitou o surgimento de um panorama muito mais complexo e de incertezas a respeito da produção científica e tecnológica, mas deixando evidente a falta de relação dessa produção com as necessidades da maioria da população brasileira. (NASCIMENTO, FERNANDES E MENDONÇA, 2010, p. 227).

Trivelato e Silva (2011) reforçam que a evolução histórica demonstra que o ensino de ciências tem passado por transformações, bastando lembrar como aprendemos ciências e como hoje procuramos ensinar.

Mudanças veem ocorrendo ao longo dos anos, inclusive em relação aos documentos legais que dão aporte ao sistema educacional porém, é preciso que estas mudanças não sejam apenas teóricas, faz-se necessário mudanças práticas que efetivem a melhoria do ensino. Dentre as mudanças mais recentes ocorridas aponta-se para os documentos norteadores que direcionam a construção do currículo.

No ano de 2017 foi aprovado a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo esta a primeira “grande” mudança depois da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1996. De forma geral, as escolas de todo país tiveram seus planos curriculares e diretrizes construídos com base neste documento norteador. Mudanças na área educacional, assim como em outras áreas, sempre geram muitas preocupações e questionamentos principalmente do corpo docente e dos gestores escolares.

Houve muitas discussões, algumas até polêmicas, sobre a Base Nacional Comum Curricular durante seu processo de elaboração e aprovação. Porém, é preciso conhecer e compreender estas mudanças, analisar o que de fato mudará dentro da prática pedagógica, o que ele apresenta para que ensino e a aprendizagem avancem.

Uma das discussões mais acirradas foi a questão da uniformização do ensino para todas as regiões do país. É preciso reconhecer que os PCN, documentos norteadores anterior a BNCC, já traziam em seu contexto esta uniformização respeitando as peculiaridades de cada lugar. Conhecer a BNCC para melhor compreender de que forma ela pode contribuir para a melhoria do ensino mais especificamente no ensino de ciências é um passo importante para a evolução do processo ensino e aprendizagem.

Para entender as possíveis contribuições da BNCC no tocante ao ensino de ciências e a formação da cidadania, na perspectiva de um LCT, faz-se necessário compreender as diversas dimensões deste documento, incluindo espaços de interlocução com o enfoque CTS. Veremos, no próximo tópico, o que é a Base Nacional Comum Curricular e como esta apresenta-se na disciplina de ciências no Ensino Fundamental.

2.2 A Base Nacional Comum Curricular e a sua construção

O ensino de ciências no Brasil apresenta uma trajetória importante pois, a partir das mudanças ocorridas ao longo dos anos chegamos ao cenário atual que ainda nos exigem reflexões para chegar mais próximo da qualidade de ensino que se deseja.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é a mais nova proposta apresentada em um documento oficial que tem por objetivo nortear o que é ensinado nos espaços educacionais de todo país, abrangendo todas as esferas da educação básica, desde a Educação Infantil até o final do Ensino Médio. É preciso entender que a BNCC não é um currículo e sim um documento do Ministério da Educação que tem por propósito nortear a elaboração dos currículos específicos não somente de cada Estado/Município, mas de cada espaço escolar levando em consideração suas particularidades sociais e regionais. (BRASIL, 2017).

A BNCC apresenta por meio da definição de competências e habilidades os objetivos de aprendizagem que se pretende alcançar a nível de país, já o currículo será o determinante de como os objetivos propostos serão alcançados, tendo como função traçar estratégias pedagógicas que contemplem a Base.

A pretensão da Base Nacional Comum Curricular é unificar conteúdos básicos, que devem ser ensinados em todo o país e que correspondem ao currículo

mínimo obrigatório de todas as escolas. Ao mesmo tempo, pretende-se que os ensinamentos tradicionais e regionais continuem sendo transmitidos aos alunos, correspondendo à parte diversificada do currículo escolar. (FRANÇA, 2019).

A BNCC é uma proposta prevista desde a criação da Constituição Federal de 1988 que apresenta em seu artigo 210 a seguinte redação: “Serão fixados conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988).

Quando a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) foi aprovada em 1996 reforçou em seu artigo 26 a necessidade de uma base nacional comum:

Art. 26 Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996, p. 9).

A lei de que se trata a LDB sofreu alterações pela lei 12.796 de 04 de abril de 2013, tendo a redação do artigo 26 alterada para:

Art. 26 Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (BRASIL, 2013, p. 1).

Em 2010 durante a Conferência Nacional de Educação (CONAE) especialistas discutiram a Educação Básica e reforçaram a criação de uma Base Nacional Comum. No documento final da Conferência encontra-se o seguinte texto:

Tendo em vista a necessidade de efetivação e/ou consolidação de políticas educacionais direcionadas à garantia de padrões de qualidade social e de gestão democrática, destacam-se as seguintes diretrizes a serem consideradas, com vistas a um novo PNE como política de Estado: [...] g) indicação das bases epistemológicas que garantam a configuração de um currículo que contemple, ao mesmo tempo, uma base nacional demandada pelo sistema nacional de educação e as especificidades regionais e locais. (BRASIL, 2010, p. 36-38).

Quatro anos após a CONAE, o Plano Nacional de Educação (PNE) foi aprovado pela Lei 13.005 de 25 de junho de 2014, criando 20 metas para melhorar a qualidade da educação e dentre estas metas novamente reforça-se a implantação

da Base Nacional Comum Curricular. Abaixo (Quadro 2) as metas e suas estratégias específicas que apontam de forma objetiva para a BNCC:

Quadro 2 - Recorte das metas e estratégias do PNE 2014

PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – PNE COM VIGÊNCIA DE 2014 A 2024	
METAS	ESTRATÉGIAS
Meta 2: universalizar o ensino fundamental de 9 (nove) anos para toda a população de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos e garantir que pelo menos 95% (noventa e cinco por cento) dos alunos concluam essa etapa na idade recomendada, até o último ano de vigência deste PNE. (BRASIL, 2014, p. 4).	2.2) pactuar entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios, no âmbito da instância permanente de que trata o § 5º do art. 7º desta Lei, a implantação dos direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que configurarão a base nacional comum curricular do ensino fundamental; (BRASIL, 2014, p. 4).
Meta 3: universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezesete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento). (BRASIL, 2014, p. 4).	3.2) o Ministério da Educação, em articulação e colaboração com os entes federados e ouvida a sociedade mediante consulta pública nacional, elaborará e encaminhará ao Conselho Nacional de Educação - CNE, até o 2º (segundo) ano de vigência deste PNE, proposta de direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para os (as) alunos (as) de ensino médio, a serem atingidos nos tempos e etapas de organização deste nível de ensino, com vistas a garantir formação básica comum; (BRASIL, 2014, p. 4). 3.3) pactuar entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios, no âmbito da instância permanente de que trata o § 5º do art. 7º desta Lei, a implantação dos direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que configurarão a base nacional comum curricular do ensino médio; (BRASIL, 2014, p. 4).
Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb. (BRASIL, 2014, p. 7)	7.1) estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do ensino fundamental e médio, respeitada a diversidade regional, estadual e local; (BRASIL, 2014, p. 7).
Meta 15: garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam. (BRASIL, 2014, p. 12).	15.6) promover a reforma curricular dos cursos de licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do (a) aluno (a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica, de que tratam as estratégias 2.1, 2.2, 3.2 e 3.3 deste PNE; (BRASIL, 2014, p. 13)

Fonte: Plano Nacional de Educação (2014)

O Plano Nacional de Educação, com vigência entre 2014 e 2024, é um documento que define compromissos e reitera a cooperação federativa da política educacional já presente na Constituição Federal e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ao estabelecer que “a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios atuarão em regime de colaboração, visando ao alcance das metas e à implementação das estratégias objeto deste Plano” e que “caberá aos gestores federais, estaduais, municipais e do Distrito Federal a adoção das medidas governamentais necessárias ao alcance das metas previstas neste PNE.” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA).

As políticas educacionais encontram no PNE referências para construção e acompanhamento dos planos de educação em todas as esferas. Embora o PNE aponte também para a construção de uma base curricular comum é preciso ressaltar que em alguns momentos a BNCC vem na contração do PNE como bem apresenta alguns conselheiros do Conselho Nacional de Educação (CNE).

Dentre os apontamentos que estão na contramão do PNE expostos pelas conselheiras da CNE podemos ressaltar as colocações de Aguiar (2018) com as seguintes contradições:

[...] rompe com o princípio conceitual de Educação Básica ao excluir a etapa do Ensino Médio e minimizar a modalidade EJA, e a especificidade da educação no campo; desrespeita o princípio do pluralismo proposto pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB); fere o princípio de valorização das experiências extraescolares; afronta o princípio da gestão democrática das escolas públicas; atenta contra a organicidade da Educação Básica necessária à existência de um Sistema Nacional de Educação (SNE). (AGUIAR, 2018, p. 21).

É possível observar que a criação da BNCC vem de longa data, não sendo portanto, um documento pensado recentemente. Desde a Constituição Federal de 1988 que já apontava para a criação de uma base comum até a elaboração da proposta, 27 anos se passaram, e da elaboração da primeira versão da BNCC até sua aprovação foram mais três anos de discussões.

Mesmo apresentando algumas inconsistências a BNCC referente a Educação Infantil e ao Ensino Fundamental foi homologada em 20 de dezembro de 2017 e a referente ao Ensino Médio aprovada pelo CNE em 04 de dezembro de 2018.

Para uma visão mais ampla do processo de construção da BNCC vejamos o Quadro 3 que apresenta as etapas para a formulação da BNCC.

Quadro 3 - Breve histórico sobre a construção da BNCC

ETAPAS PARA A FORMULAÇÃO DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	
2015	<ul style="list-style-type: none"> - Definição dos profissionais que fariam parte da comissão para a elaboração da proposta da Base Nacional Comum Curricular; - Lançamento do Portal BNCC, para divulgação do texto preliminar; - Setembro de 2015 a março de 2016 abriu-se espaço para as contribuições do público.
2016	<ul style="list-style-type: none"> - Em março a consulta pública da primeira versão foi concluída; - Em maio, a segunda versão da Base Nacional Comum Curricular foi publicada; - Entre os meses de junho e agosto foram realizados em todas as unidades da federação os Seminários Estaduais; - Foram 27 Seminários organizados e articulados pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e pela União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME); - Em setembro de 2016 o documento preliminar que sistematizou os Seminários realizados foi entregue ao Ministro da Educação, Mendonça Filho. Contendo as principais observações feitas pelos educadores.
2017	<ul style="list-style-type: none"> - Abril apresentação da terceira versão da BNCC; - Homologação do documento da BNCC referentes às etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental em 20 de dezembro.
2018	<ul style="list-style-type: none"> - O documento da Etapa do Ensino Médio foi reformulado ao longo do ano, recebendo mais de 44 mil contribuições e foi aprovado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em 4 de dezembro.

Fonte: Quadro elaborado para este trabalho a partir das informações contidas no portal < <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/37551> > . Acesso em: 30 ago. 2020.

A partir da homologação da BNCC iniciou-se o processo de readequação dos currículos para posterior implementação dela nas escolas. A Educação Infantil e o Ensino Fundamental – anos iniciais e anos finais deveriam implementar a BNCC em sua totalidade até o início de 2020, já no Ensino Médio as mudanças deveriam ocorrer a partir de 2020.

O principal objetivo da BNCC é garantir que os estudantes de todo o país tenham acesso a um conjunto de conhecimentos e habilidades comuns que contribuam para redução das desigualdades educacionais em contrapartida elevem a qualidade do ensino. Para isto, foram definidos três grupos (Figura 1) para atender

a uma demanda de dez competências gerais que perpassem por este conjunto de conhecimentos comuns fortalecendo assim os direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

Figura 1 - Grupos de competências que atendem as 10 competências gerais da BNCC



Fonte: Brasil, 2017

Na BNCC, competência é definida como:

[...] mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 8).

O conceito de competência na educação é bastante utilizado desde 1996 com a aprovação da LDB que já visava um currículo orientado para o desenvolvimento de competências onde, os alunos pudessem assimilar informações e saber usá-las em situações afins, contribuindo desta forma para o exercício da cidadania. Menezes e Santos (2001) apontam que:

[...] o conceito de competências no qual se baseou a LDB tem como referências básicas a epistemologia genética de Jean Piaget e a linguística de Noan Chomsky. Eles desenvolveram a noção de que “a espécie humana tem a capacidade inata de construir o conhecimento na interação com o mundo; de referenciá-lo e significá-lo social e culturalmente; de mobilizar este conhecimento frente a novas situações de forma criativa, reconstruindo no desempenho as possibilidades que as competências, ou os esquemas mentais, ou ainda a gramática interna, permitem potencialmente.” (MENEZES E SANTOS, 2001, on-line).

Para reforçar a importância do conceito de competências na educação, Dias (2010, p. 75) considera que:

A noção de competência remete para situações nas quais é preciso tomar decisões e resolver problemas, associa-se à compreensão e avaliação de uma situação, uma mobilização de saberes, de modo a agir/reagir adequadamente. Desta forma, a tomada de decisão (expressar conflitos, oposições), a mobilização de recursos (afectivos e cognitivos) e o saber agir (saber dizer, saber fazer, saber explicar, saber compreender) são as características principais da competência. Estas características permitem entender este conceito como uma forma de controlar (simbolicamente) as situações da vida.

Partindo da ideia de Dias (2010), apresenta-se a defesa de Estella e Vera (2008, p. 171), que diz “focalizar o ensino [...] buscando a formação em competências, implica um aprendizado ativo que pressupõe a motivação para aprender, a capacidade para emitir um juízo crítico e a destreza para saber como aprender”.³ (Tradução nossa).

O ensinar buscando garantir o desenvolvimento de competências contribui para que o aprendiz construa ao longo de sua formação o seu próprio saber, (re) inventando, (re) descobrindo novas possibilidades de ação tornando-o um cidadão mais crítico e autônomo em suas decisões na sociedade.

Partindo destas breves colocações sobre a importância de um ensino focado no desenvolvimento de competências faz-se necessário conhecer as 10 competências gerais da BNCC e compreender que estas inter-relacionam-se e desdobram-se nas três etapas da Educação Básica e são referências para a definição das competências específicas por áreas de conhecimento e dos componentes curriculares. Para conhecer tais competências analisemos abaixo a Figura 2:

³ “enfocar la enseñanza (...) buscando la formación en competencias, implica un aprendizaje activo que presupone la motivación para aprender, la capacidad para emitir un juicio crítico y la facultad para saber cómo aprender” (ESTELLA E VERA, 2008, p. 171).

Figura 2 - As 10 Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular

AS 10 COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC



Fonte: Instituto Ayrton Senna, 2018.

Se as competências gerais são referências para o desenvolvimento das competências específicas que se dá por área de conhecimento é fundamental compreender como está organizado o ensino básico para então chegarmos ao conhecimento das competências específicas. O ensino básico está dividido em três fases, sendo elas: Educação Infantil, Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) e Ensino Médio, a base de estudos desta pesquisa é o Ensino Fundamental.

O Ensino Fundamental é a etapa mais longa de todo o ensino básico sendo dividido entre fundamental I - anos iniciais (1º ao 5º ano) e fundamental II – anos finais (6º ao 9º ano), atendendo estudantes na faixa etária entre 6 a 14 anos.

A BNCC aponta que é necessária muita atenção na transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental, buscando um equilíbrio nas mudanças garantindo desta forma a integração e continuidade dos processos de aprendizagem das crianças. Aponta ainda, que é preciso articular a nova realidade com as experiências já vivenciadas na Educação Infantil. (BRASIL, 2017).

Para compreender melhor o porquê destes cuidados é preciso saber que a Educação Infantil não está estruturada em áreas do conhecimento mas sim em eixos estruturantes que são Interações e Brincadeiras que irão garantir os direitos de aprendizagem e desenvolvimento da criança.

Quando a criança deixa a Educação Infantil e entra para o Ensino Fundamental ela passa a fazer parte de um novo processo que está estruturado em cinco áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso. Esta organização contribui para a interação entre os diferentes conhecimentos e saberes dos componentes curriculares, preservando as especificidades e saberes construídos e sistematizados em diferentes componentes curriculares.

Observemos a Figura 3, logo abaixo, para compreender a organização do Ensino Fundamental.

Figura 3 - Organização do Ensino Fundamental segundo a BNCC



Fonte: Brasil (2017, p. 27).

É a partir desta organização que será possível compreender como as dez competências expressam-se durante todo o ensino básico, pois estas, serão atendidas com base nas competências específicas de cada área possibilitando desta forma o desenvolvimento do estudante ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental. Ressalta-se que nas áreas de Linguagens e Ciências Humanas as competências específicas são definidas para cada componente curricular, já nas

áreas de Matemática, Ciências da Natureza e Ensino Religioso as competências específicas serão definidas por áreas do conhecimento.

É esta organização das áreas do conhecimento e a definição das competências e habilidades presentes na BNCC que determinam que todas as escolas do país trabalhem seus currículos a partir de um mesmo foco. Afinal, a base é comum, assim sendo, todos os estudantes terão garantidos conhecimentos mínimos e universal e com uma formação focado em competências e habilidades essenciais para o século XXI. (BRASIL, 2017).

Além das dez competências gerais é necessário que se conheça como as competências específicas e as habilidades estão organizadas dentro da proposta da BNCC, em especial na área das Ciências da Natureza, para que possamos desenvolver um trabalho de ensino aprendizagem que contemple o que a BNCC propõe. Além disso, é essencial que se reconheça as mudanças que ocorreram entre os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Base Nacional Comum Curricular para então consolidar a forma como passaremos a mediar a construção do conhecimento.

2.3 A Base Nacional Comum Curricular e as Ciências da Natureza no ensino fundamental

Nesta seção apresentaremos uma suscita comparação da organização da área de conhecimento das Ciências da Natureza na BNCC em comparação com os Parâmetros Curriculares Nacionais, documento este, que norteou os currículos escolares até final de 2018 quando iniciou a implementação da Base Nacional Comum Curricular.

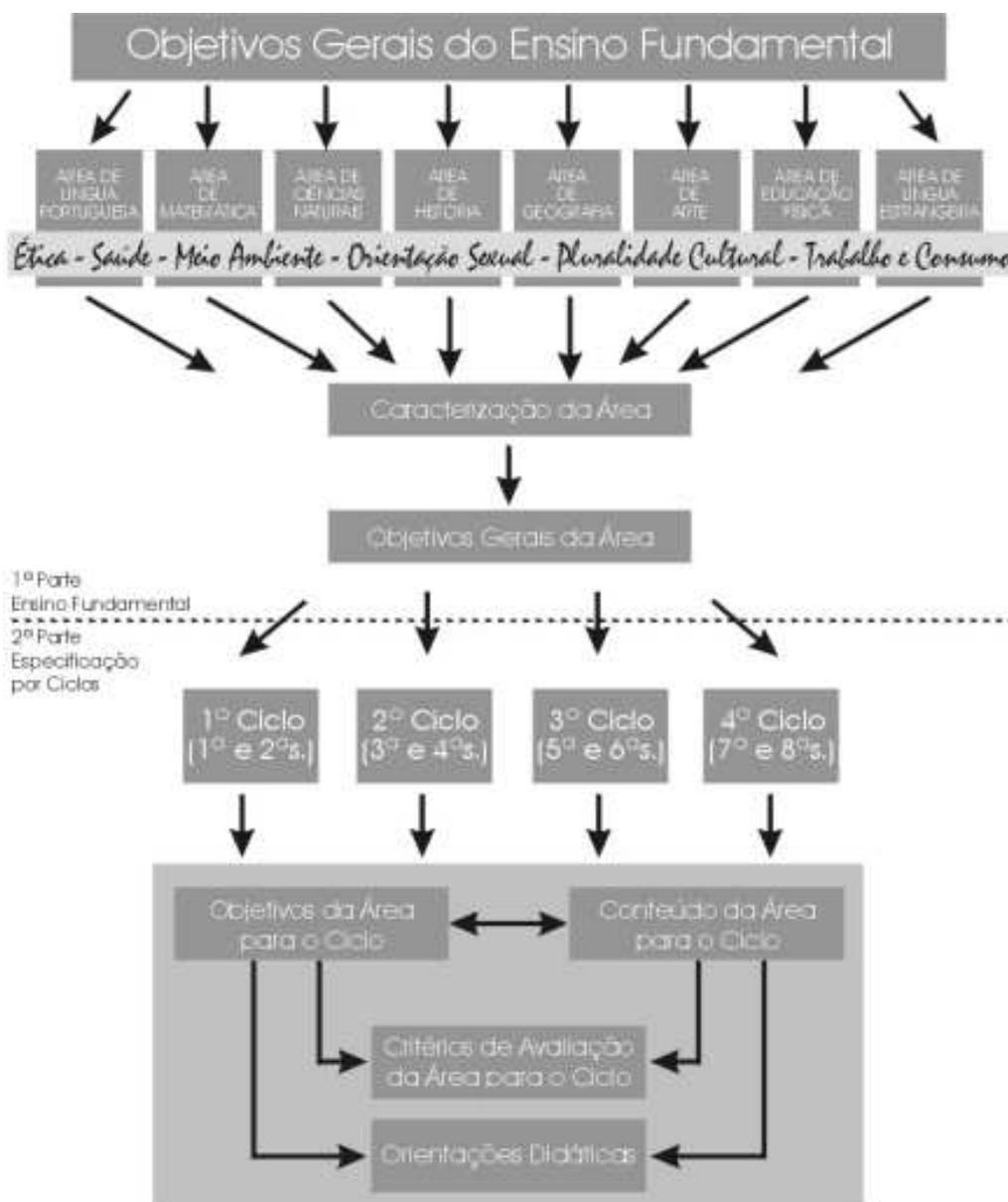
Até o ano de 2005, o Ensino Fundamental contemplava 08 anos de estudos, sendo do 1º ao 4º ano Ensino Fundamental I e do 5º ao 8º ano Ensino Fundamental II. Estes ainda eram divididos em quatro ciclos, sendo cada dois anos, um ciclo. Em 2006, no dia 06 de fevereiro, foi sancionada a Lei nº 11.274 que regulamentou o Ensino Fundamental de 9 anos com o objetivo de assegurar a todas as crianças um tempo maior de convívio escolar, maiores oportunidades de aprender e, com isso, uma aprendizagem com mais qualidade. Esta mudança trouxe a necessidade de uma reformulação nos documentos que norteiam o sistema educacional do país,

porém, o documento norteador do ensino PCN que trata do Ensino Fundamental de 08 anos foram utilizados até 2018.

Os PCN datam do ano de 1997/1998 para o Ensino Fundamental e somente com a aprovação da Base Nacional Curricular Comum em 2017 é que se obteve um novo documento norteador do currículo no país, foram 20 anos utilizando-se dos PCN como a base do ensino.

Para compreendermos melhor como o ensino estava organizado nos PCN vamos analisar a Figura 4:

Figura 4 - Estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental



Fonte: Brasil (1997, p. 9).

Observa-se que está presente neste documento os objetivos gerais para o Ensino Fundamental, para a área de conhecimento e os objetivos gerais da área para cada ciclo.

Podemos dizer que os 10 objetivos gerais para o Ensino Fundamental foram substituídos pelas 10 competências gerais da BNCC. Vamos relembrar os objetivos gerais para o Ensino Fundamental contemplados pelos PCN:

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;
- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;
- conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao País;
- conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;
- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
- utilizar as diferentes linguagens — verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (BRASIL, 1997, p. 7).

Em relação aos outros objetivos propostos também houve substituições, sendo que os oito Objetivos Gerais da Área das Ciências Naturais contemplados pelos PCN aparecem agora na BNCC em número de oito também mas são denominados de Competências Específicas e os Objetivos da Área de cada Ciclo foram substituídos pelas Habilidades que neste caso aparecem múltiplas habilidades por conteúdo. As diferenças apresentam-se basicamente na expressão verbal e na organização estrutural.

O Quadro 4 apresenta os Objetivos Gerais da Área das Ciências Naturais apresentadas pelos PCN e as Competências Específicas das Ciências da Natureza contempladas pela BNCC para que possam ser analisadas suas mudanças:

Quadro 4 - Comparativo entre os Objetivos Gerais da área das Ciências Naturais dos PCN e as Competências Específicas das Ciências da Natureza da BNCC

PCN	BNCC
Objetivos Gerais da Área	Competências Específicas
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive; (BRASIL, 1997, p. 31) • Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica; (BRASIL, 1997, p. 31) • Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar; (BRASIL, 1997, p. 31) • Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida; (BRASIL, 1997, p. 31) • Saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações; (BRASIL, 1997, p. 31) • Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento; (BRASIL, 1997, p. 31) • Compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva; (BRASIL, 1997, p. 31) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico. (BRASIL, 2017, p. 324) 2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BRASIL, 2017, p. 324) 3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2017, p. 324) 4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 324) 5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2017, p. 324) 6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. (BRASIL, 2017, p. 324) 7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias. (BRASIL, 2017, p. 324) 8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia,

<p>• Compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem. (BRASIL, 1997, p. 31)</p>	<p>responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p. 324)</p>
--	---

Fonte: Quadro elaborado para este trabalho a partir das informações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) e na Base Nacional Comum Curricular (2017).

Uma outra mudança ocorrida foi quanto a organização dos conteúdos, agora descrevendo mais especificamente, da área de Ciências Naturais (como descrito nos PCN) ou Ciências da Natureza (como descrito na BNCC). Nos Parâmetros Curriculares Nacionais a organização dos conteúdos se dava por blocos temáticos em número de quatro mais os temas transversais, já na Base Nacional Comum Curricular os conteúdos vêm organizados em unidades temáticas, em número de três, e os temas transversais agora são denominados de temas contemporâneos transversais. Verifiquemos no Quadro 5, logo abaixo a organização destes conteúdos nos documentos citados:

Quadro 5 - Organização dos conteúdos nos PCN e na BNCC

PCN	BNCC
<i>Blocos Temáticos</i>	<i>Unidades Temáticas</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente - Ser Humano e Saúde - Recursos Tecnológicos - Terra e Universo <p>*Temas Transversais: Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual, Ética e Pluralidade Cultural e Temas Locais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matéria e Energia - Vida e Evolução - Terra e Universo <p>*Temas Contemporâneos Transversais: Meio Ambiente, Economia, Saúde, Cidadania e Civismo, Multiculturalismo, Ciência e Tecnologia.</p>

Fonte: Quadro elaborado para este trabalho a partir das informações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 34) e na Base Nacional Comum Curricular (2017, p. 325).

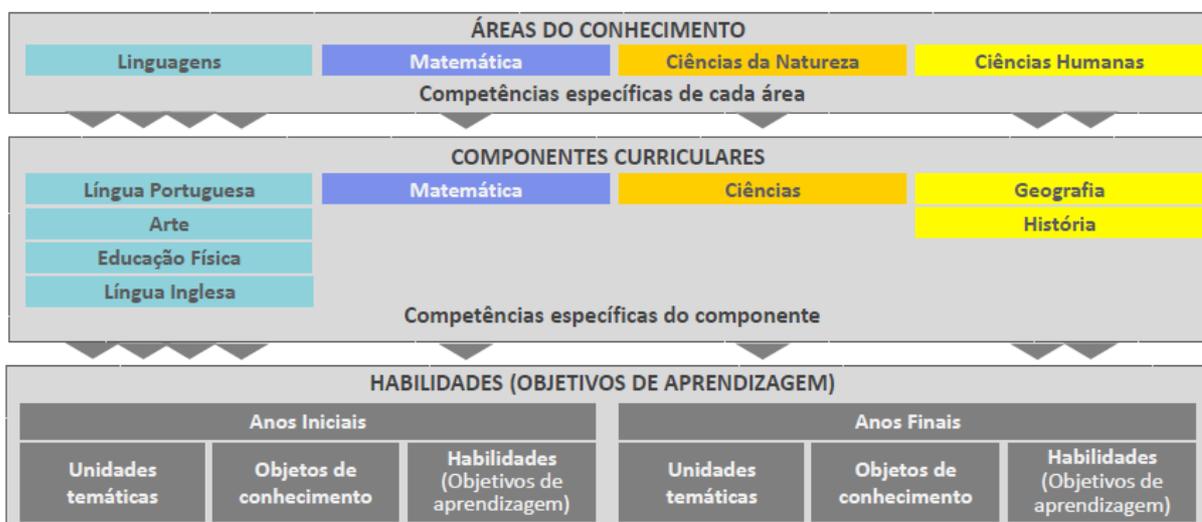
Vale ressaltar aqui que os PCN direcionavam os três primeiros blocos para o serem desenvolvidos no decorrer de todo o Ensino Fundamental e o bloco Terra e Universo somente a partir do 3º ciclo, já na BNCC as três unidades são desenvolvidas durante todo o Ensino Fundamental. Este trabalho de pesquisa não contempla uma análise sobre os benefícios de um ou de outro documento, a intenção aqui é somente demonstrar as diferenças para então compreender o que mudará no currículo escolar e de que forma os professores terão que pensar seus

planejamentos contemplando o que a Base Nacional Comum Curricular nos propõem.

A última questão a ser apresentada quanto a estruturação do ensino refere-se as Habilidades, lembrando que, os objetivos da área de cada ciclo (PCN) é que deram lugar às habilidades por objetos de conhecimento (BNCC). As habilidades têm por objetivo atender as Competências Gerais, perpassando pelas Competências Específicas.

Como já visto anteriormente, as competências gerais são referências para a definição das áreas do conhecimento e dos componentes curriculares, vamos relembrar a partir da Figura 5 a organização do ensino para o cumprimento das competências gerais, específicas e também as habilidades a serem desenvolvidas propostas pela BNCC.

Figura 5 - Padronização na organização dos componentes curriculares



Fonte: Brasil (2017)

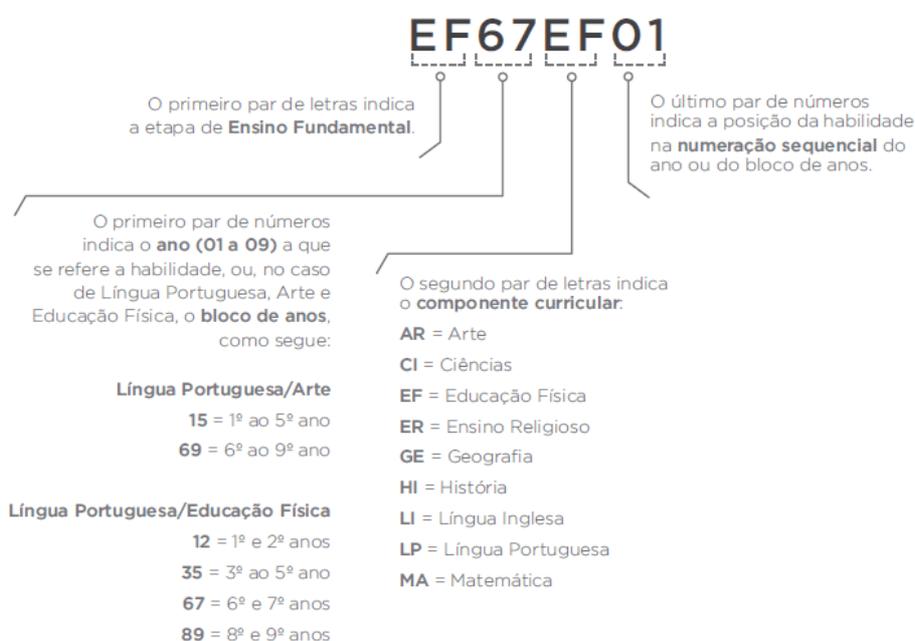
As habilidades, nada mais são que, o próprio objetivo da aprendizagem como bem mostra a organização acima. Vale lembrar aqui, que a BNCC, já contempla as habilidades de acordo com os objetos de conhecimentos, podendo estas habilidades serem modificadas/adaptadas de acordo com a realidade local/regional de cada espaço educativo. De acordo com a BNCC:

Respeitando as muitas possibilidades de organização do conhecimento escolar, as unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento ao longo do Ensino Fundamental adequado às

especificidades dos diferentes componentes curriculares. Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades. (BRASIL, 2017, p. 29).

As habilidades é que vão assegurar que alunos em diferentes contextos escolares possam expressar aprendizagens essenciais. A BNCC, apresenta em sua organização, um código alfanumérico que tem por objetivo identificar cada nível de ensino, o ano a que se refere o desenvolvimento da habilidade, o componente curricular e a posição da habilidade no ano. Vejamos na Figura 6 que ilustra esta organização por meio do código alfanumérico:

Figura 6 - Código alfanumérico da BNCC



Fonte: Brasil (2017, p. 34).

Agora, para melhor compreendermos vamos analisar um código alfanumérico específico da área da Ciências da Natureza, vejamos o Quadro 6 abaixo:

Quadro 6 - Exemplo de código alfanumérico para Ciências da Natureza

<u>Unidade temática:</u> Vida e Evolução
<u>Objetos de Conhecimento:</u> característica e desenvolvimento dos animais
(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p. 30)

De acordo com este exemplo, o código **EF03CI04** é referente à Ensino Fundamental, 3º ano, componente de Ciências, referente à quarta habilidade. Então, durante o estudo das Ciências da Natureza neste período, é esperado que os estudantes desenvolvam a habilidade de “Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.” (Brasil, 2017, p. 337, grifo nosso).

Estas habilidades seguem preferencialmente a seguinte estrutura: verbo que define o processo cognitivo, um objeto (conteúdo) e modificadores que explicitam contexto, nível de complexidade e/ou maior especificação da aprendizagem esperada. (Adaptado de Brasil, 2017, p. 29).

Com as demonstrações acima, fica mais clara a percepção da organização do ensino segundo a BNCC, vale ressaltar aqui que:

[...] os critérios de organização das habilidades do Ensino Fundamental na BNCC (com a explicitação dos objetos de conhecimento aos quais se relacionam e do agrupamento desses objetos em unidades temáticas) expressam um arranjo possível (dentre outros). Portanto, os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos. Essa forma de apresentação adotada na BNCC tem por objetivo assegurar a clareza, a precisão e a explicitação do que se espera que todos os alunos aprendam no Ensino Fundamental, fornecendo orientações para a elaboração de currículos em todo o País, adequados aos diferentes contextos. (BRASIL, 2017, p. 31).

O ensino de ciências apresentado na Base Nacional Comum Curricular dentro da área de ciências da natureza, é tida como uma área de grande importância desde os anos iniciais do processo de escolarização.

A BNCC apresenta, na área de ciências da natureza, a importância do Letramento Científico (LC), propondo que a ciência deve ser utilizada para mudar o mundo sempre em busca do melhor para o desenvolvimento da sociedade. De acordo com este documento “o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade.” (Brasil, 2017, p. 321).

Portanto, a BNCC aponta para o compromisso com o Letramento Científico apresentando-se como na Figura 7:

Figura 7 - Compromisso com desenvolvimento do letramento científico



Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p. 321)

Sendo assim, é necessário preparar o cidadão para enfrentar o mundo ciente de sua capacidade de interagir e transformar a realidade em que está inserido não sendo apenas mero expectador dos acontecimentos, isto vai ao encontro dos argumentos de Santos quando diz que:

[...] pensar, então, em uma educação científica crítica significa fazer uma abordagem com a perspectiva de LCT com a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a tecnologia como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. Ao contrário, o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o preparem a absorver novas tecnologias. (SANTOS, 2007, p. 483).

Esta necessidade de formar o cidadão para atuar no mundo em que vive de forma consciente e crítica perpassa por dois conceitos que estão diretamente ligados ao ensino de ciências, a alfabetização científica (AC) e o letramento científico (LC).

É possível observar a relação entre estes dois termos quando se destaca os objetivos primordiais do ensino de ciências que envolvem AC e LC que segundo estudos de Branco *et al.* (2018, p. 705) são:

democratizar o acesso ao conhecimento científico e tecnológico; formar cidadãos para compreender, atuar e transformar sua realidade; valorizar a Ciência enquanto fator de inclusão social; reconhecer que a Ciência pode trazer benefícios ou malefícios – a depender do uso de que faz dela. Assim, independente do conceito adotado, o que se evidencia é a formação do cidadão, vinculando a luta pela igualdade social e pelo fortalecimento de pesquisas, inovações e desenvolvimento.

Em síntese AC e LC apresentam semelhanças em seus conceitos por considerarem a formação crítica do indivíduo com capacidade de atuar no mundo.

Porém, destacaremos aqui que ambos os termos são originários da extensão metafórica de outros conceitos complementares: alfabetização e letramento (Bertoldi, 2020).

O termo alfabetização, segundo Soares (2017 apud Bertoldi, 2020, p. 3) é:

a ação de ensinar ou de aprender a ler e a escrever; trata-se da aquisição de uma tecnologia que permite ao leitor decodificar a linguagem escrita. O conceito de alfabetização, no entanto, não abrange os usos sociais da escrita. Um indivíduo pode, mesmo sem ser alfabetizado, ter algum nível de letramento.

Se levarmos em consideração este conceito de alfabetização, podemos dizer que a alfabetização é uma das etapas do letramento. Mamede e Zimmermann (2005, p. 1), já apontavam para esta questão ao dizer que:

A alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. Assim, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas aquela que efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla.

Partindo destas colocações, abordaremos neste estudo o termo letramento científico ao concordar com Teixeira (2007, p. 27), que diz que: “o cidadão letrado cientificamente lê, escreve e cultiva práticas sociais envolvidas com a ciências, ou seja, faz parte da cultura científica” e ao compreender a colocação encontrada na BNCC que apresenta o LC como “a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”. (BRASIL, 2017, p. 321).

Ao compreender que o cidadão letrado cientificamente é capaz de observar, classificar, escrever, interferir, entre outras ações, nos fenômenos da natureza passamos a compreender que o ensino de ciências é fundamental na formação do aluno, não sendo admissível um ensino de repasse de conceitos que muitas vezes não fazem sentido ao aluno.

Santos *et al.* (2017, p. 483) descrevem que “a educação científica na perspectiva do letramento como prática social implica um desenho curricular que incorpore práticas que superem o atual modelo de ensino de ciências predominante nas escolas”. E esta educação científica, vem interligada ao conhecimento dos processos tecnológicos que são a base para a evolução científica.

A descrição destes autores aliado a importância desta relação com o desenvolvimento tecnológico é compatível com o que a BNCC (2017, p. 229) aponta que: “[...] é impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana”.

É importante salientar que embora a BNCC aponte sobre uma educação científica relacionada com a tecnologia este documento traz apenas o conceito de Letramento Científico e não Letramento Científico e Tecnológico. Faz-se necessário um engajamento na construção do LCT pois o que se observa, segundo Candéo é que:

A grande massa da população mantém-se passiva diante da também nocividade que a ciência e a tecnologia causam na sociedade, vivendo numa anestesia e deslumbramento. Não se quer aqui condenar a ciência e a tecnologia como pragas do mundo moderno, reconhecem-se nelas os benefícios trazidos à sociedade. No entanto, nesse estudo pretende-se chamar a atenção para a necessidade de formar pessoas conscientes das implicações sociais que tal desenvolvimento pode ocasionar e em condições de questionar a primazia da tecnologia. (CANDÉO, 2013, p. 15).

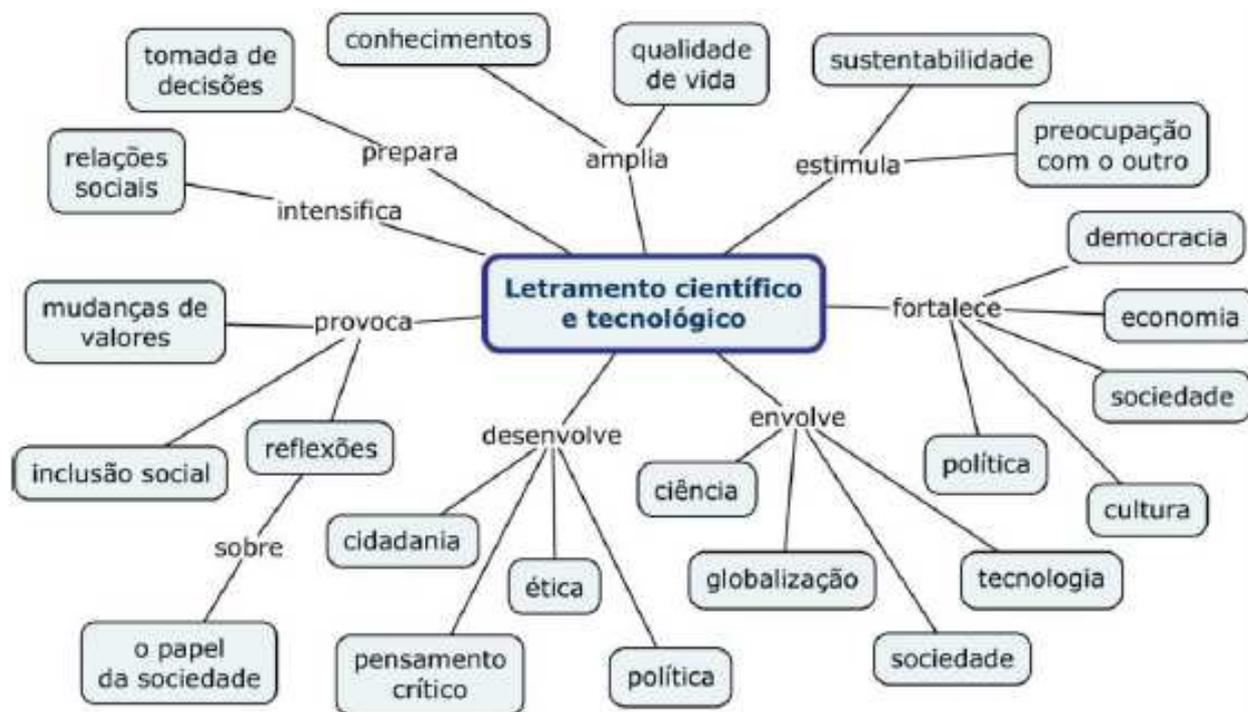
A autora ainda destaca:

Por isso, a importância de se proporcionar reflexões aos nossos alunos visando formar pessoas mais conscientes e responsáveis em relação à mudança de visão sobre a condução dos mecanismos de instauração da ciência e da tecnologia, de forma que percebam, questionem e avaliem de forma coerente as suas vantagens e desvantagens. (CANDÉO, 2013, p. 15).

Sendo assim, é importante fazer aproximações teóricas em relação às contribuições do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para o ensino pautado na perspectiva da BNCC que atenda ao proposto pelo LCT.

A dimensão que abarca o letramento científico e tecnológico pode ser observada no mapa conceitual (Figura 8):

Figura 8 - Letramento Científico e Tecnológico



Fonte: Leão e Garcês (2018, p. 84)

As aproximações entre as reflexões CTS e os objetivos do LCT objetivam que os estudantes tenham conhecimentos que os levem a situações de posicionamento para tomada de decisões frente aos desafios éticos, políticos, culturais e socioambientais em relação às questões científicas e tecnológicas.

Santos (2007, p. 482) aponta que “os currículos CTS apresentam uma contribuição significativa para o LC, uma vez que incluem aspectos da educação tecnológica no ensino de ciências”.

Nesse contexto, percebe-se que o enfoque CTS é respaldado pelos documentos que regem o sistema educacional do país, por isso a necessidade de se promover discussões sobre CTS e LCT em espaços de formação de professores, que segundo Mamede e Zimmermann (2005 p. 2) “se constitui em um eixo fundamental para a transformação da realidade do ensino de ciências em nosso contexto educacional.”

Para se discutir o enfoque CTS é preciso conhecer sobre o mesmo, de onde surgiu, qual seu propósito e como inserir esta discussão no ensino.

3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Cada dia mais o desenvolvimento, tanto da ciência quanto da tecnologia, está presente na vida dos cidadãos interferindo em inúmeras áreas da vida e possibilitando novas decisões nas ações que fazem parte do dia a dia. Porém, o mesmo desenvolvimento que pode trazer benefícios a sociedade, também podem acarretar em problemas tanto sociais quanto ambientais visto que, o avanço da ciência e o desenvolvimento das tecnologias nem sempre são usados de formas racionais, e o uso indiscriminado pode apresentar inúmeras consequências indesejáveis.

Sendo assim, é essencial que se compreenda a relação existente entre ciência e tecnologia e é de suma importância que se perceba quais são as consequências sociais e ambientais de todo este desenvolvimento.

Parece, portanto, oportuno que a tríade Ciência – Tecnologia – Sociedade esteja presente na promoção de um ensino de qualidade que visa o desenvolvimento de cidadãos mais críticos e conscientes de sua atuação em pleno século XXI. Associar o enfoque CTS às novas perspectivas trazidas pela Base Nacional Comum Curricular, no que diz respeito à área do conhecimento das Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental anos iniciais, é uma iniciativa que pode gerar bons resultados na qualidade do ensino e conseqüentemente bons resultados para a sociedade.

Para melhor compreender o exposto este capítulo traz alguns apontamentos referentes ao CTS, seu movimento inicial, suas tradições (europeia, norte-americana, o pensamento latino americano) e o enfoque CTS no ensino das Ciências da Natureza.

3.1 Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade

É comum atribuir ao processo de evolução humana, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como ao progresso da sociedade contemporânea, subentendendo que estas só trarão benefícios para o mundo, no entanto, é preciso cautela ao depositar tanta confiança neste desenvolvimento visto que, este,

incorpora questões sociais, éticas e políticas que precisam ser analisadas. (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO 2007).

Inúmeras transformações ocorrem no mundo contemporâneo a partir do desenvolvimento da ciência e da tecnologia abarcando níveis sociais, políticos e econômicos, porém é necessário perceber o jogo político relacionado com os avanços tecnológicos, no qual lucros e interesses se concentram nas mãos de poucos.

Não há como negar que a ciência e a tecnologia trouxeram certo conforto à sociedade moderna, mas isso tem que ser visto com olhos críticos não pensando apenas no momento mas sim nas implicações que tudo isso trará a longo prazo principalmente. (KIEL, 2014, p. 33-34).

É necessário ter cautela em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, Bazzo (2002, p. 90) faz um alerta quanto ao desenvolvimento científico - tecnológico ao dizer que:

[...] as recentes e profundas modificações na organização das sociedades, das aspirações humanas, do nível de consciência dos cidadãos e da própria estrutura de relações entre as nações, vêm impondo mudanças de tal monta na ordem mundial que se torna imprescindível repensar a própria forma de encarar a ação técnica contemporânea. E mesmo que não concordemos com isso, e que acreditemos que a tecnologia caminha de fato no rumo certo, por que não assumir uma postura crítica sobre ela?

A visão de neutralidade da ciência e da tecnologia precisa ser transposta para que haja uma democratização das decisões em temas que envolvem CT. Segundo Auler e Delizoicov (2006, p. 4) é necessário a “superação do modelo de decisões tecnocráticas, superação da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e superação do determinismo tecnológico”. O quadro 7 apresenta alguns parâmetros propostos para esta transposição da neutralidade da ciência e tecnologia.

Quadro 7 - Parâmetros para a transposição da neutralidade da ciência e tecnologia

<p align="center">Superação do Modelo de Decisões Tecnocráticas</p>	<p>Suposta superioridade do modelo de decisões tecnocráticas é alicerçada na crença da possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. O expert (especialista/técnico) pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro. Para cada problema existe uma solução ótima. Portanto, deve-se eliminar os conflitos ideológicos ou de interesse. Considera-se que tal compreensão não contribui para a democratização de processos decisórios.</p>
<p align="center">Superação da Perspectiva Salvacionista/Redentora Atribuída à Ciência-Tecnologia</p>	<p>Há uma compreensão, bastante difundida, de que em algum momento do presente ou do futuro, Ciência-Tecnologia resolverão os problemas, hoje existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social. Atribui-se um caráter redentor à CT. A ideia de que os problemas hoje existentes, e os que vierem a surgir, serão automaticamente resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da CT, estando a solução em mais e mais CT, está ignorando as relações sociais em que esta CT são concebidas e utilizadas.</p>
<p align="center">Superação do Determinismo Tecnológico</p>	<p>Em linhas gerais, há duas teses definidoras do determinismo tecnológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> · A mudança tecnológica é a causa da mudança social, considerando-se que a tecnologia define os limites do que uma sociedade pode fazer. Assim, a inovação tecnológica aparece como o fator principal da mudança social; · A tecnologia é autônoma e independente das influências sociais.

Fonte: Adaptado de Auler e Delizoicov (2006, p. 4)

Ao pensar o desenvolvimento científico e tecnológico como fatores que representam o progresso da sociedade é quase impossível “frear” este desenvolvimento. No entanto, a participação da sociedade é de suma importância nas decisões pois envolvem questões que a curto ou a longo prazo irão interferir na vida das pessoas e porque não dizer na vida de todos os seres vivos do planeta. Assim sendo, é importante que a construção do conhecimento científico seja consolidado nos espaços escolares, ambiente este que favorece o desenvolvimento de cidadãos com determinação para atuarem nas decisões que envolvem a CT.

A necessidade desta postura crítica frente ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia também pode ser observada mediante a colocação de Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 72) ao expor que:

Apesar de os meios de comunicação estarem disseminando os pontos preocupantes do desenvolvimento científico–tecnológico – como a produção de alimentos transgênicos, as possibilidades de problemas na construção de usinas nucleares, o tratamento ainda precário do lixo e outros – muitos cidadãos ainda têm dificuldades de perceber por quê se está comentando tais assuntos e em quê eles poderiam causar problemas a curto ou longo prazo. Mal sabem as pessoas que atrás de grandes promessas de avanços tecnológicos escondem–se lucros e interesses das classes dominantes. Essas que, muitas vezes, persuadindo as classes menos favorecidas, impõem seus interesses, fazendo com que as necessidades da grande maioria carente de benefícios não sejam amplamente satisfeitas. (2007, p. 72).

É preciso que os cidadãos entendam os efeitos positivos e negativos do desenvolvimento científico tecnológico e é neste contexto que emerge o denominado movimento CTS. (SILVEIRA, 2007). O surgimento do movimento CTS ocorreu a partir de diferentes correntes históricas, porém, hoje essa divisão é bastante sutil e identifica-se um cerne de ideias comuns acerca da ciência como uma atividade neutra e original. (PINHEIRO, SILVEIRA E BAZZO, 2007).

Se algum tempo atrás as discussões sobre CTS caracterizavam-se por serem deficitários, hoje os debates apontam para mudanças de paradigma com orientações que valorizam o diálogo, ou seja, dão importância para a comunicação entre ciência e sociedade, concluindo que essa não é uma relação de mão única por que a sociedade tem um papel decisivo na trajetória da ciência. (PINHEIRO, SILVEIRA E BAZZO, 2007).

O desenvolvimento científico influencia a dinâmica social, assim todos os indivíduos têm o direito de participar de processos decisórios que envolvam seu destino, sendo fundamental que a ciência e a tecnologia sejam democratizadas por meio do ambiente educacional. A alfabetização em ciência e tecnologia é uma necessidade proeminente do mundo contemporâneo, oportunizando ao indivíduo ações e tomadas de decisão. (AULER; DELIZOICOV, 2006).

A ciência surgiu na Grécia antiga, onde os estudiosos de seu tempo consideravam-na como o conhecimento verdadeiro, universal, preciso, fundamentado e por isso fundamental. (FONSECA, 2007). Acreditavam na ciência

da filosofia, que buscava fundamentos para explicar causas e princípios. (VAZ, FAGUNDES e PINHEIRO, 2009). Atualmente, a função da ciência é proteger o mundo no contexto do poder científico, que pode ser compreendido como a troca de saberes entre economia, sociedade, política e cultura, visto que faz parte do cotidiano e merece seu lugar. (VAZ, FAGUNDES e PINHEIRO, 2009).

Quanto à tecnologia, esta pode ser compreendida como conhecimento que permite controlar e modificar a realidade, estando diretamente associado ao conhecimento científico, de maneira que os termos ciência e tecnologia são inseparáveis. (VAZ, FAGUNDES e PINHEIRO, 2009). Assim, a tecnologia não é uma dimensão da ciência, mas sim várias atividades humanas que juntas podem se associar a instrumentos para construir o conhecimento sistematizado. (AULER, 2011).

Sociedade diz respeito a uma estrutura ocupada por indivíduos que seguem um mesmo sistema econômico e obedecem a um determinado regime político, com a finalidade de viver em harmonia e contribuir para o conjunto como um todo. (MARTINS, 2013). Para Cantú (2005), a sociedade pode ser classificada de acordo com múltiplos critérios, tendo o desenvolvimento tecnológico causado mudanças nos modos de vida das pessoas, criando novas formas de socialização e modificando a identidade cultural e coletiva dos grupos sociais.

A partir dos conceitos de ciência, tecnologia e sociedade pode-se falar sobre o movimento CTS e qual a responsabilidade das instituições de ensino em suprir a necessidade de todos quanto à informação e desenvolvimento do senso crítico em relação à ciência e tecnologia. Baumgarten (2004, p.9) afirma que:

O movimento CTS apareceu de maneira paralela a hipóteses científicas, que valorizava a ciência por si própria e acreditava cegamente nos seus resultados. Nessa perspectiva, a ciência tinha ação neutra e seus debates eram exclusivos entre especialistas, que buscavam um conhecimento universal e não se responsabilizavam pelas consequências ou possíveis atitudes inadequadas. A desaprovação de tais posicionamentos criou uma nova filosofia da ciência admitiu haver restrições e deveres, com enfoque na ciência e na tecnologia como processos sociais.

De acordo com Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009), desde a década de 1960 o movimento CTS tem buscado abranger a atuação dos estudantes em debates que envolvam ciência e tecnologia. Tais debates começaram a utilizar o termo Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para mencionar um tipo de educação científica

específica, destacando características marcantes desse movimento por meio da diversidade de denominações que os diversos estudos de ciência e tecnologia recebiam. (RIBEIRO, SANTOS E GENOVESE, 2017).

Nesse sentido, os trabalhos que trouxeram o termo CTS realizaram um esforço coletivo na construção de concepções em torno dessa temática, pois havia muitos estudos que traziam nomações diversas para o mesmo assunto, sendo preciso uma estratégia de convencimento em massa da utilização da sigla oficial do campo de estudo. (RIBEIRO, SANTOS E GENOVESE, 2017).

Para Garcia, López e Cerezo (1996), considerando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, histórica e cronologicamente o movimento CTS se situa em três períodos: o primeiro ocorre após a guerra, atribuindo-se o progresso a CT; o segundo foi chamado de alerta e surge entre 1950 e 1968 como resposta às tragédias acarretadas por uma tecnologia descontrolada como o acidente nuclear; o terceiro ocorre a partir de 1969 a partir de problemas surgidos com o avanço da CT.

Bazzo, Pereira e Bazzo (2014) apontam que a década de 1980 foi marcada por muitas inquietações teóricas sobre o movimento CTS, dando a possibilidade de três práticas: investigação a partir da teoria; políticas públicas que facilitem a participação da sociedade nas abordagens sobre CT; e a prática educacional que visa alfabetização científica e tecnológica de maneira não fragmentada. Para López Cerezo (apud MARTINS, 2003, p. 185-186), os estudos de CTS caminham em três direcionamentos:

- a) No campo da “pesquisa”, como uma alternativa à reflexão tradicional da filosofia da ciência e da sociologia da ciência, a partir dos trabalhos de Barnes, Bloor, Latour e Woolgar, entre outros.
- b) No campo das “políticas públicas”, em defesa de uma regulamentação pública da C&T, ao promover a criação de diversos mecanismos democráticos facilitadores da abertura dos processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas.
- c) No campo da “educação”, com o aparecimento, em numerosos países, de programas e conteúdos CTS nos currículos secundários e universitários.

No Brasil, vários temas com enfoques variados e delineamento interdisciplinar se configuraram nos últimos anos, observando-se a necessidade da presença de alguns aspectos importantes que servem como um passo-a-passo para que as ações aconteçam: definir o objetivo da reflexão; institucionalização das propostas em meio acadêmico; traçar as investigações neste campo (BAZZO, 2010, p. 179).

Assim sendo, a ciência e a tecnologia saíram de um local de neutralidade para atingirem um lugar de debate político e social, criando o movimento CTS que buscou proporcionar uma visão crítica das transformações sociais e refletir sobre como a ciência e a tecnologia afetam o processo social (NIEZER, 2017).

Entre os objetivos principais do movimento CTS está a exigência de mais democracia e menos tecnocracia acerca das tomadas de decisões, repercutindo desta forma no campo educacional. Segundo Silveira (2007) no movimento CTS, é possível identificar duas tradições com diferentes interesses e pontos de partida, porém com os mesmos objetivos, a de origem europeia e a de origem americana além do pensamento Latino-Americano.

3.2 Tradição Europeia, Tradição Norte- Americana e Pensamento Latino-Americano

A população dos países capitalista, a partir do século XX, começou a perceber que a ciência e a tecnologia não estavam proporcionando o bem-estar social esperado, foi então que novas estratégias começaram a surgir por parte da sociedade fazendo com que nascesse o movimento CTS, que objetivou lutar pelo desenvolvimento e ao mesmo tempo manter o equilíbrio do ambiente. (CANDÉO, SILVEIRA E MATOS, 2014).

Apesar das preocupações aparentes da sociedade sobre os resultados negativos do uso descontrolado da ciência e da tecnologia, somente em 1960 iniciou nos Estados Unidos movimentos e estudos interdisciplinares para desvendar a relação existente entre ciência, tecnologia e sociedade (BAZZO, 2010).

Outros países como Inglaterra, Canadá, Holanda e Alemanha também demonstraram preocupações com a educação e com as práticas pedagógicas, realizando pesquisas que respondessem às inquietações do desenvolvimento científico-tecnológico. (BAZZO, 2010).

Alguns enfoques que contribuíram para o processo de formação do movimento CTS podem ser identificados. O primeiro deles foi o surgimento da 'tecnologia internalista' a partir das máquinas no século XVIII e que hoje se manifesta como cibernética, com o objetivo de mudar o pensamento do indivíduo (CANDÉO, 2013).

Essa visão foi abandonada após a segunda Guerra Mundial quando Dessauer fundou o instituto de biofísica Max Planck e buscou uma significância moral para a tecnologia, a partir da filosofia, teologia e sociologia. (CANDÉO, 2013).

Dando seguimento, o próximo passo foi buscar um significado para ciência e tecnologia a partir da perspectiva externa e de diálogos mais abertos, contextualizando seu enfoque a partir da antropologia. (SANTOS *et al.*, 2017). Com a escola de Frankfurt, impulsionada por filósofos e sociólogos alemães, veio também a visão mais crítica dos processos científicos, questionando o contexto social que envolvia a tecnologia e mencionando a alienação humana frente a esse processo de desenvolvimento. (SANTOS *et al.*, 2017).

A partir disso, Ribeiro, Santos e Genovese (2017) colocam que CTS se desenvolveu a partir de duas tradições: a norte americana e a europeia, caracterizadas por pensamentos diferentes, ou seja, na visão europeia adotou-se a sigla STS para designar *Science and Technology Studies* (estudos sobre a ciência e a tecnologia) e na visão norte americana a mesma sigla foi para fazer menção à *Science Technology and Society* (ciência tecnologia e sociedade). Entretanto, as duas origens têm em comum o estabelecimento de uma posição crítica ao tema, divergindo apenas na forma de abordagem.

No que se refere à tradição europeia do CTS, ela analisa como a variedade de fatores sociais influencia na transformação científica e tecnológica. Como exemplo dessa tecnologia são os Programas SCOT - *Social Construction of Thecnology* (Construção social da tecnologia) e EPOR (Programa Empírico do Relativismo). (LÜCKEMEYER; CASAGRANDE JUNIOR, 2010).

Segundo Garcia, López e Cerezo (1996), a tradição Europeia começou na década de 1970 com a finalidade de empregar os conteúdos de sociologia, tendo sido a Universidade de Edimburgo o primeiro órgão educacional a criar a disciplina da sociologia do conhecimento científico, tirando a ciência do seu ciclo de autonomia.

Quem defendia a tradição europeia era um grupo formado por sociólogos, engenheiros e cientistas, que buscavam pesquisar com metodologia acadêmica como a CT estava influenciando a sociedade, por isso, a tradição europeia ficou conhecida como tradição acadêmica (LINSINGEN, 2007). Essa tradição “se consolidou no chamado programa forte de David Bloor, exaltado na década de 1970 por pesquisadores da Universidade de Edimburgo”. (SILVEIRA, 2007, p.87)

Garcia, López e Cerezo (1996), argumentam que a tradição europeia tem característica muito mais acadêmica com efeitos para a educação do que para divulgação dos resultados, centralizando-se nas restrições sociais da ciência. Lückemeyer e Casagrande Junior (2010) mencionam que no que diz respeito ao estudo da CTS pelo viés da tradição europeia, esta analisa como os diversos fatores sociais atuam sobre as mudanças da ciência e da tecnologia.

Pinch e Bijker (1997 apud LÜCKEMEYER; CASAGRANDE JR., 2010) afirmam que os estudos científicos devem beneficiar um ao outro. Nesse sentido, existem um número grande de trabalhos sobre os estudos de tecnologia, que dividem a tecnologia em inovação, história e sociologia, sendo os dois primeiros com tradição no estudo da tecnologia.

Entre os vários programas e escolas que compõe essa tradição, são exemplos de estudos em tecnologia os Programas SCOT - Construção Social da Tecnologia e o Programa EPOR - Programa Empírico do Relativismo. (LÜCKEMEYER; CASAGRANDE JUNIOR, 2010). Tais programas focam na construção social dos fatos, abordando a flexibilidade, conclusão e estabilização da sociedade através dos programas EPOR/SCOT.

O programa EPOR buscou estruturar o conhecimento científico por meio da ótica social e o programa SCOT buscou explicar a evolução das configurações tecnológicas (BAZZO, 2010).

Sendo assim, a tradição Europeia enfatiza o social que antecede os movimentos tecnológicos e científicos, buscando estudar a origem das teorias da ciência e todo o processo que ocorreu até os dias de hoje (BAZZO, 2010). Portanto, essa escola europeia é voltada fortemente para a tradição acadêmica, mantendo sua atenção para o desenvolvimento da ciência e secundariamente à tecnologia (BAZZO, 2010).

A tradição norte-americana centra os estudos CTS nas consequências ambientais e sociais que a ciência e a tecnologia podem causar, incluindo a participação cidadã nas políticas que debatem este tema (LÜCKEMEYER; CASAGRANDE JUNIOR, 2010). Bazzo, Pereira e Bazzo (2014, p.63) reforçam que:

[...] sua ênfase é entrada nas consequências sociais da ciência e da tecnologia. Ao contrário da tradição europeia, manteve a atenção voltada à tecnologia e, secundariamente, à ciência, destacando um caráter prático e valorativo. Seu marco de avaliação se prende, por exemplo, à ética e à teoria da educação.

Fiorino (1990, apud Palacios, *et al.*, 2003) traz a proposta de entender essa tradição a partir de 3 fundamentos: argumento instrumental, argumento normativo e argumento substantivo, que auxiliam na regulação da ciência, ou seja, os vários seguimentos sociais e sujeitos que o compõe sugerem critérios ativos, igualitários, representativos e efetivos para analisar a democracia na gestão pública das políticas científica-tecnológicas (Palacios, *et al.*, 2003).

Para Von Linsingen (2007), a tradição norte-americana é mais prática e objetiva, preocupando-se com as consequências ambientais e sociais que as mudanças científicas e tecnológicas irão causar, assim como de que forma a ética está comandando esses processos de evolução e qual o compromisso democrático que há por trás de tudo.

Para facilitar o entendimento das diferenças entre as duas tradições citadas observemos abaixo uma comparação (Quadro 8) entre elas proposto por Garcia, López e Cerezo (1996, p. 69):

Quadro 8 - Tradições europeia e americana

Tradição europeia	Tradição americana
Institucionalização acadêmica na Europa (em suas origens)	Institucionalização administrativa e acadêmica nos Estados Unidos (em suas origens)
Ênfase nos fatores sociais antecedentes	Ênfase nas consequências sociais
Atenção a ciência e, secundariamente, a Tecnologia	Atenção a tecnologia e, secundariamente, a Ciência
Caráter teórico e descritivo	Caráter prático e valorativo
Marco explicativo: ciências sociais (sociologia, psicologia, antropologia, etc.)	Marco avaliativo: ética, teoria da educação, etc.

Fonte: Garcia, López e Cerezo (1996, p. 69)

As duas tradições foram muito importantes para o movimento CTS, pois ambas possuem o mesmo propósito de trabalhar questões relacionadas ao âmbito da ciência e tecnologia e suas interações com a sociedade fazendo emergir a complexa relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. (COMEGNO, 2007).

Há uma vertente alternativa, localizada na América Latina que foi oriunda das tradições citadas anteriormente, esta vertente surgiu no final da década de 1960, sendo denominada Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Embora apresente semelhanças às tradições europeia e

norte-americana ela propõem uma abordagem mais voltada para a realidade dos países latino-americanos.

O PLACTS foi fundado por um grupo de professores universitários argentinos das áreas das ciências duras, na época o país possuía grande parte do potencial científico e tecnológico, porém não conseguiam ir em frente com as pesquisas devido a uma escassez na demanda social por conhecimento local e pela falta de um “Projeto Nacional” em ciência e tecnologia. (DAGNINO, 2014).

Embora não faça parte explicitamente de CTS, Vaccarezza (2011) aponta que o PLACTS concentra sua reflexão em ciência e tecnologia como competência de políticas públicas. Dias e Dagnino (2007, p. 92), esclarecem que:

O PLACTS representa uma corrente de pensamento autônoma e original da América Latina e que, apesar de remeter às décadas de 1960 e 1970, ainda se mostra bastante atual. Reconhece a existência de obstáculos estruturais, determinados historicamente, ao desenvolvimento da América Latina, e destaca a importância de elementos como a constituição de projetos nacionais e a identificação de demandas cognitivas como orientação para as atividades científicas e tecnológicas.

Este pensamento tem suas discussões centrada sobre a política científica e tecnológica e eximindo-se da responsabilidade social sobre o desenvolvimento econômico considerando que ciência e tecnologia sejam significativas e funcionais levando em consideração as especificidades locais. (NIEZER, 2017). As tradições norte-americana, europeia e o PLACTS, trazem o enfoque crítico sobre as visões da neutralidade da ciência e do determinismo tecnológico, desmistificando suas concepções de essencialidade, salvacionismo e autonomia sobre o contexto social e questionam a efetividade do modelo linear de desenvolvimento. (Von LINSINGEN, 2007).

Garcia, López e Cerezo (1996) apontam que as tradições dos estudos CTS diferem em seus pontos de partida e interesses, porém ressaltam a mesma dimensão social da ciência e da tecnologia. Os estudos CTS objetivam-se na reivindicação da participação pública mais efetiva nas decisões políticas sobre a ciência e a tecnologia.

O movimento CTS vem ganhando cada vez mais espaço para reflexões em inúmeros setores da sociedade, tendo grande destaque para o campo educacional. Isto pode ser comprovado a partir de significativos estudos que discutem estas reflexões CTS (SILVEIRA, 2007; PINHEIRO, SILVEIRA, BAZZO, 2007; von

LINSINGEN, 2007; SANTOS E MORTIMER, 2009, SANTOS, AULER, 2011; NIEZER, 2017). Após a exposição sobre as tradições que demonstram o movimento CTS vemos emergir as contribuições destas para o desenvolvimento de um ensino de ciências mais eficaz e crítico por meio de reflexões pertinentes ao desenvolvimento científico-tecnológico.

É necessário formar cidadãos conscientes das implicações sociais da ciência e da tecnologia, Viecheneski e Carletto (2013) apontam que o ensino de ciências assume um papel muito importante, orientando para a promoção da cidadania, com vistas ao desenvolvimento dos sujeitos enquanto cidadãos ativos e responsáveis. Fabri e Silveira (2013, p. 83) ainda complementam ao dizer que “[...] quando o professor aborda um trabalho dentro de enfoque CTS, o mesmo desenvolverá nos alunos reflexões que partem de conceitos e experiências mostrando que a Ciência não é neutra” Estes apontamentos reforçam a importância do desenvolvimento de um trabalho com enfoque CTS no ensino de ciências.

3.3 Enfoque Ciência, tecnologia e sociedade no ensino das ciências da natureza

A partir da década de 1980 foi incorporado ao ensino de ciências a postura epistemológica conhecida como Ciência, Tecnologia e Sociedade, isto porque na segunda metade do século passado o processo de industrialização gerou sérios problemas sociais e ambientais. Os problemas relacionados ao meio ambiente e à saúde começaram a aparecer nos currículos de ciências o que levou a um aumento de discussões críticas sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade. (TRIVELATO E SILVA, 2011).

Estudos de Fabri, Niezer, Silva e Silveira (2016), Fabri e Silveira (2013), Viecheneski e Silveira (2012) apontam que na educação básica, o enfoque CTS busca favorecer a educação científica e tecnológica dos alunos, contribuindo com a construção de conhecimentos, habilidades e valores essenciais para que possam tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia. Segundo Gallacher, (1971 apud STRIEDER, 2008, p. 22) “[...] para futuros cidadãos em uma sociedade democrática, compreender a inter-relação entre ciências, tecnologia e sociedade pode ser tão importante como entender os conceitos e os processos da

ciência.” E por pensar nos alunos, como cidadãos, atuantes na sociedade é que a escola carrega consigo a responsabilidade desta formação, pois segundo Bazzo e Pereira (2009) é um espaço propício para que as mudanças comecem a acontecer.

Para Von Linsingen (2007) a inclusão CTS no ensino pode transformar significativamente os processos cognitivos, no sentido de que as atividades tecnológicas utilizarão uma lógica que as estructure como um meio e não como um fim em si mesma, implicando em pensar em ações de relevância social associados a eficiência na sua execução.

Pensar na educação com enfoque CTS é buscar o ensino participativo, crítico e inclusivo a partir de uma dimensão interdisciplinar que não rejeite a sua base disciplinar, pois tanto a disciplinaridade quanto a interdisciplinaridade são construções históricas necessárias. (Von LINSINGEN, 2007).

Após os estudos com enfoque CTS se estabilizarem, eles passaram a serem aplicados para o ensino de ciências no Ensino Fundamental e Médio e também para atividades educacionais não formais, procurando formar alunos que pudessem exercer sua cidadania a partir do controle social dos avanços científicos e tecnológico. (INVERNIZZI; FRAGA, 2007).

Santos (2012) afirma que estudos CTS estão sendo realizados nas áreas de sociologia, políticas públicas e educação. Na educação, o enfoque CTS está mais centralizada na disciplina de ciências, com foco nas inter-relações entre o meio natural, meio artificial e meio social, respectivamente, ciência, tecnologia e sociedade e também no encontro de propósitos entre o ensino de ciências, a educação tecnológica e a educação cidadã. (SANTOS, 2012).

Entre as principais significações que CTS pode assumir, Santos (2011) destaca as adotadas pela educação: a) Classificação de Aikenhead (1994); b) Classificação de Luján López (1996); c) Classificação de Auler e Delizoicov (2001), d) CTS na abordagem Freireana; e) Educação Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

A primeira tem como foco o ensino de ciências e as relações CTS, classificando os conteúdos programáticos de CTS em oito categorias, que vão desde conteúdos de motivação para o ensino de conceitos de ciência e tecnologia até materiais que estudam as inter-relações CTS pela ótica da sociologia, onde o conteúdo de CT é visto como complementar e não como principal (AIKENHEAD,

1994 apud SANTOS, 2011). Assim, essa classificação salienta a reunião das ciências naturais e humanas como propostas para os currículos escolares.

A segunda classificação também tem foco no ensino de ciências e as relações CTS, autores como Auler (2002), Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), Bazzo e Pereira (2009) têm adotado as três formas empregadas por Luján e Cerezo López (1996) na utilização CTS no ambiente escolar, sendo:

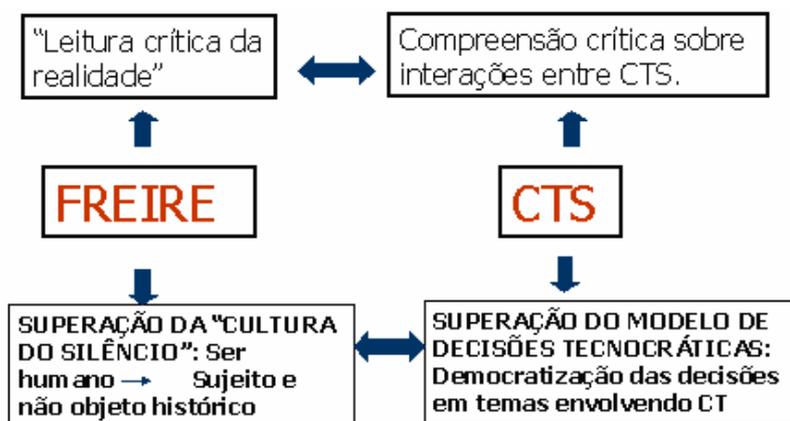
1) enxertos CTS: continua com a estrutura disciplinar original e coloca-se pedaços de temas CTS nos conteúdos de rotina; 2) enxertos de disciplinas CTS no currículo: a estrutura geral curricular fica intacta, mas coloca-se espaço para uma nova disciplina CTS com a própria carga horária; 3) currículo CTS: um novo currículo onde todas as disciplinas tenham abordagem CTS. (BAZZO e PEREIRA 2009, p.5).

Entende-se aqui que as modalidades de estudos CTS possibilitam a abordagem deste enfoque no Ensino Fundamental não sendo necessário um currículo específico para o ensino de ciências, o enxerto CTS atende muito bem a esta demanda em qualquer nível de escolarização.

Na terceira classificação, o foco é o entendimento da complexidade e do poder que existe nas decisões de CT, com duas visões de classificação: visão reducionista e visão ampliada. A reducionista enfatiza as decisões neutras sobre CT e a visão ampliada tenta compreender as interações entre CTS, afim de analisar o atual modelo de desenvolvimento econômico. (AULER; DELIZOICOV 2001 apud SANTOS, 2011).

A abordagem Freireana para CTS se opõem a visão reducionista, pois busca criar um novo modelo de desenvolvimento, tendo sido defendida pela perspectiva do pensamento educacional (SANTOS e MORTIMER, 2009). Auler (2007) sintetiza a abordagem CTS com as ideias de Freire ao dizer que para fazer uma leitura crítica de mundo é necessário compreender as relações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, o autor exemplifica muito bem isso com o esquema abaixo (Figura 9):

Figura 9 - Esquema demonstrativo sobre a aproximação Freire com abordagem CTS



Fonte: AULER, (2007, p. 184)

Auler (2007, p. 184) ainda defende que “cada vez mais na sociedade contemporânea, por alguns denominada de sociedade do conhecimento, é impossível aprender tudo para depois participar é preciso aprender participando.”

Por fim, a educação CTSA é uma denominação adotada por vários autores a fim de destacar o compromisso socioambiental do movimento CTS da educação CTS com a perspectiva socioambiental. (VILCHES, GIL PÉREZ; PRAIA, 2011).

Strieder (2012) caracteriza a abordagem CTS a partir de parâmetros de educação científica, de acordo com a autora, a educação científica deve se basear na racionalidade científica; no desenvolvimento tecnológico e na participação social.

A autora organiza ainda três categorias a fim de atender os propósitos da CTS: desenvolver percepções de inserção de CT na vivência cotidiana; questionar as respostas ambientais e sociais que o desenvolvimento científico-tecnológico trouxe; ter compromisso sociais a partir dos avanços observados. (STRIEDER, 2012). Logo, essas características conseguem diferenciar o ensino clássico de ciências do ensino tecnológico.

Nos documentos do Ministério da Educação, ficam evidentes que é a partir do ano de 1998 que se percebe aproximações do enfoque CTS ao ensino de ciências. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental fazem considerações sobre CTS ao dizer que “numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia a dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico”. (BRASIL, 1998, p. 21). Este mesmo documento ainda diz que:

mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. (BRASIL, 1998, p. 22).

A Base Nacional Comum Curricular também faz considerações sobre o ensino de ciências associada ao enfoque CTS e aponta-nos um exemplo que demonstra a importância desta associação ao citar que:

A investigação de materiais para usos tecnológicos, a aplicação de instrumentos óticos na saúde e na observação do céu, a produção de material sintético e seus usos, as aplicações das fontes de energia e suas aplicações e, até mesmo, o uso da radiação eletromagnética para diagnóstico e tratamento médico, entre outras situações, são exemplos de como ciência e tecnologia, por um lado, viabilizam a melhoria da qualidade de vida humana, mas, por outro, ampliam as desigualdades sociais e a degradação do ambiente. Dessa forma, é importante salientar os múltiplos papéis desempenhados pela relação ciência-tecnologia-sociedade na vida moderna e na vida do planeta Terra como elementos centrais no posicionamento e na tomada de decisões frente aos desafios éticos, culturais, políticos e socioambientais. (BRASIL, 2017, p. 329-330).

Entretanto, apesar das ações para motivar o uso de CTS no ensino de ciências e outras disciplinas científicas, os resultados do trabalho de Strieder (2012) demonstraram que existe a necessidade de uma maior sistematização para aproximar a CTS do ensino, pois não existe uma concordância quanto aos instrumentos que poderão ser utilizados para acrescentar a CTS ao cotidiano escolar, ou seja, é preciso organizar uma metodologia sobre como fazer e quais objetivos devem ser priorizados.

E também, é preciso compreender, como bem ressalta Fabri (2017, p. 85) que “[...] a mudança na prática do professor é um diferencial importante para que o trabalho sob o enfoque CTS seja efetivado”. A prática pedagógica do professor que se propõe a trabalhar a partir do enfoque CTS precisa ir além das mudanças nos modelos curriculares.

É necessário romper paradigmas, apresentar mudança de postura, propor atividades diferenciadas em sala, estabelecer estratégias para a condução destas

atividades, oportunizar ao aluno vivenciar situações e apresentar supostas resoluções de problemas. É preciso se reinventar junto com o aluno na busca por esta formação de qualidade, e para isto Penick (1993 apud ACEVEDO-DÍAZ 2001 p. 37), aponta, após diversos estudos de investigação, algumas características básicas de um professor para que este venha a trabalhar com CTS, são elas:

1. Dedicam tempo suficiente para o planejamento do processo de ensino aprendizagem e a programação de suas aulas, assim como a avaliação do ensino buscando melhorá-lo; 2. São flexíveis com o currículo e a sua programação; 3. Proporcionam um clima acolhedor e intelectualmente estimulante destinado à promoção da interação e comunicação compreensiva em sala; 4. Possuem altas expectativas sobre si mesmos e de seus alunos, sendo capazes de incentivar, apoiar e fortalecer essas iniciativas; 5. Investigam e se mostram ansiosos em aprender novas ideias, habilidades e ações incluindo tanto as que provêm da psicopedagogia como as da atualidade científica e tecnológica no âmbito social. Também são capazes de aprender com seus companheiros e com os seus alunos; 6. Promovem o surgimento de perguntas e temas de interesse da aula. Sempre pedem fundamentos e provas que sustentam as ideias propostas; 7. Potencializam a aplicação dos conhecimentos no mundo real, dando tempo para discutir e avaliar essas aplicações; 8. Fazem com que os alunos vejam a utilidade da ciência e da tecnologia, dando-lhes confiança nas suas próprias capacidades para usá-las com sucesso; não escondendo as limitações para a resolução dos problemas complexos sociais; 9. Não consideram as paredes da sala de aula como uma fronteira, eles acreditam que a aprendizagem deve transcendê-la. Levam para a classe pessoas e diversos recursos. Educam para a vida e para viver. ⁴(Tradução Nossa).

Ressalta-se que estas características não são exclusivas do enfoque CTS porém são essenciais em um ensino de qualidade. Todavia, estudos como os de

⁴ 1. Dedican tiempo suficiente a planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje y la programación de aula, así como a la evaluación de la enseñanza practicada para mejorarla. 2. Son flexibles con el *currículum* y la propia programación. 3. Proporcionan un "clima" afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover la interacción y la comunicación comprensiva en el aula. 4. Tienen altas expectativas sobre sí mismos y sus alumnos, siendo capaces de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de éstos. 5. Indagan activamente, mostrándose deseosos de aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica y tecnológica y del ámbito social. También son capaces de aprender con sus compañeros y con sus alumnos. 6. Provocan que surjan preguntas y temas de interés en el aula. Siempre piden fundamentos o pruebas que sostengan las ideas que se proponen. 7. Potencian la aplicación de los conocimientos al mundo real. Dan tiempo para discutir y evaluar estas aplicaciones. 8. Hacen que los alumnos vean la utilidad de la ciencia y la tecnología y les dan confianza en su propia capacidad para utilizarlas con éxito. No ocultan, sin embargo, las limitaciones de éstas para resolver los complejos problemas sociales. 9. No contemplan las paredes del aula como una frontera, ya que creen que el aprendizaje debe trascenderla. Llevan a clase personas y recursos diversos. Educan para la vida y para vivir.

Fabri (2017), Niezer (2017), Gabini e Diniz (2012) e Andrade, Souza e Lima Neto (2011), evidenciam a falta de preparo dos professores para trabalhar o Ensino de Ciências de maneira a promover o LCT, e que em sua maioria desconhecem o enfoque CTS. Assuntos esses que não são abordados em sua FI e FC.

É importante compreender que a formação de professores, seja ela inicial ou continuada, constitui-se como um eixo fundamental para a transformação da realidade do ensino de ciências no contexto educacional sempre em busca de uma qualidade educacional que atenda a demanda do mundo contemporâneo.

Dentro deste quadro acredita-se que formações continuadas pautadas nas questões CTS e alinhadas às perspectivas da BNCC podem subsidiar os professores a colocarem em prática um ensino mais enfático e holístico, rompendo com o ensino superficial e fragmentado e propondo estratégias que atendam as competências específicas e gerais, bem como, as habilidades a serem desenvolvidas propostas pela Base Nacional Comum Curricular.

É importante que os professores estejam cada vez mais preparados e comprometidos com a formação cidadã mais crítica e mais responsável para com o desenvolvimento de uma sociedade mais justa. Faz-se então, necessário que o professor esteja receptivo aos processos de formação continuada visto que “o trabalho pedagógico voltado para esta perspectiva crítica, inovadora e emancipatória exige um profissional reflexivo que mobilize seu conhecimentos acadêmicos aos desafios da realidade.” (PONTA GROSSA, 2020, p. 49).

Vejamos no próximo capítulo a importância dos cursos de formação continuada para o Ensino de Ciências visando o LCT.

4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS – A RELAÇÃO DO ENFOQUE CTS E A BNCC

As diversas transformações sociais ocorridas nos últimos anos fazem com que a cultura seja caracterizada pelo avanço tecnológico, refletindo diretamente na educação, em todos os seus níveis, como um processo de aquisição de conhecimento marcado pela velocidade.

Nesse contexto, as instituições de ensino precisam estar sempre inovando, qualificando e valorizando profissionais para que contribuam para o desenvolvimento de uma postura crítica dos alunos frente às situações diárias, combatendo o simples repasse de informações, pois a simples transmissão do conhecimento não fundamenta o exercício profissional docente, “faz-se necessária uma ação docente que contemple o ato de educar em sua amplitude e complexidade.” (SOUZA e TOZETTO, 2011, p. 5882).

A qualidade do ensino depende da qualidade dos professores, ou seja, uma educação sólida se constrói a partir de profissionais bem formados que tenham boas condições de trabalho e que se sintam valorizados. Em virtude destas considerações, Souza e Tozetto (2011) apontam a formação continuada do professor como imprescindível e afirmam que:

[...] é por meio de um continuum (sic.) na sua formação que se chegará uma prática pedagógica significativa. À medida que cada educador mobiliza-se para investigação de sua ação, a boa qualidade do ensino nas escolas brasileiras tende a aumentar. (SOUZA e TOZETTO, 2011, 5885).

A formação continuada aparece em vários documentos da educação, como: Leis de Diretrizes e Bases da Educação (1996); Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica (2009); Plano Nacional da Educação (2014). Estes documentos embasam os processos de formação continuada de forma legal.

A partir do exposto, passaremos a discutir o aporte dado pela legislação educacional à formação docente e a importância da formação continuada no ensino de ciências com enfoque CTS tendo como base as novas propostas da Base Nacional Comum Curricular.

4.1 A legislação educacional como aporte para a formação continuada

Discutir a formação continuada de professores envolve entender as políticas educacionais implementadas neste contexto, assim como os conceitos que norteiam essa formação. Os princípios que construíram uma política de valorização do magistério advêm de alguns documentos legais, tais como: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) ou Lei nº 9.394/1996, Orientações Gerais da Rede Nacional de Formação Continuada instituída pela Portaria do Ministério de Educação e Cultura (MEC) nº 1.403/2003, Plano Nacional de Educação ou Lei nº 13.005/2014.

Segundo Santos e Batista Neto (2016),

A defesa do pressuposto de que a melhoria do ensino pode ocorrer por meio da qualificação docente contribuiu, em definitivo, para a institucionalização da formação continuada. Sendo assim, desde a década de 1990, o Ministério de Educação (MEC), em parceria com os sistemas de ensino, vem ampliando e conformando novos programas de formação continuada e formação em serviço para os profissionais da educação básica. (SANTOS E BATISTA NETO, 2016, p. 106).

Ainda de acordo com estes autores,

os desafios gerados pelas mudanças da sociedade contemporânea e a existência de uma agenda de reforma na educação, com o intuito de solucionar os problemas sinalizados pelos resultados do ensino, são fatores que contribuíram para enfatizar o papel da formação docente nas políticas educacionais dos anos de 1990. (SANTOS E BATISTA NETO, 2016, p. 105).

Gatti (2008) aponta que a formação continuada avançou com a formulação da Lei das Diretrizes e Bases, pois verificou-se que havia lacunas na formação inicial dos professores que precisavam ser resolvidos devido a qualidade de ensino estar sendo afetada.

A LDB surgiu na perspectiva de atender aos compromissos firmados pelo Brasil na Conferência de Jontiem, que ocorreu na Tailândia no ano de 1990, e teve como objetivo construir um plano de ação que atendesse às necessidades básicas de aprendizagem (SANTOS, 2011).

Dentre outros aspectos, sobre a formação continuada, a LDB destaca que “a formação continuada é vista como uma capacitação em serviço (Art. 61, § 1º); como

aprimoramento profissional continuado (Art. 67, § 2º) e como treinamento em serviço (Art. 87).” (BRASIL, 1996).

A Lei de Diretrizes e Bases, no seu Título VI, artigo 61, menciona os Profissionais da Educação, inserindo nessa categoria todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem que trabalham na escola:

[...] I – Professores aptos para a docência em nível fundamental, médio ou superior; II – profissionais com diploma em pedagogia, habilitados para planejar, administrar e orientar; III – trabalhadores com certificação técnica ou superior em área pedagógica ou afim; IV – profissionais com saberes notórios em sua área de formação ou com experiência profissional/prática docente em rede pública de ensino; V – profissionais que tenham complementação pedagógica. (BRASIL, 1996).

Analisando que, além de docentes, outros profissionais estão envolvidos no processo de ensino, a formação continuada auxilia na criação e manutenção das relações que estruturam o movimento profissional coletivo dentro da instituição de ensino. (ALVARADO-PRADA, FREITAS E FREITAS, 2010). Quanto aos professores, seu desenvolvimento se dá pelo trabalho desempenhado no contexto escolar, através de relações alicerçadas na associação do próprio conhecimento e do conhecimento do outro, associando tudo a realidade pessoal. (OLIVEIRA; ALVARADO-PRADA, 2008).

Ainda sobre a LDB, seu artigo 62 menciona a formação inicial e a formação continuada. A primeira diz respeito às características exigidas para o exercício profissional na educação básica, como ensino superior completo e licenciatura plena, entre outros. A segunda traz as formas que deverão se organizar os cursos de formação continuada, tais como habilitações tecnológicas:

§ 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância;
 § 8º Os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular;
 Art. 62-A. A formação dos profissionais far-se-á por meio de cursos de conteúdo técnico-pedagógico, em nível médio ou superior, incluindo habilitações tecnológicas;
 Par. único. Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação (BRASIL, 1996).

Dessa maneira, com a LDB ficaram determinado dois aspectos: para atuar na educação básica seria preciso formação superior em licenciatura; e a

necessidade de formação continuada para professores que já estão em exercício profissional como forma de cobrir lacunas da formação inicial. Ademais, o ideal para as políticas atuais é que a formação continuada fosse assumida pelas instituições de nível superior, pois muitas vezes quem comanda esse momento são organizações da iniciativa privada que buscam atender a interesses políticos e sem preparo para entender a complexidade que o processo envolve, inserindo profissionais sem formação específica para administrar o momento. (ALVARADO-PRADA, FREITAS E FREITAS, 2010).

A LDB ofereceu amparo legal para garantir a formação continuada, mas não manifestou quais os procedimentos que essa formação deveria seguir. De acordo com Santos (2011), apenas as determinações legais não garantem a formação continuada devido aos professores terem mínimas condições para investir em sua formação, das escolas não terem espaços adequados para cursos e reflexões e da falta de tempo pela sobrecarga de trabalho.

No sentido de avançar nas ações que permitam uma efetiva formação continuada dos docentes, outras políticas surgiram após a LDB, como o Plano Nacional de Educação (PNE) ou Lei nº 10.172/2001 que foi elaborado para ter duração de dez anos e a partir de suas considerações os estados e municípios deveriam elaborar seus planos decenais correspondentes.

O primeiro PNE foi formulado para atender a demanda educacional da década 2001 a 2011; o segundo PNE foi formulado para o decênio 2014-2024. Entre os objetivos e prioridades estabelecidas no PNE 2001-2011 está a valorização dos profissionais de educação:

Particular atenção deverá ser dada à formação inicial e continuada, em especial dos professores. Faz parte dessa valorização a garantia das condições adequadas de trabalho, entre elas o tempo para estudo e preparação das aulas, salário digno, com piso salarial e carreira de magistério. (BRASIL, 2001, p.4).

A centralidade da valorização docente é evidente no PNE de 2001, quando se observa a ampla política construída e enfatizada pelo tripé formação inicial, efetivas condições de trabalho/salário/carreira e formação continuada. A quarta parte do plano é denominada '*Magistério da Educação Básica*' e traz o capítulo dez que trata da '*Formação dos Professores e Valorização do Magistério*".

Nesse capítulo é mencionado que além da importância da formação inicial, é preciso proporcionar condições para manter a dedicação e o entusiasmo durante a caminhada profissional, a fim de proporcionar bons resultados pedagógicos. (BRASIL, 2001). Sobre a formação continuada, o PNE coloca que faz parte desse processo dar aos professores perspectivas de crescimento profissional e de seguimento da sua formação:

Ao mesmo tempo em que as preocupações estão voltadas para a formação inicial devido aos desafios presentes e às exigências atuais, é preciso que os profissionais estejam atualizados e permanentemente qualificados em todos os níveis de ensino, da educação infantil ao ensino superior (BRASIL, 2001, p.33).

Diante desse contexto, o bom desempenho, salário digno e opções para a carreira são fatores essenciais para se considerar em documentos que tratam da formação continuada. O Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2001) buscou estabelecer metas e diretrizes que tragam melhoria às escolas no que diz respeito a infraestrutura e ao espaço físico com instrumentos pedagógicos e tecnológicos que complementem o preparo de aulas e o ensino.

Além disso, faz parte da formação continuada o professor participar da elaboração do projeto político pedagógico, da formulação dos planos de carreira e de remuneração, entre outros. (GATTI, BARRETO E ANDRÉ 2011).

O PNE de 2014, para o decênio 2014-2024 foi elaborado para orientar a execução das políticas públicas do setor nos próximos dez anos. Neste novo documento, as dez diretrizes elaboradas propõem erradicar o analfabetismo, melhorar a qualidade da educação e valorizar os profissionais de educação que surge como um dos maiores desafios das políticas educacionais. (BRASIL, 2014).

Esse PNE indica a colaboração estrita dos municípios, estados, Distrito Federal e União para que as metas sejam atingidas, conforme consta em seu art. 7º, a partir do monitoramento contínuo e de avaliações periódicas supervisionadas pelo MEC, pelo Conselho Nacional de Educação, pelo Fórum Nacional de Educação e pelas comissões de educação da Câmara e do Senado (BRASIL, 2014). Em relação a formação continuada de docentes, este PNE coloca como uma das metas:

[...] formar, em nível de pós-graduação, cinquenta por cento dos professores da educação básica, até o último ano de vigência do PNE, e garantir a todos os profissionais da educação básica formação continuada em sua área de

atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino (BRASIL, 2014, p.35).

Outras considerações feitas no PNE 2014 é:

- impulsionar a formação inicial e continuada dos professores que trabalham com educação infantil, garantindo que haja atendimento destes por profissionais da educação superior de forma progressiva;
- formação continuada de docentes que trabalham com atendimento educacional especializado para escolas urbanas, do campo, indígenas e quilombolas, assim como os que trabalham com educação de jovens e adultos e educação profissional;
- promoção de parcerias para ampliar a oferta de formação continuada e material didático acessível;
- estimular a alfabetização tecnológica como parte da formação continuada para docentes afim de fornecer cursos em plataformas eletrônicas;
- fomentar a oferta de formação nas áreas de ciências e matemática, considerando as necessidades do desenvolvimento do País, a inovação tecnológica e a melhoria da qualidade da educação básica. (BRASIL, 2014).

Embora existam metas que visam contribuir com a formação docente e conseqüentemente a melhoria do ensino proposto no PNE é preciso cautela em relação a avaliação sobre o avanço das mesmas, que acontecem em um processo lento e que depende também de uma postura política firme e concreta por parte dos governantes.

Esta observação pode pautar-se em Morais (2016, s/p.) que afirma que “nenhuma das 14 metas previstas para 2015 – 2016 no PNE foi cumprida, apenas integralmente”. Isso foi relatado em uma reunião que aconteceu em 7 de junho de 2016 na Câmara dos Deputados, em Brasília. A observação foi feita por integrantes da Campanha Nacional pelo Direitos à Educação, composta por mais de duzentas organizações da sociedade.

Dando seguimento aos documentos legais que fundamentam a formação continuada dos docentes, pode-se mencionar a Portaria nº 1.403 de 2003 que dispôs o Sistema Nacional de Certificação e Formação Continuada dos Professores.

A partir da LDB (1996) e da Resolução nº 01 do Conselho Nacional de Educação (2002), esse documento instituiu um sistema de certificação de competências dos professores e diretrizes para a formação continuada, conforme consta em seu artigo 1º:

Art. 1º. Fica instituído o Sistema Nacional de Certificação e Formação Continuada de Professores da Educação Básica, que compreende: I - o Exame Nacional de Certificação de Professores a fim de promover parâmetros de formação e mérito profissionais; II - programas de incentivo e apoio à formação continuada de professores; III - a Rede Nacional de Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação, constituída com o objetivo de desenvolver tecnologia educacional e ampliar a oferta de cursos e outros meios de formação de professores.(BRASIL, 2003).

De acordo com Alvorado-Prada, Freitas e Freitas (2010), a formação continuada surgiu da necessidade do desenvolvimento acadêmico não ser suficiente para garantir todo o conhecimento visto que, a formação profissional não para com aquisição da titulação sendo preciso atualizações recorrentes para exercer bem a profissão.

Além disso, a formação continuada precisa estar em consonância com as reflexões pessoais para que não se transforme numa simples repetição de conteúdo. Tais reflexões pedem que o professor reconheça como construiu seu conhecimento e como as suas práticas podem ser melhoradas.

4.2 Reflexões sobre a importância da formação continuada no ensino de ciências

Uma reflexão sobre a formação continuada deve ser realizada visto que é necessário justificar a busca pelo aprimoramento no processo ensino e aprendizagem. É necessário conscientizar os professores da importância da participação em eventos de formação continuada, objetivando o desenvolvimento pessoal e profissional.

Nóvoa (2017) ressalta que nos processos de formação continuada há um caminho de mão dupla entre formação e profissão docente:

Não pode haver boa formação de professores se a profissão estiver fragilizada, enfraquecida. Mas também não pode haver uma profissão forte se a formação de professores for desvalorizada e reduzida apenas ao domínio das disciplinas a ensinar ou das técnicas pedagógicas. A formação de professores depende da profissão docente. E vice-versa. (NÓVOA, 2017, p. 1131).

As formações continuadas precisam estar articuladas com a progressão na carreira e a valorização do professor estimulando-o a estarem sempre em busca da atualização profissional.

De acordo com Viegas, Simionato e Bridi (2009), a FC passou a ser requisito para o trabalho devido ao enorme progresso tecnológico que trouxe inúmeras mudanças para a sociedade, transformando a educação e a maneira que ocorre o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido,

A educação permanente, ou formação continuada, ou educação continuada incorpora-se aos diferentes setores da educação, impulsionando uma avalanche de necessidades, exigindo a formulação de políticas públicas para a área que respondam a esta problemática. (VIEGAS, SIMIONATO E BRIDI, 2009).

Para Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), a formação docente deve acontecer de forma contínua pelos profissionais de educação e neste processo as dimensões individuais e coletivas devem estar presentes através das características históricas, biopsicossociais, políticas e culturais. Nesse sentido, a formação continuada não se restringe à sala de aula, se dá também pelo cotidiano do docente, das realidades que conhece, de suas experiências e outras situações formadoras. (ALVARADO-PRADA, FREITAS E FREITAS 2010).

No ambiente escolar, todos precisam reavaliar suas práticas constantemente para que possam aprofundar os conhecimentos e refletir sobre a prática, no caso do professor, a atualização deve ser uma preocupação permanente, tanto em relação aos fatos da sociedade quanto aos componentes curriculares e pedagógicos. (CHIMENTÃO, 2009).

Furtado (2015) explica que é preciso entender como ocorre a aprendizagem e a formação do professor, visto que muitos profissionais de educação ainda reproduzem para seus alunos a forma como foram ensinados deixando os alunos sem respaldo crítico para construir seus conhecimentos. Nesse sentido, a formação continuada de professores é uma ferramenta de apoio aos docentes para que busquem qualidade no processo de ensino e aprendizagem por meio da aquisição de novos conhecimentos. (FURTADO, 2015).

Leher (2014) destaca que a FC precisa ser ofertada aos professores como atualização no decorrer de toda sua carreira, estabelecendo-se como parte do

sistema de educação, sem, entretanto, dispensar os conhecimentos científicos adquiridos na formação inicial. Sobre isso, Costa-Hübes (2008) aponta que:

Quando se interpreta a formação de professores em um contexto de desconstrução, a formação continuada pode ser enxergada não como substituta ou complementar à formação inicial, mas como uma experiência que se desenvolve ao longo do caminho profissional, com objetivos, conteúdos e organização diferentes e com um campo de atuação em outro âmbito. (COSTA-HÜBES, 2008, P.23).

Tanto a formação inicial quanto a formação continuada devem considerar o trabalho do professor como sendo 'de uma realidade diversificada' e mediante isso, sua formação deve estar muito além de qualificações e competências teóricas, com materiais prontos maximizados por tecnologias (SOUZA, 2006). Diante disso, observa-se que a formação dos professores é muitas vezes precária e, conseqüentemente, a formação do aluno deixará de ter o caráter emancipatório e ficará comprometido (SOUZA, 2006).

Souza e Tozetto (2011) ressaltam que a FC é um processo dinâmico e constante, que traz reflexões acerca da prática de ensino, onde os professores transformam e ampliam seus saberes buscando compreender suas ações e sua atuação docente. A FC não tem um modelo pronto e acabado que deva ser seguido. Ela deve ser vislumbrada a partir de uma concepção dialética, da reflexão, da ação de ir e vir, da constância (SOUZA; TOZETTO, 2011). Na FC o professor é provocado a articular a prática e a teoria, no sentido de chegar a significações importantes adquiridas por meio do ato contínuo da formação, que ocorre pelas propostas elaboradas frente as dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Considera-se que as FC oferecem alternativas e novas perspectivas para o trabalho do professor em sala de aula, auxiliando na tarefa de formar alunos mais conscientes e competentes para exercer a cidadania de maneira ativa e independente. A formação de professores ao longo dos anos passou por grandes transformações que beneficiaram o processo ensino e aprendizagem, Azevedo *et al.* (2012) apresentam brevemente uma ordem cronológica desta trajetória:

Nos anos 1960, havia o entendimento da docência como transmissão de conhecimento; nos anos 1970, como um fazer técnico; nos anos 1980, como mudança social, a constituição de estudantes críticos e responsáveis pela mudança social; nos anos 90, a atividade pedagógica como espaço privilegiado para problematizar, significar e explorar os conteúdos teóricos; nos anos 2000, a educação científica para uma atividade pedagógica como

espaço de pesquisa, reflexão, construção e produção de conhecimento, na busca por uma racionalidade prática. (AZEVEDO *et al.*, 2012, p. 1020).

É perceptível as mudanças ocorridas no processo de formação dos professores entre os anos de 1960 e ano 2000. Contudo, como já demonstramos anteriormente no capítulo um, estudos como os de Fabri (2017) e Santana Filho, Santana e Campos (2011) têm demonstrado que a preocupação tanto da FI como da FC de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental privilegiam o Ensino de Português e de Matemática, conforme destaca também Roitman (2007, p.13):

O ensino nas primeiras séries do Ensino Fundamental, no Brasil, tem se concentrado nos problemas da alfabetização e da matemática elementar. Há rico acervo de pesquisas e metodologias desenvolvidas no país. Menos estudada tem sido a chamada “alfabetização científica. Em geral as professoras e os professores destas séries não sentem segurança para tratar de assuntos de ciências”. (ROITMAN, 2007, p.13).

Esta insegurança apontada pelo autor pode ser proveniente de diversos fatores que estejam vinculados ao processo de formação inicial e continuada, o que é reiterado pelos estudos de Fabri (2017, p.53) quando fala que “a formação seja ela inicial ou continuada devem contemplar com a mesma importância o Ensino de Ciências”.

Serra (2012) aponta que é preciso proporcionar aos docentes uma educação científica para que este desenvolva a competência ao ato de ensinar ciências compreendendo como este é aprendido pelas crianças. O autor, recomenda ainda que:

[...] o professor seja um pesquisador-reflexivo, pois o pesquisar e o refletir são meios importantes para a construção de um trabalho docente que propicie o entendimento da complexidade do processo de ensino-aprendizagem, com vistas à necessidade de se romper com a visão simplista sobre o ensino de ciências. (SERRA, 2012, p. 29).

Apesar do ensino de ciências ser reconhecida como importante, Santana Filho, Santana e Campos (2011, p. 3) apontam que “ainda hoje em dia a criança sai da escola com conhecimentos científicos insuficientes para compreender o mundo que a cerca.” Então, é preciso reconhecer que “o ensino de ciências naturais se constitui como parte fundamental para a vida em sociedade.” (GEGLIO e SILVA, 2015, p. 9332). Oliveira (2013, p. 54), reforça ainda que “[...] os valores humanos

não são alheios ao aprendizado científico e que ciência deve ser apreendida em suas relações com a tecnologia e com as demais questões sociais e ambientais”.

Diante disso, a formação continuada contribui com subsídios que auxiliam na construção de práticas pedagógicas mais assertivas, sendo assim a FC no ensino de ciências faz-se necessário visto que, segundo Serra (2012), este ensino deve:

[...] favorecer, além da construção de conteúdo conceitual (conceitos, fatos), o desenvolvimento no aluno de atitudes científicas, habilidades e competências, que só podem ser conseguidas através de uma orientação adequada e consciente. (SERRA, 2012, p. 20).

É preciso para tanto, que sejam oportunizado aos professores, FC com momentos de reflexões, troca de experiências, construção de novos conhecimentos e metodologias que possam a interferir e melhorar a prática pedagógica e conseqüentemente o processo ensino e aprendizagem.

4.3 A formação continuada frente as mudanças para a BNCC e a importância de aliar ao CTS

A aprovação da Base Nacional Comum Curricular no ano de 2017 mobilizou todo o país para a reelaboração dos currículos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. O processo de implementação da BNCC iniciou-se em 2019 e alinhado a estas mudanças acendeu a luz para repensar a formação inicial e continuada de professores com foco para as novas perspectivas da BNCC. É preciso lembrar que os professores são os principais interessados nas mudanças presentes na BNCC, haja visto que, são eles que estão dia a dia frente ao processo de ensino aprendizagem garantindo a qualidade de formação dos estudantes do país, sendo este um processo cheio de desafios para os docentes.

No contexto destes acontecimentos, os referenciais curriculares para os anos iniciais do município de Ponta Grossa, Pr., apontam que:

[...] as situações de ensino aprendizagem vivenciadas na escola podem suscitar a percepção da relação entre a teoria e a prática. Decorrente destas experiências, surge a necessidade de que o professor seja um intelectual crítico, criativo, inovador, capaz de apreender o caráter contraditório de sua prática, o que o leva a uma perspectiva emancipatória, fazendo-se assim necessária uma formação contínua. (PONTA GROSSA, 2020, p. 49).

O desafio para a implementação da base está apenas começando, visto que, não cabe somente alterar teoricamente os documentos que embasam o sistema educacional é preciso colocar em prática o que se almeja.

Dentre as medidas a serem tomadas para a implementação da base podemos citar reelaboração curricular, revisão do Projeto Político Pedagógico (PPP), atualização de materiais didáticos, esclarecimentos a comunidade escolar, a formação docente, entre outras ações que irão fazer com que o delineamento do novo currículo torne-se concreto nas realizações pedagógicas em sala de aula.

É de fundamental importância que se pense, reflita e acima de tudo realize formações continuadas, que venham ao encontro das necessidades da comunidade escolar, e contribuam com a implementação da BNCC buscando estratégias para transpor o currículo para a prática escolar. Os profissionais vinculados ao Movimento pela Base enfatizam que:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz uma nova proposta para a educação, que aponta para uma formação integral do aluno, muito além da memorização de conteúdos. No mundo de hoje, em que a informação nunca esteve tão acessível, a educação deve proporcionar a oportunidade de desenvolver a criatividade, a criticidade, a autonomia, a capacidade de mobilizar conhecimentos e habilidades para resolver problemas do mundo contemporâneo. Nesse sentido, a BNCC propõe repensar o modo como se aprende e, conseqüentemente, a forma como se ensina. (MOVIMENTO PELA BASE COMUM, 2019, p. 1).

Em busca desta educação que procura desenvolver nos alunos habilidades e competências que colaborem para o desenvolvimento de um cidadão mais criativo, crítico e autônomo Crisostimo (2002, p. 56) defende que é preciso “entender que aprender é descartar a atitude contemplativa e passar a interpretar e produzir novos conhecimentos nas diferentes áreas do ensino”.

Para isto é preciso compreender que “a formação continuada é um mecanismo permanente de capacitação, atualização e aperfeiçoamento necessário à atividade profissional, para melhorar a prática docente no intuito de assegurar uma educação de qualidade e a transformação social”. (CRUZ E COSTA, 2017, p. 53).

Para que as mudanças efetivamente ocorram é necessário subsidiar os professores com materiais e instrumentos que contribuam para o ato de ensinar, visualizando desta forma as mudanças que de fato se espera para este novo contexto. Profissionais vinculados ao Movimento pela Base Comum ressaltam que:

Embora haja muitas atitudes e práticas alinhadas à BNCC já incorporadas pelos professores, é preciso torná-las mais intencionais e reconhecidas. Para isso, é preciso que as formações continuadas sejam pensadas não apenas como cursos e palestras, mas como vivências. Justamente porque não se trata apenas de assimilar conhecimentos, mas de experienciá-los, para poder transmiti-los aos alunos com segurança e propriedade. (MOVIMENTO PELA BASE COMUM, 2019, p. 3).

Sendo assim, é preciso compreender que a formação continuada deve ter propósitos bem definidos para então cumprir com seu papel neste processo, sendo assim, Snow-Renner e Lauer (2005 apud MARICONI *et al.* 2017, p. 11), apontam algumas características para que a FC possa ser positivas às práticas docentes, são elas:

1. foco em conteúdo específico e/ou em suas estratégias pedagógicas específicas e não em estratégias pedagógicas gerais;
2. aprendizagem ativa, em contraponto a um modelo de transmissão de conhecimentos;
3. participação coletiva (de equipes da mesma série ou mesma escola);
4. duração considerável;
5. coerência.

Estas características auxiliam na organização dos momentos de FC e a partir daí o que se espera é que os professores adquiram novos conhecimentos e habilidades melhorando cada vez mais suas práticas pedagógicas e sendo o mediador para o desenvolvimento dos alunos. Para melhor ilustrar os resultados esperados da FC, Mariconi *et al.* (2017) apresentam um modelo, vejamos abaixo a Figura 10

Figura 10 - Modelo lógico dos efeitos esperados das iniciativas da formação continuada



Fonte: Mariconi *et al.* (2017, p.19)

A formação continuada aqui discutida precisa levar em consideração as competências/habilidades que os alunos devem desenvolver, portanto os conteúdos a serem trabalhados devem ter como base o conhecimento, a habilidade e estar

focado em uma ou mais competências específicas e gerais propostas pela BNCC, isso tudo aliado à prática pedagógica.

É oportuno destacar que, se o ensino deve ter como pilar o desenvolvimento das competências e habilidades no processo da aprendizagem, então, não só pode como deve serem propostas formações continuadas que abordem o ensino no enfoque CTS, haja visto que a BNCC oportuniza a inserção deste enfoque a partir do momento em que aponta a importância do:

[...] desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. [...] espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. (BRASIL, 2017, p. 321).

De acordo com Niezer (2017, p. 63) “[...] para conduzir um ensino CTS, entende-se que seja necessário que o professor assuma também essa postura, tanto em sua prática profissional, como em sua prática cidadã”. Esta mudança de postura consequentemente contribui para mudar a realidade identificada por Crisóstimo:

Os professores em geral reduzem o ato de ensinar a uma mera transferência de conhecimento. E o professor se torna exatamente o especialista em transferir conhecimento. Então ele perde algumas qualidades necessárias, indispensáveis, requeridas na produção do conhecimento, como por exemplo a ação, a reflexão crítica, a curiosidade, o questionamento exigente, a inquietação, a incerteza – todas estas virtudes indispensáveis ao sujeito cognoscente. (CRISÓSTIMO, 2002, p. 56).

O despertar para uma consciência crítica está vinculado a práticas pedagógicas que visam, segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo:

[...] romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. É desmitificar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia e encarar a responsabilidade política das mesmas. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno e possibilita refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber. Os alunos recebem subsídios para questionar, desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula. (PINHEIRO, SILVEIRA, BAZZO, 2007, p. 79).

Estas considerações corroboram com Crisóstimo quando aponta que:

Diante das exigências sociais do mundo globalizado, em constante e rápida transformação, o papel do professor tornou-se ainda mais relevante no sentido de contribuir para a formação plena e abrangente de um aluno capaz de acompanhar a evolução da ciência, que deixou de ser dogmática e apresentada como acabada para evidenciar sua abertura ao dinamismo de novos conhecimentos e sua permeabilidade às influências sociais. (CRISOSTIMO, 2002, p. 51).

É um grande desafio aos professores preparar o aluno para estar integrado à sociedade com coerência e responsabilidade, sendo participativo nas tomadas de decisões que possam vir a interferir de forma direta em sua vida e na de outras pessoas. Fabri (2017, p. 42) aponta que é uma tarefa difícil ao dizer que:

Transformar as informações recebidas em conhecimentos práticos e teóricos, assumindo uma postura crítica e reflexiva não é tarefa fácil. Buscar uma alfabetização científica efetiva em sala de aula, tendo como objetivo o preparo do indivíduo para atuar na sociedade na qual se insere, fazendo com que o mesmo se posicione diante dos desafios e demandas, dos contextos cotidianos, se torna hoje um desafio.

É mediante estes desafios de mudanças e na perspectiva de contribuir com subsídios para que os professores conheçam de forma mais aprofundada a Base Nacional Comum Curricular e aliem esta ao enfoque CTS que se propõem um curso de formação continuada aos professores do Ensino Fundamental anos iniciais. A seguir apresentamos os procedimentos metodológicos a serem utilizados nesta pesquisa, bem como, o delineamento do curso de formação continuada.

5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Nesta pesquisa objetivou-se analisar de que maneira um curso de formação continuada no ensino de ciências alinhada as perspectivas da BNCC e do enfoque CTS, pode subsidiar o trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na promoção do LCT.

Existem várias metodologias que podem ser usadas em uma pesquisa, mas as possibilidades de uso serão sempre aquelas consideradas mais eficazes ao atendimento dos objetivos da investigação. Para Moresi (2003 p. 79): “entende-se por metodologia a determinação das formas que serão utilizadas para reunir os dados necessários para a consecução do trabalho”.

A pesquisa em questão, buscou propor uma solução para um problema a partir do desenvolvimento de um produto educacional, sendo assim, ela caracteriza-se de natureza aplicada que de acordo com Silva e Menezes (2005, p. 20) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.”

Do ponto de vista da abordagem do problema os dados coletados foram discutidos e analisados na abordagem metodológica qualitativa, pois considerou a perspectiva das pessoas envolvidas no processo, Silva e Menezes apontam que a abordagem qualitativa:

[...] considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. (SILVA E MENEZES, 2005, p.20).

Moreira e Caleffe (2008, p. 73) ressaltam que a pesquisa qualitativa “explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação”. Os dados coletados serviram de subsídios para análise dos resultados.

Em relação ao desenvolvimento deste estudo caracterizou-se como pesquisa-ação que de acordo com Thiollent (1942, p.14) é:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema, estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Tripp (2005) destaca ainda que:

a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos. (Tripp, 2005, p.445).

Sendo assim, a pesquisa-ação oportuniza que o próprio pesquisador possa refletir sobre sua prática e conseqüentemente possa mudá-la, buscando melhorar seu desempenho profissional e contribuir com a qualidade do processo ensino-aprendizagem dos alunos, com base nos conhecimentos construídos pelo coletivo entre sujeitos participantes da pesquisa e o que está frente ao desenvolvimento da mesma.

Além disso, cabe ressaltar que de acordo com Fabri (2017, p. 89) a pesquisa-ação,

[...] é uma ferramenta metodológica que tem como princípio a resolução dos problemas que fazem parte de uma realidade estudada, possibilitando a aproximação do pesquisador com o grupo participante, buscando por meio da relação entre a investigação e a prática, socializar os conhecimentos adquiridos nesse estudo com os demais membros da equipe escolar.

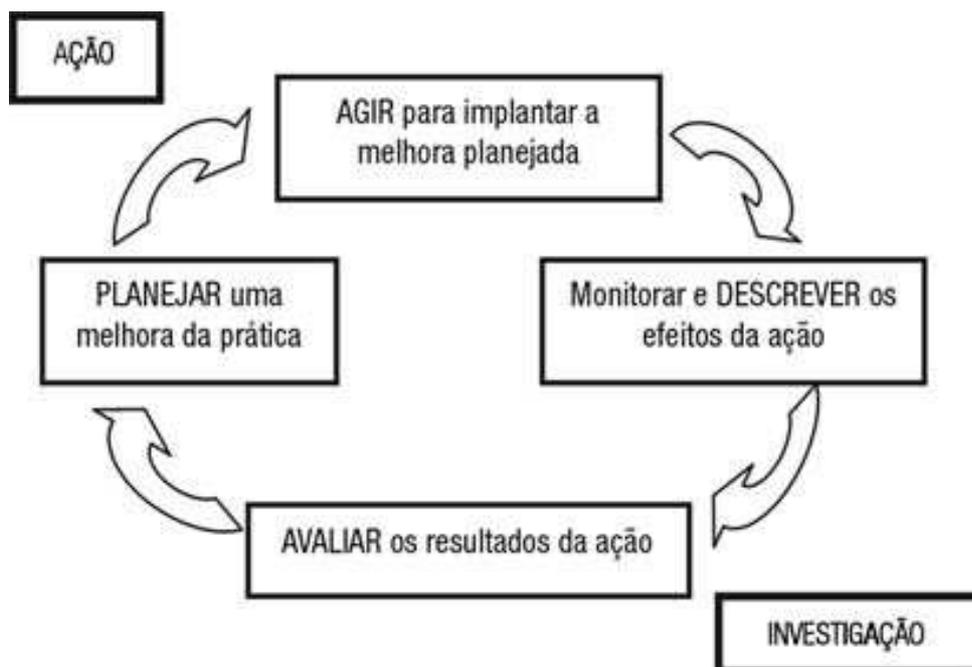
Do mesmo modo, Niezer (2017, p. 102) reforça ao dizer que:

nessa abordagem metodológica, é permitido ao pesquisador, analisar e refletir sobre problemáticas e situações que fazem parte do seu cotidiano, realizando a avaliação sobre seus próprios procedimentos e encaminhamentos, no sentido de encontrar alternativas viáveis para solucioná-las.

Sendo assim, a pesquisa-ação mostra-se como uma grande aliada do pesquisador, visto que, contribui para sua própria prática ao mesmo tempo em que colabora para a prática pedagógica de outros docentes.

De acordo com Tripp (2005) é importante reconhecer que a pesquisa-ação é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática entre o agir no campo e o investigar a respeito dela. Desta forma, o autor aponta quatro passos: planejar, implementar, descrever e avaliar uma mudança para melhorar a prática (Figura 11).

Figura 11 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.



Fonte: Tripp (2005, p.446)

Thiollent (1942) e Engel (2000) estabelecem algumas etapas a serem seguidas na pesquisa-ação: pesquisa exploratória, problemática, diretriz, desenvolvimento de um plano de ação, implementação do plano de ação, análise dos resultados. Estas etapas associadas às quatro fases descritas por Tripp (2015) orientaram o cronograma de atividades desta pesquisa que foi descrita na sequência (Quadro 9).

Quadro 9 - Estrutura Metodológica da Pesquisa

Passos para Pesquisa-Ação (Tripp, 2005)	Etapas da Pesquisa-Ação Thiolent (1942) e Engel (2000)	Desenvolvimento da pesquisa	Coleta de dados	Cronograma
PLANEJAR (Diagnóstico)	<i>Pesquisa Exploratória</i>	Levantamento inicial realizado com professores da rede municipal de ensino de Ponta Grossa – Pr por meio de questionário on-line.	Questionário com questões abertas e fechadas (on-line).	Julho de 2020
	<i>Problemática</i>	Os professores pouco conhecem as novas demandas da BNCC na área das Ciências da Natureza e também pouco utilizam abordagem CTS no ensino de ciências.		
	<i>Diretriz</i>	Carência de FC para conhecimento da BNCC, enfoque CTS na área da Ciências da Natureza.		
IMPLEMENTAR (Construção do Conhecimento)	<i>Desenvolvimento e Implementação do Plano de ação</i>	Realização de um curso de formação continuada em ensino de ciências sob à luz da BNCC com enfoque CTS.	Diário de campo, entrevistas, áudios.	Agosto de 2020 Dezembro de 2020
DESCREVER (Construção do Conhecimento)		Elaboração de planejamentos que atendam a demanda da BNCC com enfoque CTS visando promover o LCT.		
AVALIAR (Resultados)	<i>Análise dos resultados</i>	Validação dos planejamentos por professores doutores na área de ensino de ciência e tecnologia.	Planejamentos elaborados pelos professores participantes durante a FC.	Janeiro a Abril de 2021.
		Análise dos materiais coletados durante a etapa exploratória e de construção.	Discussão dos resultados da pesquisa.	
		Proposta de diretrizes para elaboração de cursos de formação continuada em ensino de ciências. Compilação dos planejamentos para futura composição e organização de um E-book.	Material produzido durante o processo para compilação de dados para o Roteiro de diretrizes e E-book.	

Fonte: Autoria própria (2021).

A organização da estrutura metodológica para o desenvolvimento da formação continuada busca atender a demanda a partir das lacunas apresentadas pelos professores no decorrer da pesquisa exploratória.

Em cada etapa da formação continuada um olhar mais atento para um ensino e aprendizagem focado no desenvolvimento de cidadãos mais conscientes. A seguir o detalhamento de cada passo dado durante a formação continuada.

5.1 Etapas da pesquisa

5.1.1 Planejar – Diagnóstico

A primeira tomada de decisão para o desenvolvimento desta pesquisa foi o contato com a Secretaria Municipal de Educação (SME). A proposta da pesquisa (Apêndice A) com sua problemática e seus objetivos foi protocolado na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa com solicitação de encaminhamento para a SME. Após o recebimento do protocolo pela SME a pesquisadora foi convidada a ir até a SME para conversar sobre o projeto, momento em que foi detalhado os passos da pesquisa.

Em acordo com a necessidade de promover curso de FC na área de ciências recebemos a autorização (Anexo A) para a realização deste estudo. A partir desta autorização, foi realizado um Projeto de Extensão oriundo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em parceria com a SME, conforme Apêndice B.

Esta pesquisa, a priori, tinha como proposta um trabalho com professores de diversos espaços escolares municipal. Porém, ao entrarmos em contato com a Secretaria Municipal de Educação (SME), decidiu-se em conjunto, pela realização da pesquisa somente no espaço onde a pesquisadora atuava como docente.

Esta decisão visou dinamizar a pesquisa, visto que estávamos passando por um período crítico na educação devido a pandemia do Covid-19, estando os professores trabalhando de forma remota.

Assim, após a autorização da SME foi solicitado e formalizado o termo de autorização da direção e equipe pedagógica da escola (Anexos B, C e D).

De posse de todas as autorizações administrativas, foi apresentado para todos os professores da Escola os objetivos da pesquisa convidando-as para participarem e solicitado que assinassem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme Apêndice C.

Após o aceite para participação, iniciamos a próxima etapa que se tratava da pesquisa exploratória, onde pudemos coletar materiais com os dados dos conhecimentos prévios dos professores participantes.

5.1.1.1 Pesquisa exploratória

Na fase I da pesquisa, a primeira ação foi a aplicação de um questionário com 22 perguntas abertas e fechadas (Apêndice D) a todos os professores no qual buscou-se identificar professores que atuassem com a disciplina de Ciências da Natureza para participação no curso de FC em ensino de ciências, bem como, conhecer as concepções prévias em relação a CTS, BNCC, LCT e FC.

Esta pesquisa foi realizada de forma on-line com uso do recurso do *Google Forms*⁵ (Figura 12)

Figura 12 - Questionário exploratório on-line

The image shows a screenshot of a Google Forms questionnaire. The browser address bar shows the URL: docs.google.com/forms/d/16izc7x94Yom-vgwsyT_CwLrIf7N1MPIC9FYSAcQ8jfb/edit. The form title is "Formação continuada de professores do ensino fundamental anos iniciais". The current section is "Seção 1 de 5". The main heading of the form is "Formação continuada de professores do ensino fundamental anos iniciais." Below this, there is a preface in Portuguese: "Prezado (a) professor (a) Você está sendo convidado a participar da pesquisa de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa, intitulada preliminarmente como 'Formação continuada de professores do ensino fundamental – séries iniciais no ensino de ciências com enfoque CTS – um olhar sob as perspectivas da BNCC'. A pesquisa traz uma proposta de desenvolvimento de material para a formação docente, com foco em dimensões reais percebidas por professores em suas formações continuadas e suas práticas cotidianas. O estudo está sendo conduzido pela pesquisadora Cristiane Aparecida Kiel, sob a orientação da Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira e coorientação da Professora Doutora Fabiane Fabri. Este instrumento tem por objetivo caracterizar supostos participantes da pesquisa. Dessa forma, solicitamos sua colaboração respondendo a este instrumento com atenção e fidelidade. A solicitação de identificação e de contato são necessários para a organização da pesquisadora. Todavia, é importante destacar que as respostas serão utilizadas apenas para os fins da referida pesquisa e que os dados serão de acesso apenas da pesquisadora responsável pela mesma. Seu nome e contato, serão mantidos em anonimato. Ao iniciar o questionário, por gentileza autorizar a utilização das respostas para fins de análise dos dados através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para firmar sua aceitação na participação na pesquisa, resguardando-se os seus direitos ao anonimato. O tempo estimado de resposta às perguntas é de aproximadamente 15 minutos. Agradecemos antecipadamente sua disponibilidade de participação na pesquisa e a resposta atenta a este instrumento para que possamos dar continuidade às próximas etapas." At the bottom, there is a thank you message: "Obrigada pela sua colaboração nesta pesquisa. Para que esses dados sejam utilizados é necessário a autorização do termo de consentimento logo abaixo." The interface includes navigation buttons like "Enviar" and "Perguntas Respostas".

Fonte: Autoria própria, 2020

⁵ *Google Forms* é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google. Pode ser utilizado para pesquisar e coletar informações, bem como, para questionários e formulários de registros.

No início do questionário foi apresentado um resumo, esclarecendo seu objetivo e ressaltando a busca por professores que trabalhasse com a disciplina de Ciências da Natureza, para participar do curso de formação continuada em ensino de ciências. Neste mesmo termo foi lhes assegurado o anonimato na análise das respostas.

Os professores identificaram o questionário no ato do preenchimento para facilitar o reconhecimento pela pesquisadora, porém para garantir o anonimato dos participantes, durante a análise dos dados, eles foram denominados pela letra P (Professor) e numerados de 1 a 14 (P1, P2 e assim sucessivamente).

O resultado deste questionário subsidiou a problematização da pesquisa proposto neste estudo.

Após a aplicação do questionário exploratório, foi identificado quais professores atuavam com o ensino de ciências, estes foram convidados a participarem de um curso de FC vinculado a pesquisa de doutorado ao qual se refere este estudo.

Dos 14 professores respondentes do questionário, 11 ministravam a disciplina de ciências e destes nove aceitaram a continuar participando deste estudo e realizaram o curso de formação continuada proposto na íntegra.

5.1.1.2 Problemática

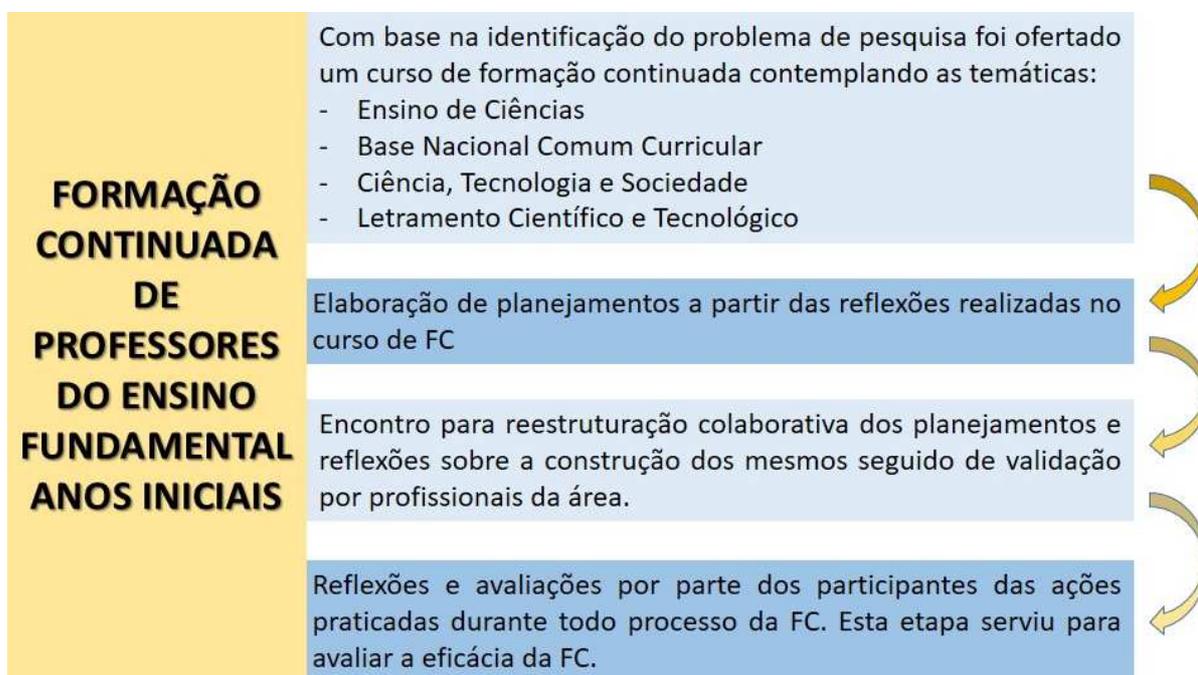
O projeto de pesquisa já apontava uma problemática evidenciada na nossa experiência docente e na literatura, o que foi confirmado após a aplicação e análise do questionário. Esta confirmação, sobre a real existência do problema, subsidiou a organização da diretriz em busca de soluções coerentes para o problema levantado.

5.1.1.3 Diretriz

Após análise dos resultados e a confirmação do problema, foram realizados encaminhamentos para a organização de um curso de formação continuada com foco no ensino de ciências propondo o uso do enfoque CTS sob à luz da BNCC com intuito de contribuir com subsídios aos professores objetivando alcançar o LCT dos alunos de forma eficaz.

A organização do curso nesta fase, pode ser observada na Figura 13.

Figura 13 - Estrutura da formação continuada



Fonte: A autoria própria, (2020)

Estando desenhado a estrutura do curso de FC nesta etapa dos encaminhamentos, deu-se início ao próximo passo do desenvolvimento da pesquisa que foi a aplicação do plano de ação.

5.1.2 Construção do conhecimento

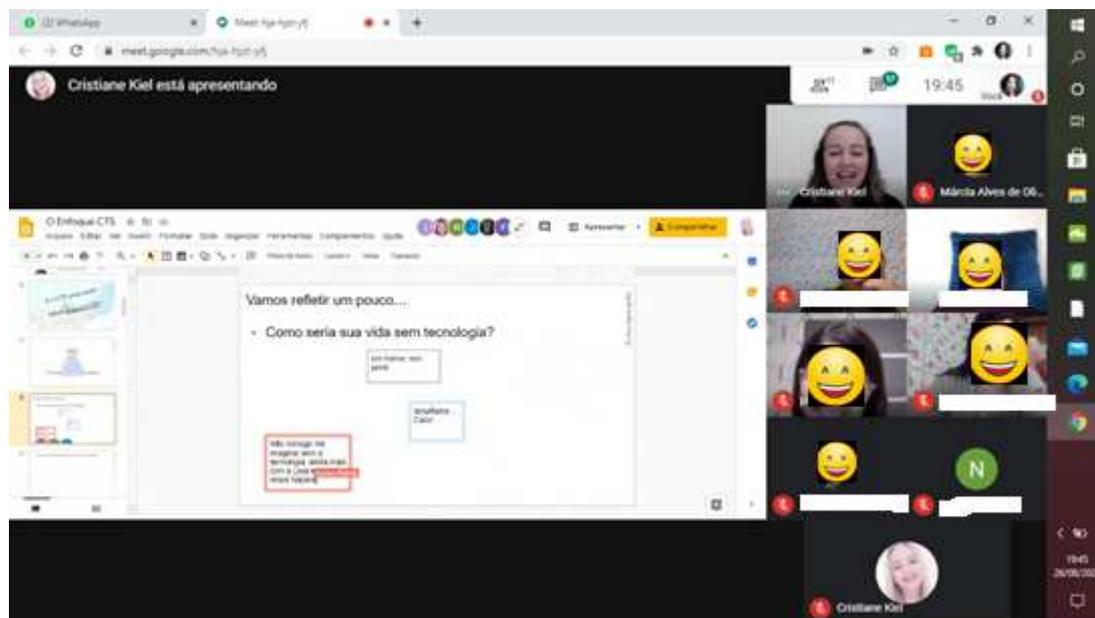
Neste momento foi desenvolvido o curso de Formação Continuada aos participantes e na sequência foram construídos planejamentos com conteúdos voltados para o ensino de ciências no Ensino Fundamental anos iniciais. Vejamos a descrição de cada etapa deste momento.

5.1.2.1 Implementação - Desenvolvimento do Plano de Ação

O curso aconteceu de forma on-line utilizando-se do recurso do *Google Meet*⁶, Figura 14.

⁶ Serviço de comunicação por vídeo (videoconferência) oferecido pelo Google.

Figura 14 - Curso on-line com uso do recurso do Google Meet



Fonte: Imagem de arquivo da pesquisadora (2020).

Os encontros aconteceram semanalmente seguindo a proposta teórica evidenciada no Quadro 10.

Quadro 10 - Abordagem teórica da FC

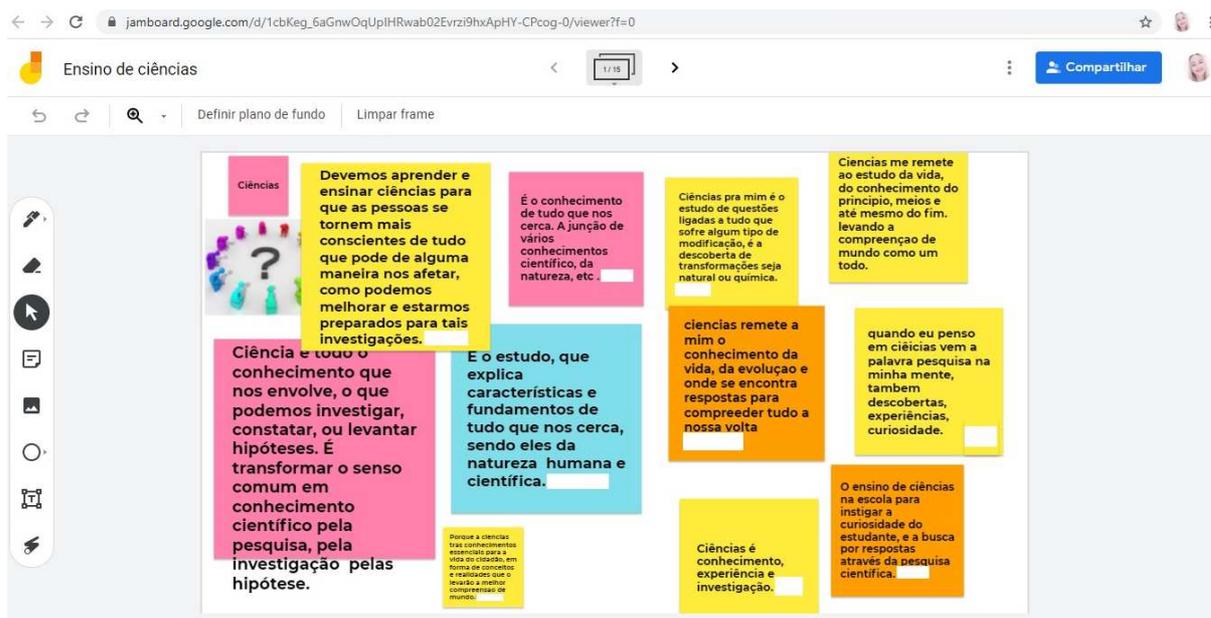
Encontros	Abordagem	Objetivos	Tópicos
1	Um olhar para a BNCC	Construir um referencial teórico prático que subsidie o professor quanto as mudanças que a BNCC propõe para o ensino e aprendizagem.	<ul style="list-style-type: none"> - Breve reflexão sobre a importância das formações continuadas a partir da leitura da história “Quando a escola é de vidro” de Ruth Rocha. Discutir brevemente os seguintes aspectos: Colocamos nossos alunos em vidros? E nós, nos sentimos dentro de vidros? - Lembrar como está estruturada a BNCC; discutir conceitualmente Competências x Habilidades e compreender a dimensão destes termos para a educação. - Discutir maneiras de fazer a leitura das competências e habilidades para construção de planejamentos mais eficazes para o desenvolvimento dos alunos. - Apresentar ferramentas que auxiliem na organização dos planejamentos.
2	O ensino de ciências e a BNCC	Ressignificar o ensino de ciências e compreender a estrutura da área do conhecimento em Ciências da Natureza na BNCC	<ul style="list-style-type: none"> - “Para quê ensinar ou aprender ciências?” Breve discussão sobre a importância das ciências para desenvolvimento da humanidade. - Organização da área do conhecimento Ciências da Natureza na BNCC, habilidades e competências específicas. - Reflexão sobre “como dar conta” do ensino de ciências para o desenvolvimento pleno do aluno. - Proposições de um planejamento que atenda a demanda do ensino de ciências no Ensino Fundamental.
3	O enfoque CTS no ensino de ciências sob a luz da BNCC	Discutir a relevância de se trabalhar no ensino fundamental anos iniciais a área do conhecimento Ciências da Natureza de maneira a contemplar a relação existente no contexto CTS	<ul style="list-style-type: none"> - “O que é CTS?” Breve discussão sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. - Explicar sobre a utilização do enfoque CTS na área do conhecimento Ciências da Natureza. - Dialogar sobre as formas de utilizar o enfoque CTS na área do conhecimento Ciências da Natureza.
4	A construção de planejamentos com base na BNCC associados ao enfoque CTS	Direcionar para o desenvolvimento de estratégias de integração dos conteúdos de ciências com enfoque CTS atendendo a demanda da BNCC quanto as habilidades e competências a serem desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> - Como inserir CTS nos planejamentos de ciências associados a demanda da BNCC. - Discutir estratégias do trabalho CTS do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Fonte: Autoria própria (2021).

Para melhor dinamizar o curso e interagir com os professores participantes alguns recursos adicionais foram utilizados como o Jamboard⁷ e Quizizz⁸.

O Jamboard é um quadro interativo que possibilitou aos participantes interagirem, de forma remota e simultânea, com a pesquisadora durante a explanação teórica no decorrer da FC, Figura 15.

Figura 15 - Quadro Interativo “Jamboard”



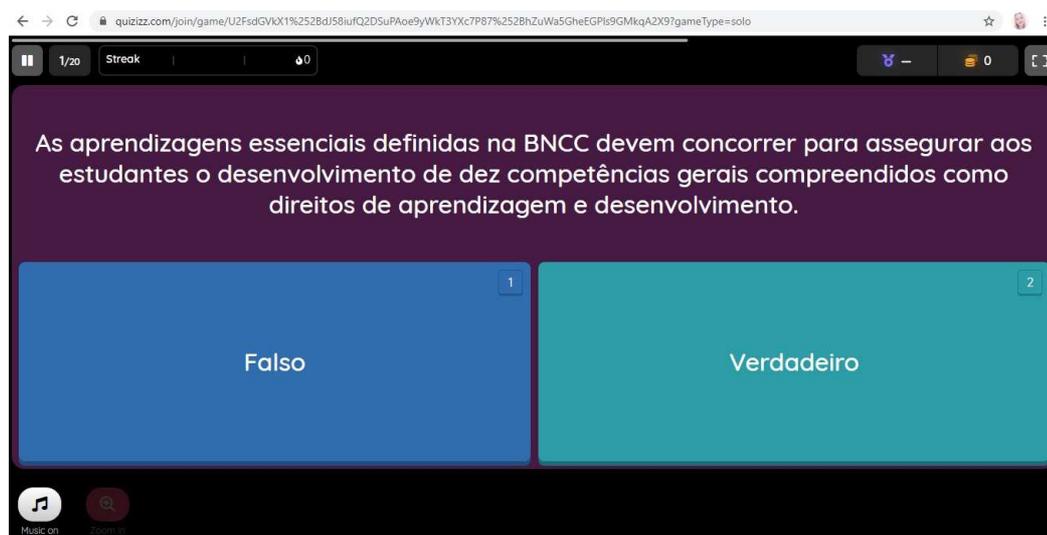
Fonte: Imagem de arquivo da pesquisadora (2020).

Já o Quizizz (Figura 16) é uma página que permite a criação de perguntas e/ou uso de perguntas já pré-elaboradas para o desenvolvimento de um jogo de perguntas e respostas. Esta dinâmica foi utilizada como forma de interação com os participantes buscando formas lúdicas no processo de ensino durante a FC.

⁷ Quadro interativo – recurso disponibilizado pelo Google.

⁸ Site <https://quizizz.com/join/> - Página com recurso para dinâmica de perguntas e resposta.

Figura 16 - Página Quizizz para dinâmica de perguntas e respostas



Fonte: Imagem de arquivo da pesquisadora (2020).

Ao final de cada encontro foram propostas algumas reflexões (Apêndice E) sobre os conteúdos abordados. Os professores participantes com base nos seus conhecimentos pré e pós encontro foram convidados a fazerem suas reflexões com intuito refletirem sobre a FC, por exemplo se estava contribuindo para a sua formação, para a sua prática pedagógica, se estava colaborando para dirimir suas dificuldades para o ensino de ciências, entre outras. Todos os encontros foram gravados para posterior análise e reflexão da pesquisadora no momento da discussão dos resultados.

Durante o curso contamos também, com a participação da minha orientadora, Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, docente do PPGECT da UTFPR – Campus Ponta Grossa e da minha co-orientadora Professora Doutora Fabiane Fabri, docente da Rede Municipal de Educação do município de Ponta Grossa – Pr. que acompanharam e contribuíram nos debates da formação continuada e nas orientações durante a construção dos planejamentos.

5.1.2.2 Construção do Conhecimento a partir da FC

Após as discussões e reflexões no curso de FC cada professor participante elaborou um planejamento com conteúdo de ciências contemplado na matriz curricular. Os planejamentos foram construídos sustentado por toda a teoria trabalhada na FC.

Foram propostos aos professores alguns elementos (Quadro 11) para a construção dos planejamentos para o ensino de ciências com enfoque CTS.

Quadro 11 - Elementos presentes no planejamento

PLANEJAMENTO	
PROFESSOR(A)	Nome do professor(a) responsável pelo planejamento.
ENSINO FUNDAMENTAL I	Série a que se destina
ÁREA DO CONHECIMENTO	Ciências da Natureza
COMPONENTE CURRICULAR	Ciências
UNIDADE TEMÁTICA	Referente ao objeto do conhecimento
OBJETO DE CONHECIMENTO	Conteúdo a ser trabalhado
HABILIDADES BNCC	Apontar qual/quais habilidades serão desenvolvidas no decorrer da execução do planejamento.
COMPETÊNCIAS GERAIS BNCC	Apresentar as competências gerais a serem desenvolvidas a partir da habilidade específica.
JUSTIFICATIVA	Descrever uma breve justificativa sobre a importância do tema.
MATERIAIS NECESSÁRIOS	Descrever todo material que será necessário para execução das atividades, experimentos e práticas.
DURAÇÃO	Fazer uma estimativa de número de aulas para execução do planejamento.
ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	<p>1º MOMENTO – Introdução à aula (Problematização)</p> <p>2º MOMENTO - Desenvolvimento da aula</p> <p>3º MOMENTO - Desenvolvimento da aula</p> <p>4º MOMENTO – Conclusão</p> <p>*Os momentos de desenvolvimento da aula podem ser organizados em mais de dois momentos.</p>
ATIVIDADE AVALIATIVA	A avaliação de caráter formativo e contínuo deve portanto, que todos os processos de ensino e aprendizagem sejam observados e analisados pelo professor.
ENVOLVIMENTO DAS ÁREAS DO CONHECIMENTO	Deixar explícito quais áreas do conhecimento foram envolvidos no planejamento.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	Referencial todos os materiais utilizados como apoio.
ANEXOS	Anexar todo material relevante utilizado.

Fonte: Autoria própria (2021)

Os elementos apresentados para a construção destes planejamentos não deviam ser tomados como única forma de organização, foi sugerido uma estrutura

alternativa dentre tantas outras possíveis. Esta estrutura é passível de reorganização e adaptação para as diferentes realidades escolares.

Após a elaboração dos planejamentos foram realizados dois encontros presenciais para a (re) construção colaborativa entre os participantes. Estes planejamentos foram discutidos aos pares sendo analisadas a presença do enfoque CTS e as demandas da BNCC pelas competências e habilidades propostas com intuito de atender ao LCT.

A seguir apresenta-se no quadro 12 as atividades desenvolvidas na FC, o período em que ocorreram e a carga horária.

Quadro 12- Períodos e horas da FC para certificação

Atividades	Período	Horas
Curso teórico on-line para reflexões sobre o ensino de ciências, CTS e BNCC. Ao final de cada encontro foram lançados questionamentos provocativos sobre a temática para reflexões	Agosto a Outubro de 2020	20 horas
Acompanhamento (pessoalmente e on-line) aos professores participantes individual e coletivamente para construção (re-construção) dos planejamentos.	Setembro a Novembro 2020.	20 horas
Encontros on-line para demonstração dos planejamentos e troca de experiências entre os professores.	Novembro	10 horas
Encontros presenciais para apresentação dos planejamentos e reflexões sobre a FC.	Dezembro de 2020	08 horas
Questionário de avaliação da FC	Dezembro 2020	02 horas

Fonte: Autoria própria (2021).

Os professores participantes da FC foram certificados pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná com 60 horas, sendo distribuída de acordo com o Quadro 12.

Para o processo de aproveitamento e certificação foram considerados: participação nas discussões sobre Ensino de Ciências, BNCC e CTS, o questionário da pesquisa exploratória, as atividades de reflexões propostas ao final de cada módulo do curso, a construção dos planejamentos, entrega das reflexões propostas durante a FC, participação nos encontros para apresentação dos planejamentos construídas com embasamento na FC.

5.1.3 Análise de dados e elaboração do produto

Os materiais coletados durante todo o processo da FC foram analisados qualitativamente e explorados com detalhes pela pesquisadora para posterior reflexões sobre este estudo.

A proposta inicial referente à construção dos planejamentos era a aplicação em sala de aula pelos seus autores, visando desta forma avaliar todo o processo durante o desenvolvimento.

Visto que o país, passava por momentos de pandemia do Covid-19 e com as aulas presenciais suspensas, esta etapa não foi possível naquele momento, ficando a sugestão para aplicação destes planejamentos assim que as aulas voltarem à sua “normalidade”.

No município de Ponta Grossa, Pr., neste período de pandemia, as aulas estavam sendo transmitidas pelo canal 58, na TV aberta, por meio do Programa Vem Aprender organizado pela Secretaria Municipal de Educação (SME). Os professores estavam atuando de forma remota em consonância com as gravações realizadas pela SME, não havendo no momento possibilidade de flexibilização na escolha dos conteúdos a serem ministrados aos alunos.

Desta forma, a alternativa encontrada pelos pesquisadores, foi encaminhar os planejamentos a profissionais da área para que avaliassem e fizessem considerações e sugestões que contribuíssem para o fortalecimento das atividades propostas. Assim sendo, os planejamentos foram encaminhados a professores doutores, especialistas na área, para validação quanto ao roteiro de atividades a contemplar o enfoque CTS e as competências e habilidades da BNCC na promoção do LCT.

Os planejamentos e toda a organização do curso de formação continuada após o processo de análise passaram a ser parte integrante de um produto educacional oriundo desta tese.

De acordo com o regulamento interno do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT), Campus Ponta Grossa, que determina em seu artigo 30 que: “Para a obtenção do grau de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia é necessário a aprovação da tese, que deve estar associada ao desenvolvimento de um produto educacional”, apresenta-se aqui uma síntese dos

produto educacional com intuito de complementar as contribuições desta pesquisa para o campo educacional.

As “diretrizes para a elaboração de uma formação continuada para o ensino de ciências com enfoque CTS sob à luz da BNCC” tem por objetivo, instigar profissionais da área da educação, gestores e professores, a engajarem-se nos estudos voltados para o Ensino de Ciências com enfoque CTS na busca incessante de melhorar a cada passo a qualidade de ensino.

Criar oportunidades para a construção de formações continuadas de professores é um passo importante para o aprimoramento da qualidade de ensino e uma possibilidade de reduzir as lacunas formativas que são apresentadas no dia a dia da sala de aula.

Além das diretrizes para elaboração da formação continuada, esta tese, ainda nos possibilitou a compilação de dados para a elaboração de um material didático que irá contemplar as discussões sobre a inserção do enfoque CTS à luz da BNCC. Este material didático, será um segundo produto educacional, a ser construído a posteriori, tendo seu formato a ser contemplado como um E-book.

Este livro, tem como objetivo contemplar os nove planejamentos elaborados pelos professores participantes da pesquisa em parceria com as pesquisadoras. Os planejamentos foram construídos com temáticas da área das Ciências da Natureza tendo como suporte a Base Nacional Comum Curricular, buscando aprimorar o ensino e aprendizagem mediante inserção do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade para atender aos objetivos do Letramento Científico e Tecnológico.

Todos os planejamentos, foram construídos para aplicação no Ensino Fundamental anos iniciais, mas são passíveis de adaptações para qualquer nível de ensino desde que observado o grau de conhecimento proposto durante as adaptações.

O E-book, apresentará um referencial teórico que irá apresentar ao leitor a postura epistemológica CTS, fazendo relação com a demanda da BNCC na área das Ciências da Natureza.

Ambos os produtos educacionais aqui propostos, buscam atender as demandas do ensino com vista para professores e alunos. Os materiais são resultados de uma pesquisa que buscou levantar as lacunas existentes no ensino de ciências a partir da homologação da Base Nacional Comum Curricular em 2017.

5.2 Universo da pesquisa

Este estudo foi desenvolvido em uma escola municipal, localizado na Vila Neri, Bairro do Cará-Cará, no município de Ponta Grossa, estado do Paraná.

A escola pertence a Rede Municipal de Ensino, sendo mantida pela Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, fundada em uma região em constante crescimento habitacional.

A escola foi fundada em maio de 1991 contando apenas com duas salas de aula e 60 alunos. Em 1993 a escola passou a contar com 03 salas de aulas e 121 alunos. E em 1997 foram construídas mais 02 salas de aulas e totalizava 220 alunos.

Com passar do tempo, a demanda por vagas foi aumentando e no ano de 1999, com auxílio dos pais e em regime de mutirão (mobilização de pessoas que, coletivamente e de forma gratuita, realizam um trabalho que traga vantagens para todos) foram construídas mais 4 salas de aulas, 06 banheiros, secretaria e sala para os professores, sendo esta, a primeira escola do Brasil a ser construída com a força do povo, em regime de mutirão. (Projeto Político Pedagógico, 2020).

Segundo o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola a missão deste espaço escolar é “primar pela qualidade do ensino através do trabalho participativo, responsável, contribuindo para uma sociedade justa e mais humana” e sua visão é “promover uma educação de qualidade para a formação do cidadão e sua inclusão no mundo do conhecimento e do trabalho, tornando-o construtivo e comprometido com a transformação da sociedade”. (Projeto Político Pedagógico, 2020).

É possível identificar através da missão e da visão que a escola busca por uma educação de qualidade priorizando a formação integral do cidadão com capacidade de posicionamento crítico que contribui para a transformação social.

No ano de 2020, a escola contava com quarenta funcionários (serventes, merendeira, serviços gerais, escriturária, coordenadora pedagógica, direção e professores) e aproximadamente 350 alunos matriculados do 1º ao 5º ano na modalidade de Ensino Integral.

A carga horária para trabalhar os componentes curriculares é de 27 horas semanais, conforme evidenciado no Quadro 13. Na sexta-feira os alunos são dispensados no período vespertino, momento em que ocorre a organização do trabalho pedagógico.

Quadro 13 - Carga horária semanal para trabalhar os componentes curriculares

Componente Curricular	Carga Horária
Língua Portuguesa	7h30min
Matemática	7h30min
Ciências Humanas (História e Geografia)	4h30min
Ciências da Natureza	1h30min
Educação Física	3h
Arte	1h30min
Formação Humana/Ensino Religioso	1h30min
Total	27h semanal

Fonte: Projeto Político Pedagógico / Escola Municipal Dr. Edgar Sponholz (2020, p. 19).

No dia 20 de março de 2020, devido a Pandemia COVID-19 as aulas presenciais da escola cederam lugar a Educação Remota, respaldada pela Portaria nº 343 de 17 de março de 2020 do Ministério da Educação.

As aulas passaram a ser transmitidas pela televisão em um canal aberto (58) através do Programa Vem Aprender. Em concomitância com as aulas, os professores passaram a dar suporte ao aprendizado por meio de um aplicativo denominado *WhatsApp*⁹, além da entrega de atividades semanais na escola. Até a data de 21 de maio de 2021 as aulas permaneciam no ensino remoto.

Exposto o perfil da escola e sua organização passamos a descrever brevemente a identificação e caracterização dos professores participantes.

Para conhecer um pouco a respeito dos participantes e sua vida profissional as seis (6) primeiras questões do questionário exploratório tinham como objetivo caracterizar os professores. No Quadro 14 podemos observar as informações sobre esta caracterização.

⁹ Aplicativo de troca de mensagens e comunicação em áudio e vídeo pela internet.

Quadro 14 - Identificação e caracterização dos professores

Público respondente do questionário	14 professores
Sexo	Feminino 12 Masculino 02
Formação	Pedagogia 12 Educação Física 02
Pós-graduação	13 professores têm especialização em alguma área voltada para educação/ensino.
Áreas de atuação na escola no ano de 2020 e disciplinas trabalhadas.	Professor regente (Português, Matemática, Ciências Humanas, Formação Humana e Ciências da Natureza) – 11 Professor de Educação Física – 02 Professor de Arte – 01
Séries em que atuavam os professores regentes em 2020	1º ano - 02 professores } 2º ano - 03 professores } 1º ciclo 3º ano - 02 professores } 4º ano - 02 professores } 5º ano - 02 professores } 2º ciclo
Carga horária semanal de trabalho	13 professores - 40 horas semanais 01 professor – 20 horas semanais
Tempo de serviço como docente	1 a 3 anos – 02 professores 4 a 6 anos – 02 professores 7 a 9 anos - 02 professores 10 a 12 anos - 04 professores 13 a 15 anos - 01 professores 16 a 18 anos - 01 professores 19 a 21 anos - 01 professores 22 anos ou mais - 01 professores

Fonte: Autoria própria (2020).

Os dados acima mostram que há uma predominância do sexo feminino atuando como professora nos espaços escolares, e que a formação inicial se firma na pedagogia, isso deve-se por ser a formação exigida para atuar com o ensino fundamental I.

É possível observar que os professores buscam por aprimoramento da prática pedagógica ao relatarem suas especializações voltadas para as áreas de educação e ensino.

Do total de 14 professores respondentes, 11 são denominados professores regentes de turma. Isso quer dizer que, são estes professores, que trabalham as disciplinas de base da formação dos alunos (língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia e formação humana). Os professores regentes são os que passam a maior parte do tempo com a turma.

A escola oferta turmas dos dois ciclos do Ensino Fundamental I, no ano de 2020 havia sete professores atuando com o 1º Ciclo (primeiro, segundo e terceiro anos) e cinco professores atuando com o 2º Ciclo (quarto e quinto anos).

Por ser uma escola de regime integral, 13 professores cumprem com uma jornada semanal de 40 horas somente nesta escola.

Quanto ao tempo de atuação como professor observa-se que oito deles possuem dez ou mais anos de carreira e seis deles têm de um a nove anos de jornada.

Apresentado a caracterização dos professores respondentes do questionário exploratório, passamos a descrever sobre as técnicas utilizadas nesta pesquisa para a análise de dados.

5.3 Técnica para análise de dados

Para análise e discussão dos dados coletados foi utilizado a técnica de análise de conteúdo que é amplamente difundida para analisar dados qualitativos. A utilização desta técnica esteve baseada nas propostas da professora da Universidade de Paris V, Laurence Bardin.

Bardin (2002) aponta que a análise de conteúdo é utilizada desde tempos remotos quando a humanidade fazia as primeiras tentativas de interpretação de livros sagrados, tendo sido sistematizado como um método científico em meados da década de XX. Um dos precursores da análise de conteúdo foi Harold Lasswell em meados de 1975, nos Estados Unidos, quando utilizou-se da técnica com objetivo de compreender a postura estratégica de outros países através da análise de imprensa e propaganda. (BARDIN, 2002).

Porém, a análise de conteúdo ficou popularmente conhecida entre os pesquisadores com a publicação da obra de Bardin “*Analyse de Contenu*” 1977, quando o método foi apresentado nos detalhes que servem de orientação nos dias atuais. (CÂMARA, 2013). Para Bardin, o termo análise de conteúdo designa:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos, sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens, (BARDIN, 2002, p. 42).

Com base neste campo de atuação proposto por Bardin, a análise de conteúdo permite uma infinidade de investigações, Câmara (2013, p. 182) complementa que:

nessa análise, o pesquisador busca compreender as características, estruturas ou modelos que estão por trás dos fragmentos de mensagens tornados em consideração. O esforço do analista é, então, duplo: entender o sentido da comunicação, como se fosse o receptor normal, e, principalmente, desviar o olhar, buscando outra significação, outra mensagem, passível de se enxergar por meio ou ao lado da primeira.

Corroborando com as autoras descritas, Silva e Fossá (2015, p. 3) descrevem que a análise de conteúdo pode ser definida como “um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que se presta a analisar diferentes fontes de conteúdos (verbais ou não-verbais)”.

Para o desenvolvimento da análise de conteúdo, Bardin (2002) descreve três diferentes fases da análise que organizam-se em torno de três polos cronológicos, sendo elas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na pré-análise todo o material coletado (questionários, relatórios, áudios, e instrumentos utilizados para coleta de dados) foi organizado para a realização da leitura flutuante (leitura geral dos materiais) tornando-os operacional e sistematizando as ideias iniciais. Esta fase pode ser organizada, segundo Mozzato e Grzybovski (2011, p. 5), em quatro etapas:

(a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto; (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) referenciação

dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise

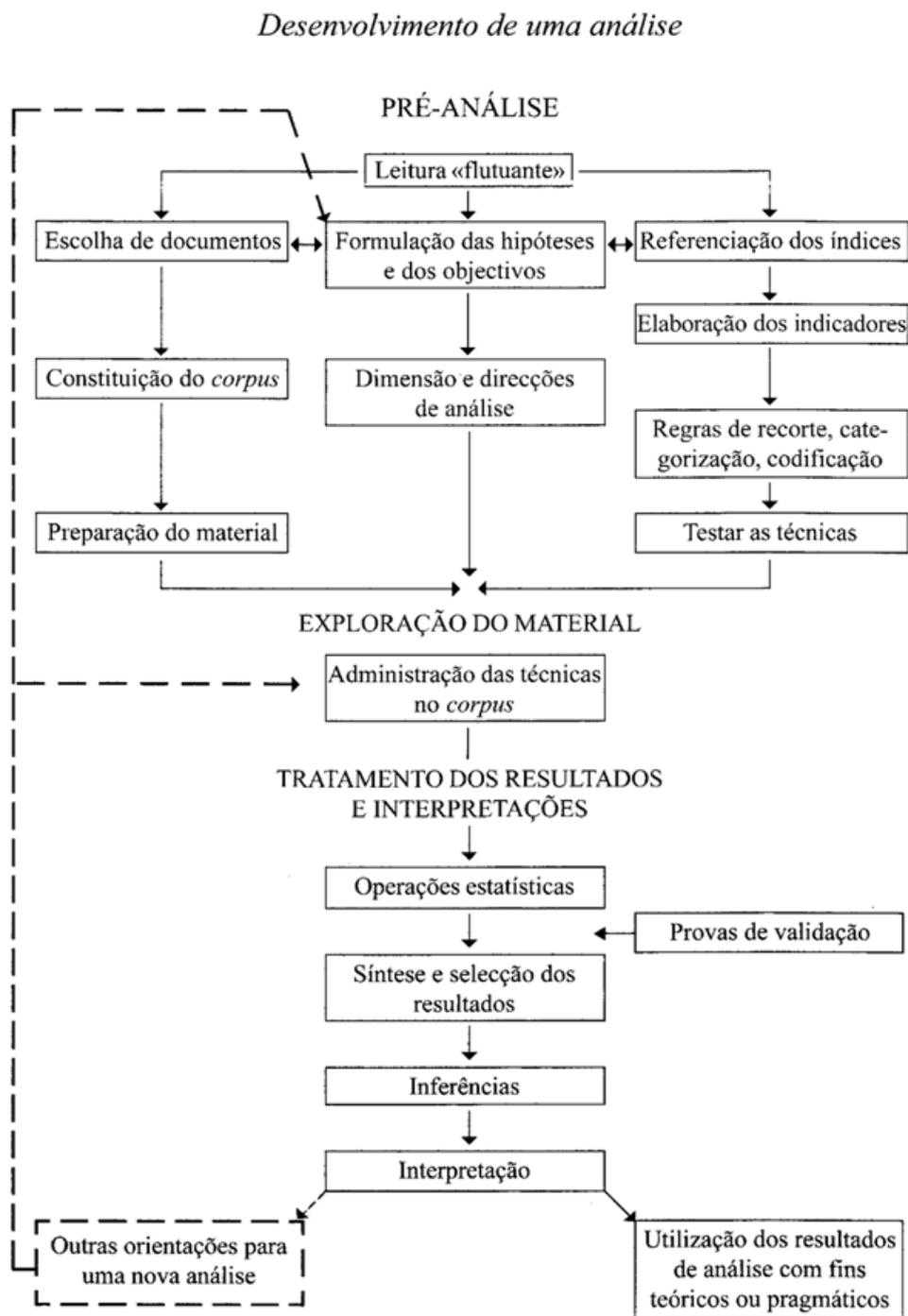
No processo de exploração do material, que constituiu o *corpus*, realizou-se um estudo aprofundado do material resgatando neste momento a pergunta central da pesquisa. Durante esta etapa foram construídas as categorias para posterior tratamento dos resultados.

Bardin (2002, p. 117), define categorias como “rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efectuado (sic) em razão dos caracteres comuns destes elementos”. De acordo com Silva e Fossá (2015, p. 2) são as “categorias que auxiliam na compreensão do que está por trás dos discursos.” Bardin (2002) aponta que um conjunto de boas categorias devem possuir qualidades como: *exclusão mútua* – cada elemento só deverá existir para uma categoria; *homogeneidade* - utilização de um único critério na classificação dos materiais; a *pertinência* – as categorias devem apontar as intenções do investigador sem distorcer a mensagem transmitida; *objetividade e fidelidade* – se a categoria for bem definida não haverá distorções devidas à subjetividade; *produtividade* – quando fornece resultados férteis em índices de inferências.

O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, é a terceira e última etapa das fases da análise. Consiste em o pesquisador tornar os resultados brutos em dados significativos e válidos. (BARDIN, 2002).

Ocorre nesta etapa a “condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica”. (Mozzato e Grzybosvski, 2011, p. 5). Para melhor demonstrar todas as etapas para análise de conteúdo, apresenta-se o seguinte esquema (Figura 17):

Figura 17 - Desenvolvimento da análise de conteúdo



Fonte: Bardin (2002, p. 102).

No processo de exploração do material, que constitui o *corpus*, realizou-se um estudo aprofundado do material resgatando a pergunta central da pesquisa “De que maneira um curso de formação continuada alinhada as perspectivas da Base Nacional Comum Curricular no ensino de ciências com enfoque Ciência, Tecnologia

e Sociedade, pode contribuir com subsídios aos professores do Ensino Fundamental anos iniciais para trabalharem com os alunos de maneira a promover o Letramento Científico e Tecnológico?” Durante esta etapa foram construídas as categorias para posterior tratamento dos resultados.

O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, foi a terceira e última etapa das fases da análise e consistiu em o pesquisador tornar os resultados brutos em dados significativos e válidos.

A partir daí nos propomos a analisar se os objetivos específicos da pesquisa foram contemplados durante o processo de formação continuada, sendo eles:

1º Diagnóstico das concepções prévias dos professores do Ensino Fundamental – anos iniciais sobre ensino de ciência, CTS, LCT, BNCC com intuito de verificar possíveis lacunas formativas.

2º Realização de um curso de formação continuada que direcione os professores na construção de suas práticas pedagógicas, visando o Letramento Científico e Tecnológico e atendendo as perspectivas da BNCC.

3º Construção de planejamentos com enfoque CTS para o ensino de ciências alinhadas à BNCC.

4º Compilação dos planejamentos para a elaboração de um Guia Didático (E-Book) com direcionamentos e atividades que atendam as demandas da BNCC com o enfoque CTS.

5º Formalização de uma proposta de FC para o ensino de ciências com enfoque CTS que atenda ao LCT sob o viés da BNCC

Tendo em vista os objetivos específicos, os dados coletados durante o desenvolvimento da pesquisa foram analisados e discutidos com base nos argumentos de Bardin (2002) sobre a análise de conteúdo. Neste processo, buscou-se descrever e interpretar as informações apresentadas nos discursos registrados por meio de questionários, diários de campo, conversação direta durante a formação continuada, gravações, reflexões para a compreensão dos fenômenos em sua complexidade e riqueza.

As categorias efetivadas para interpretação e análise dos dados desta tese, encontram-se organizadas conforme apresenta o Quadro 15.

Quadro 15 - Etapas e categorias de análise

ETAPAS	CATEGORIAS
(Re) Construção do Conhecimento	O Ensino de Ciências: dificuldades e possibilidades
	Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: o que sabem os professores?
	Professores e a BNCC: aprofundando conhecimentos
Tomada de decisão	Professores em Ação A construção dos planejamentos e a inserção do enfoque CTS
Avaliação	Formação Continuada: percepções e reflexões sobre as contribuições da formação continuada.

Fonte: Autoria própria (2021)

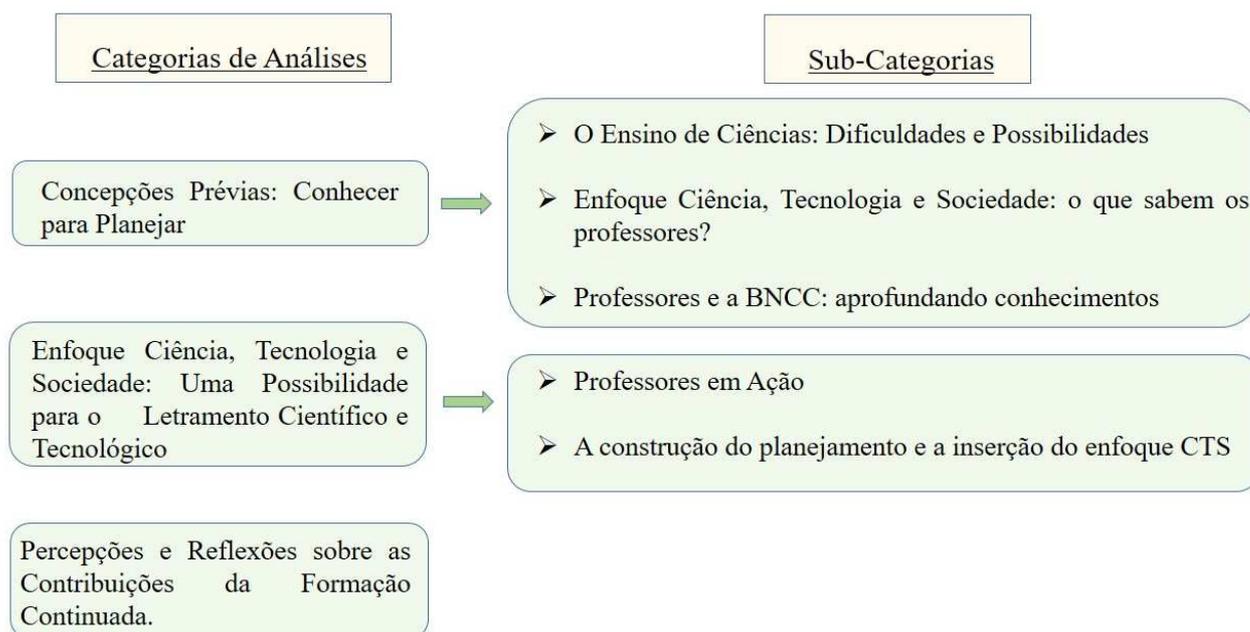
Após a definição das categorias em consonância com o material coletado, foi realizado a compilação de dados e sistematizados para posterior inferência e tratamento dos dados.

A partir das colocações referente ao caminho metodológico percorrido e explanação sobre o método para a análise dos dados que foram coletados passaremos para o próximo capítulo que trará os resultados desta pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentaremos os resultados da análise dos dados coletados durante todo o processo da pesquisa, considerando as três diferentes fases da análise de conteúdo proposta por Bardin (2002) em torno dos três polos cronológicos, sendo elas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, as inferências e a interpretação. Da análise dos dados surgiram três categorias com cinco sub-categorias a constar (figura 18):

Figura 188 – Categorias e sub-categorias de análises



Fonte: Autoria própria (2021)

6.1 Concepções prévias: conhecer para planejar

A primeira categoria traz o diagnóstico da primeira etapa da formação continuada com os conhecimentos prévios dos professores participantes da pesquisa em relação ao ensino de ciências, CTS, LCT e BNCC, coletados por meio de questionário inicial e de indagações iniciais realizadas no decorrer do processo da FC.

6.1.1 O ensino de ciências: dificuldades e possibilidades

Neste momento, além de refletir sobre o ensino de ciências, discutiu-se sobre como abordar conteúdos de ciências com uma carga horária tão pequena (1h30min) destinada à disciplina de Ciências da Natureza, na rede municipal de ensino de Ponta Grossa.

Durante a FC foi perguntado aos professores “O que é ciência” para poder compreender a visão que eles têm desta área de ensino. Dentre as respostas mais relevantes estão as da P6 que diz “ciência remete a mim o conhecimento da vida, da evolução, onde se encontra resposta para compreender tudo a nossa volta”. A P4 diz que “quando penso em ciência vem a palavra pesquisa na minha mente, também descobertas, experiências e curiosidades”. A P7 aponta que “é o estudo que explica características e fundamentos de tudo que nos cerca sendo eles de natureza humana e científica”.

Pode-se afirmar que eles apresentam um bom conhecimento sobre o que é ciência, dando respostas coerentes. Para complementar este questionamento os professores foram instigados a responder sobre o porquê de estudar e/ou ensinar ciências. Obtivemos cinco respostas relevantes a este questionamento “é para estimular o pensamento, mudar a forma como é visto os fatos que ocorrem/ocorreram. É na ciência que o aluno encontra respostas para os questionamentos” (P1).

O professor P8 envolveu sua resposta ao que propõem a BNCC e diz que “é para desenvolver competências e habilidades, poder de argumentação, autonomia, responsabilidade, etc.” O P3 diz que “devemos aprender e ensinar ciências para que as pessoas se tornem mais conscientes das transformações que nos afetam e como devemos trabalhar com as mudanças do dia a dia”.

Para complementar os pensamentos dos professores acima apresentamos mais uma fala relevante “é importante ensinar ciências, pois ela está presente a todo instante no nosso dia a dia mesmo que nós não a percebamos” desta forma o professor P9 deixa claro sua percepção do quanto o ensino de ciências é importante na construção do cidadão mais crítico e consciente. E o professor P5 aponta que “a ciência está presente em todos os lugares e por isso devemos estarmos inteirados do que está acontecendo no mundo e na nossa vida”. Estas respostas vão ao encontro dos argumentos de Camargo, Blaszkó e Ujiié (2015, p. 2215):

[...] à área de Ciências é importante para os discentes, contemplando nesse viés até a recorrência aos conhecimentos mínimos, os quais beneficiam as

próprias necessidades humanas, como a saúde e o meio ambiente, fatores estes que corroboram com a nossa própria sobrevivência.

Já que a ciência está tão presente em nosso dia a dia como bem citado pelos professores, nada mais coerente que a prática pedagógica venha a ressaltar a importância desta área levando os alunos a um conhecimento mais amplo e aprofundado. Mas como dar conta deste ensino em uma carga horária tão reduzida? A este questionamento feito aos professores durante a FC, eles se posicionaram que mesmo que com uma carga horária reduzida há como minimizar os prejuízos do ensino de ciências, dentre as respostas há uma unanimidade por ensinar ciências de forma interdisciplinar, vejamos as respostas mais relevantes apresentadas por cinco professores no Quadro 16:

Quadro 16 - Respostas das participantes

Professora	Resposta
P2	<i>“Penso que se trabalhar interdisciplinarmente com outras áreas do conhecimento é possível otimizar o tempo”.</i>
P4	<i>“Adaptar à outras disciplinas, fazendo uso de atividades interdisciplinar”.</i>
P5	<i>“Sendo bem criativo. Usando a interdisciplinaridade. O tema da ciência pode ser abordado em vários momentos nos demais componentes curriculares”.</i>
P7	<i>“Trazendo atividades lúdicas para a sala de aula, para que possa ser trabalhado de maneira interdisciplinar”.</i>
P8	<i>“Acredito muito no trabalho a partir de projetos e desta maneira desenvolvo um trabalho interdisciplinar onde os conteúdos de ciências são a minha base para outras disciplinas”.</i>

Fonte: Autoria própria (2021).

Esta tendência de trabalhar ciências de forma interdisciplinar pode ser evidenciada na fala de Gabini e Furuta (2018, p. 5) quando apontam como exemplo o trabalho de ensino de ciências associado a língua portuguesa. As autoras descrevem:

Qual é o espaço destinado ao ensino de Ciências nos anos iniciais? Essa pergunta pode ser frequente entre os professores porque as prioridades acabam sendo focadas na alfabetização em língua portuguesa. No entanto, é essencial que o docente perceba que as características próprias de Ciências não estão em contradição com a leitura e a escrita, podendo integrar todo o material destinado a esse fim.

Sendo assim, tomando esta fala como exemplo podemos estender o ensino de ciências em consonância com todas as outras áreas do conhecimento como matemática, geografia, história, até mesmo educação física e outras. Esta

interdisciplinaridade minimiza a problemática de uma carga horária tão reduzida para o ensino de ciências.

Sobre o ensino de ciências, os professores, em um panorama geral, apontam que aprender e ensinar ciências ajuda as pessoas a se conscientizarem dos acontecimentos do dia a dia. E que sempre há uma forma de ensinar ciências no espaço escolar, mas que para isso é preciso estar ciente da importância desta disciplina.

É preciso compreender a importância do ensino de conteúdos científicos, para então, dar conta do ensino de ciências buscando aprofundar conhecimentos que leve os alunos a reflexões mais contundentes. Este ensino não deve apresentar-se numa visão reducionista, fragmentado, desconectado das questões sociais (econômicas, políticas, éticas, ambientais, entre outras) muitas vezes focada no ensino de conceitos e no entendimento de artefatos tecnológicos e científicos.

O ensino de ciências pode ser exposto sob uma visão mais ampliada para uma melhor compreensão de assuntos socialmente relevantes, Auler e Delizoicov (2001, p. 122) expõem sobre as visões reducionista e ampliada, as quais apontam diferentes concepções que podem ser atribuídos às propostas de ensino de CTS visando promover a LCT. Estes autores afirmam que:

A reducionista, em nossa análise, desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, tal como aquela que leva a uma concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia. Relacionamos a esta compreensão de neutralidade os denominados mitos: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico. A perspectiva ampliada [...] busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia Sociedade (CTS), associando o ensino de conceitos à problematização desses mitos.

A inserção do enfoque CTS é, então, uma opção que vem a contribuir com o desenvolvimento da disciplina de ciências. Para tanto, é preciso que os professores desenvolvam uma postura epistemológica para poder contemplar este enfoque em suas aulas. Dessa forma, na próxima categoria apresentamos as concepções prévias dos professores sobre o enfoque CTS e a evolução/ construção no decorrer da FC.

6.1.2 Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: o que sabem as professoras?

Para poder compreender sobre o conhecimento dos professores a respeito do enfoque CTS no ensino alguns questionamentos foram realizados durante a pesquisa exploratória. Para começar foi perguntado se sabiam o que era CTS, se utilizavam em suas aulas, de que forma e em quais disciplinas costuma inserir o CTS.

Apenas quatro professores declararam ter conhecimento sobre CTS. O professor P6 apontou que embora conheça não utiliza com frequência mas diz “vejo bons resultados nas aulas de ciências da natureza e ciências humanas por dinamizarem a compreensão dos conteúdos trabalhados”.

O professor P8 declarou que utiliza principalmente nas aulas de ciências procurando sempre relacionar com outras disciplinas. Este professor cita um exemplo da utilização CTS em suas aulas:

Da germinação até a alimentação saudável. Fizemos uma horta escolar onde cuidamos de todo processo, desde a limpeza do espaço, organização da terra, medir e montar canteiros, semear as sementes e cuidados diários como a rega diária. Observação da evolução e crescimento das plantas até a colheita e por fim receitas e alimentação, sempre realizando reflexões sobre a importância de uma alimentação saudável. (P8).

Embora, o exemplo tenha sido colocado de forma bastante abrangente pelo professor P8, conseguimos em suas palavras durante sua oralidade, esclarecer que os alunos participaram de todo o processo de ensino e aprendizagem da temática alimentação saudável, tendo contato desde o plantio dos alimentos até o momento de consumi-lo. O professor expôs também que no decorrer de todo o trabalho instigou os alunos a pensarem sobre as implicações de uma alimentação saudável sobre a saúde e a qualidade de vida.

É possível perceber uma sutil inserção do CTS neste exemplo, ao identificar a participação direta dos alunos em todo o movimento realizado para construção da horta até a colheita das verduras e os momentos de reflexões sobre a alimentação saudável. A partir deste exemplo, é possível acreditar que outros professores procuram fazer algumas reflexões, todavia não fica evidente qual o nível dessas reflexões, se o professor proporciona ou não um aprofundamento da diferença de uma alimentação saudável para a não tão saudável, qual a diferença entre elas, se

ele insere reflexões sobre aspectos positivos e negativos, dos interesses por traz da indústria alimentícia, da obesidade, entre outros. Enfim, o que se percebe é haver uma tentativa de promover algumas reflexões sobre as relações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Para Santana Filho, Santana e Campos (2011, p. 8):

[...] a prática pedagógica deveria oportunizar, para além do exercício da verbalização de ideias, discutir as causas dos fenômenos, entender os mecanismos dos processos que estão estudando, analisar onde e como aquele conhecimento apresentado em sala de aula está presente em sua vida e, sempre que possível, relacionar as implicações destes conhecimentos na sociedade).

O professor P13 aponta como inserção de CTS nas aulas, dinâmicas como debates e discussões de determinados temas ele fala ainda que ao trabalhar sob o enfoque CTS o professor assume o papel de mediador do conhecimento. A resposta do P13 indica que ele percebe que para se trabalhar com o enfoque CTS é necessário que o professor na sua ação docente tenha uma postura epistemológica diferenciada, atuando como um mediador para que os alunos construam o conhecimento.

Os dez professores que apontaram não ter conhecimento sobre o enfoque CTS demonstraram interesse em conhecer para posterior desenvolvimento em suas aulas.

Para complementar o questionamento sobre CTS foi perguntado se tinham conhecimento sobre Letramento Científico e Tecnológico. Seis professores afirmaram ter conhecimento sendo que cinco deles apontaram promover LCT em suas aulas e oito informaram não terem nem ouvido falar neste termo.

O professor P3 apontou que o LCT é “o aprendizado de forma que desenvolve no indivíduo o potencial de argumentação, investigação, lógica para resolver problemas e adquirir conhecimentos”. Em consonância com o professor P3 o professor P8 diz que o LCT “é a compreensão e a capacidade de aplicação de conhecimentos científicos e que podem ser pesquisados, investigados pelos alunos”. E para complementar as exposições realizadas o professor (P2) denota que LCT “é a capacidade de utilizar de seus conhecimentos para participar ativamente do mundo”.

Nota-se que os professores têm mais conhecimento sobre o significado e até mesmo a importância do LCT do que a inserção do enfoque CTS, todavia em suas

respostas fica evidente a superficialidade como entendem a questão e a dificuldade para desenvolver o ensino de ciências voltado para o LCT.

Ficou evidente nas colocações que os professores carregam consigo uma lacuna importante quanto ao ensino de ciências, e que esta, pode ser suprida com as formações continuadas que são propostas a eles.

O ensino de ciências, quando posto em prática com uso do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade traz para a construção do conhecimento do aluno um embasamento mais sólido e o desenvolvimento de um cidadão mais crítico e apto a atuar na sociedade de forma mais justa. O enfoque CTS é uma postura epistemológica que pode contribuir para o desenvolvimento do Letramento Científico e Tecnológico dos alunos.

Mas será que o ensino de ciências está sempre alicerçado pelo enfoque CTS? O que sabem os professores a respeito da tríade CTS? Uma das questões levantadas aos professores estava na relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a importância de compreender esta tríade. Como tinham pouco conhecimento sobre o assunto apontaram que: “é importante conhecer pois não podemos pensar nelas isoladamente. Elas dependem uma das outras para existirem” (P6). A professora P5 descreve que é importante compreender pois “alinha conhecimento e vida”.

Pelo desconhecimento sobre CTS os participantes pouco descreveram sobre a compreensão desta tríade. Porém, é importante salientar que a aceitação pela participação na FC demonstra a busca pelo aprimoramento.

Para atender um dos objetivos CTS a partir do ensino de ciências, que é, formar indivíduos capazes de compreender importância da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade é interessante que “tenhamos educadores comprometidos com o processo educacional, indo sempre em busca de melhorar a sua formação, a fim de mediar com segurança os conhecimentos”. (CAMARGO, BLASZKO E UJIIE, 2015, p. 2215).

Para minimizar o desconhecimento sobre o enfoque CTS durante a FC foram realizadas reflexões mais aprofundadas sobre o tema: como seria a vida sem tecnologia? Existe tecnologia sem ciência? O que seria da tecnologia e da ciência sem a sociedade? A ciência e a tecnologia são neutras? São capazes de salvar o mundo? São inquestionáveis? E será que ciência e tecnologia proporcionam mais riqueza e bem-estar?

As perguntas foram sendo lançadas no decorrer da conversa sobre a inserção do enfoque CTS no ensino de ciências como forma de instigar os participantes a pensarem seus conceitos sobre Ciência, Tecnologia e a Sociedade. Os participantes foram fazendo seus apontamentos e exemplificando-os para uma melhor compreensão do que queriam dizer.

Por estarmos vivendo um momento crítico a nível mundial com a pandemia da Covid-19 este acabou sendo o exemplo mais utilizado pelos professores. O professor P1 apontou que “mesmo com a evolução da ciência e da tecnologia não podemos dizer que elas poderão salvar o mundo, haja visto a pandemia que estamos vivendo”. O P6 complementou ao dizer que: “mesmo sem poder salvar o mundo com certeza a presença da ciência e da tecnologia ajudará a minimizar os riscos que o vírus traz a sociedade”.

Foi possível observar que os professores fazem relações entre ciência e tecnologia, o professor P2 confirma isso ao dizer que “é impossível viver sem ciência e tecnologia, basta lembrar que na pré-história a tecnologia já estava presente”. Além da relação que fazem ainda é possível verificar que os docentes compreendem que ciências e tecnologia estão presentes em nossas vidas desde o início da humanidade.

As colocações feitas pelos professores no início da formação nos mostram que eles percebem a presença da ciência e da tecnologia na nossa vida, mas não fizeram alusão aos aspectos negativos, todavia o professor P1 afirmou que não se pode dizer que ciência e tecnologia proporcionam riqueza “ciência e tecnologia é importante porém o acesso é desigual para a sociedade”. Esta colocação oportunizou aprofundar as discussões sobre os interesses econômicos e políticos por traz do desenvolvimento científico e tecnológico.

No decorrer do curso os professores foram sendo instigados a refletirem sobre a presença da ciência e da tecnologia em nosso dia a dia, que não são neutras, bem como, a interferência de todo o desenvolvimento científico e tecnológico de forma direta ou indireta na nossa vida.

Durante as conversas o professor P5 fez uma colocação interessante ao citar a busca da ciência pela vacina (uma tecnologia) contra a Covid-19 “É interessante observar tantos laboratórios na corrida pela vacina, se não houvesse interesses, talvez somassem esforços para o desenvolvimento da vacina e não uma disputa para ver quem consegue a descoberta antes”. O P9 complementa que “as

descobertas sempre têm um “dono”, alguém que muitas vezes tem interesse econômico”.

Estas reflexões foram importantes para que os professores percebessem qual a contribuição de se trabalhar o enfoque CTS na disciplina de ciências, mostrar que a ciência e a tecnologia não são neutras que sempre vai haver algum interesse no seu desenvolvimento.

No início da formação continuada os professores apontavam o lado negativo da ciência e da tecnologia de forma bastante superficial no entanto, no decorrer das conversas e reflexões foi possível perceber que os participantes começaram a ter um olhar mais crítico para o desenvolvimento científico e tecnológico e a interferência destes para toda a sociedade.

Esta mudança sutil na forma em que os professores foram mudando seus pensamentos pode ser observado na fala do professor P9 aponta que “não podemos mesmo ver a ciência como a salvadora da pátria visto que se assim fosse não teríamos tantos problemas sociais relacionados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia”.

Nestas falas postas pelos professores reforçamos o apontamento de Scolari e Grandó (2013, p. 1) que apontam que “o papel da educação está não apenas em transmitir os conteúdos escolares aos seus alunos, mas principalmente em formar cidadãos críticos e independentes, capazes de solucionar os problemas do seu dia a dia”.

O ensino de ciências trabalhado sob o enfoque CTS tem esta finalidade, formar cidadãos conscientes e responsáveis em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico. Um cidadão crítico capaz de tomar decisões que beneficiem não somente a ele próprio, mas a todos a sua volta.

Ao término das discussões CTS alguns professores fizeram ressalvas sobre as reflexões realizadas e a (re)construção do conhecimento mediante ao que sabiam.

O professor P7 fez a seguinte colocação:

As interações desses três eixos são muito importantes para o processo de ensino aprendizagem do educando, o ensino de ciências vai além de definições e conceitos, analisando de forma geral a CTS faz com que o ensino e ciências contribua com a formação social do indivíduo, sendo a junção da vida escolar e a vida fora de sala de aula.

E para complementar apresentamos a colocação da P2 que diz: essa tríade move a humanidade, portanto, faz-se necessário essa abordagem na escola. Pensar dentro desse enfoque permite que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico com relação às transformações em nível econômico, político e social”.

É perceptível que as respostas acima sinalizam uma reflexão mais aguçada sobre a prática docente e sua responsabilidade pelo desenvolvimento de cidadãos mais críticos. Esses relatos demonstram também a preocupação dos docentes em melhorar sua prática pedagógica sempre em busca desta formação integral do aluno, contribuindo com o desenvolvimento deles para uma atuação mais consciente em sociedade.

6.1.3 Professores e a BNCC: aprofundando conhecimentos

A BNCC é um documento que norteia os processos de ensino no país, sendo assim, faz-se necessário que os profissionais da educação tenham conhecimento sobre este documento. Porém, nem sempre é o que acontece. Algumas vezes, não nos damos conta da importância que é conhecer documentos como este, ou nos acomodamos com o conhecimento superficial que chega até nós.

É um documento relativamente novo, e por isso, é importante que seja discutido e difundido com mais clareza e precisão, pois ele nos apresenta passos importantes para o desenvolvimento do nosso alunado a nível de país.

Para conhecermos as concepções prévias dos professores participantes deste estudo, questionamos se eles conheciam a BNCC e os 14 afirmaram saber o que é e suas respostas confirmaram isso.

A resposta mais representativa diz que: “é um documento que regulamenta conteúdos, habilidades e as aprendizagens das escolas públicas e privadas e que auxilia na organização e elaboração dos currículos” (P8). O entendimento dos professores participantes do estudo está em consonância com a definição encontrada na BNCC, a qual aponta que:

É um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento. (BRASIL, 2017, p. 7).

A compatibilidade das respostas com a definição real do documento demonstrou que os professores compreendem a finalidade da BNCC embora ainda de forma subjetiva.

Ao serem abordados se tinham participado de alguma formação referente a BNCC seis professores afirmaram já terem participado de algum tipo de formação. Apontaram que os temas centrais abordados foram: o processo de construção da BNCC, os eixos da educação infantil, o que é a BNCC e suas competências. E que estas participações se deram no formato de cursos, reuniões nos espaços escolares e palestras.

Estes seis professores, ressaltaram que as formações em que participaram sobre a BNCC não trouxeram bagagem de conhecimento suficiente para que sentissem segurança em desenvolver suas aulas embasadas na BNCC.

Os sete professores que responderam não terem participado de nenhuma formação continuada referente a BNCC e que julgam ser importante, afinal este é um documento que faz parte do dia a dia da escola e do trabalho do professor.

A BNCC, apresenta um código alfanumérico que auxilia na identificação da habilidade que cada conteúdo deve contemplar. Ao serem perguntados sobre como este código é composto e como utilizá-lo seis professores afirmaram não saber responder a esta questão, um professor não respondeu e sete demonstraram de maneira muito superficial que conhecem sobre o código. Embora pareça uma questão simples as respostas demonstram que os professores não estão inteirados dos conhecimentos contidos neste documento.

Sobre a implantação da BNCC no município em que trabalham, nove professores alegaram não saberem como está este processo, e apontam ser necessário ter este conhecimento para que possam planejar suas aulas em consonância com o que está sendo proposto no município. Porém, mesmo com esta informação 12 professores apontaram que já contemplam a BNCC em seus planejamentos, porém não relatam em momento algum que sentem-se seguros para trabalharem de acordo com o que a Base propõem.

A afirmação de que contemplam a BNCC nos planejamentos, provavelmente está ligada ao fato de que ao receberem a matriz curricular no início do ano letivo recebem também as habilidades que se devem buscar desenvolver nos alunos.

Ao serem questionados sobre o documento norteador do ensino utilizado antes da BNCC, oito professores apontaram ser os Parâmetros Curriculares

Nacionais, um professor que disse que eram as Leis de Diretrizes e Bases, Diretrizes Curriculares Nacionais e um professor que apontou não ter conhecimento sobre esta questão.

Os professores que citaram os PCN arriscaram a apontar alguma diferença entre os dois documentos. O professor (P12) apontou que: “na BNCC as disciplinas são denominadas de componentes curriculares, ao invés de objetivos da disciplina são propostas desenvolvimento de competências e habilidades”. O professor (P8) diz que: “os PCN são diretrizes separadas em disciplinas e que não eram obrigatórias, já a BNCC é mais específica, apresenta de forma mais clara os objetivos de aprendizagem”.

Observa-se nas falas dos professores algumas inconsistências quanto aos documentos, e que tem mais conhecimento quanto as questões conceituais que diferem um documento do outro.

Os professores que citaram os PCN como o antigo documento norteador, demonstraram ter conhecimento sobre os documentos que rege a educação em nosso país. Os PCN foram os documentos utilizados até a homologação da BNCC.

Após explorar os conhecimentos destes professores quanto ao “novo” documento norteador do ensino, a BNCC, buscou-se apresentar aos professores as relações entre BNCC e CTS bem como identificar a preocupação com o LCT ao promover o ensino aprendizagem tratada no documento.

A BNCC¹⁰ não faz referência direta sobre a inserção do enfoque CTS no ensino de ciências, mas aponta que o ensino deve preocupar-se com o letramento científico dos estudantes. Faz-se necessário incluir discussões sobre o desenvolvimento de tecnologias, afinal, a presença da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea evidencia a necessidade de que haja não apenas um letramento científico, mas também tecnológico.

Aliar os direcionamentos propostos pela BNCC ao enfoque CTS pode ser um caminho viável para atender ao objetivo do não somente do LC, mas sim do LCT. Para isso, é preciso antes de mais nada, compreender o que este documento nos propõem enquanto direcionamentos para o ensino.

¹⁰ Lembrando que a BNCC não faz referência ao Letramento Científico e Tecnológico, mas sim ao Letramento Científico apenas. Este estudo faz referência ao LCT por acreditar na importância de um letramento integral do cidadão frente à ciência e ao desenvolvimento tecnológico.

Durante o curso de FC os professores reafirmaram que pouco conheciam sobre a BNCC, mas apontaram algumas especificidades deste documento e alguns pontos que o diferem do documento norteador anterior que eram os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Em um primeiro momento os professores apontaram as concepções sobre o entendimento que têm sobre a BNCC. Dentre os apontamentos mais relevantes temos a colocação da P4 que diz: “a BNCC é um documento norteador para o trabalho do professor, onde existe uma organização curricular e apresenta as competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo do ano letivo”.

A P5 traz um apontamento mais abrangente pois demonstra pensar no desenvolvimento do aluno a nível nacional estando este preparado para atuar em qualquer região do país. Este professor diz que:

Na minha concepção a BNCC está nessa busca por conteúdos integrados e que desenvolvam as habilidades e competências dos nossos alunos. Um documento único como norte do ensino em todo o território nacional. No entanto, este norte não pode ser visto como uma metodologia de ensino e nem como o currículo seguido pela escola. Mas, a forma de distribuição do conteúdo e os objetivos a serem atingidos, esses sim, são fundamentais para que as crianças tenham uma base mais próxima em qualquer região do Brasil. (P5).

A colocação que este professor fez nos remete ao que a BNCC propõe no que se refere a questões de oferecer às crianças de todo país uma base de aprendizagem igualitária, sendo uma balizadora da qualidade da educação, em busca de garantir um patamar comum de aprendizagem a todos os estudantes. (BNCC, 2017).

O professor P6 complementa a colocação do P5 ao dizer que:

A BNCC orienta e norteia o caminho do conhecimento, através das habilidades essenciais em cada fase igualando todo o currículo no território nacional e entre instituições públicas e privadas, respeitando as diferenças de cada ambiente ou local. (P6).

As colocações postas pelos professores P5 e P6 são embasados pelos apontamentos do documento oficial que descrever:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2017 p. 7).

Além de trazer conhecimentos sobre a BNCC, esta FC centrou-se também nas questões sobre o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos em relação ao ensino de ciências. Os professores foram instigados a refletirem se apenas ensinam conteúdo ou se contribuem para o desenvolvimento de habilidades e competências.

O professor P3 relatou que:

Não havia parado para pensar nesta questão do desenvolvimento das habilidades e conteúdos, depois de refletir sobre isso durante o curso reconheci a importância de ir além de ensinar conteúdos, o desenvolvimento de competências e habilidades é primordial no ensino. A partir de agora vou buscar em minhas aulas focar na preparação dos alunos para os desafios do mundo atual em que eles levem consigo aqueles conhecimentos para aplicação no dia a dia de forma clara e mais crítica.

O P4 complementou que:

a escola tem a função social de mediar conhecimentos, contudo nesse processo de mediação eu nem sempre consigo focar no desenvolvimento das habilidades para que o aluno possa ler, compreender, refletir, calcular e assim interagir na sociedade, compreender o mundo. Ainda me preocupo muito com a aquisição dos conceitos, principalmente no ensino de ciências. Após estas reflexões vou em busca de novas formas de ensinar para atender a esta demanda do desenvolvimento de um aluno na sua íntegra para que ele possa ser um cidadão que realmente compreenda o mundo onde vive.

É perceptível na fala dos professores que a preocupação com o ensino de ciências ainda está enraizada pela construção dos conceitos sem uma maior preocupação com o desenvolvimento de cidadãos capazes de envolverem-se nas questões que emergem da sociedade. Krasilchic (1987, p. 52) já apontava que o ensino de ciências é pautado na memorização dos conceitos,

Conteúdos têm sido ensinados como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar. Não se procura fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos, estabeleçam relações causais, enfim, entendam os mecanismos dos processos que estão estudando

Ao analisar a fala dos professores o que observa-se é que isso permanece até os dias atuais. Porém, é preciso lembrar que o espaço escolar tem função primordial no desenvolvimento do cidadão crítico e consciente de sua atuação na

sociedade. Em reforço à fala dos professores Boff e Zanette (2010, p. 2) apontam que:

A escola tem papel fundamental na construção de uma sociedade e na formação integral do ser humano. Uma educação que valoriza os estudantes, dando a eles o papel de protagonistas no processo de construção de seu próprio conhecimento, traz a essência e um dos mais importantes desafios da qualidade na educação: uma necessária autonomia que permita à pessoa atuar de forma consciente e transformadora na realidade, da mais próxima à mais distante, da mais específica à mais ampla.

No decorrer do curso de FC foi possível perceber que os professores reconhecem as falhas ao ensinar ciências e que estão dispostos a mudarem a postura enquanto docentes em prol de uma formação com muito mais qualidade. Três professores afirmam que já se preocupam com esta formação integral e buscam no dia a dia contribuir para esta formação. O professor P3 faz a seguinte colocação: “busco contribuir para o desenvolvimento integral do meu aluno para que ele possa viver em sociedade e contribuir com a mesma”. Já o professor P5 diz que: “a criança deve ser instigada a refletir sobre sua atuação na sociedade a partir do conhecimento que adquire na sala de aula”.

O professor P8 apontam que: “desenvolvo habilidade e competência pois meu objetivo é que os alunos possam perceber que o que é discutido nas aulas tem utilidade prática no seu dia a dia”.

O professor P8 ainda complementa:

Minhas aulas são norteadas por discussões nas quais são levantados os conhecimentos prévios dos alunos, aquilo que trazem do seu cotidiano, do senso comum. Com essas discussões estes conhecimentos são reelaborado trazendo questões de cunho científico, com propostas de atividades práticas que levam o aluno a observar e refletir sobre seu próprio conhecimento.

O referido professor utilizou como exemplo de aula a construção de uma horta na escola, onde os alunos participaram de todo o processo desde o preparo do terreno até o momento da colheita e uso dos alimentos. Esta aula referia-se ao tema central “alimentação saudável” mas foram abordados outras temáticas concomitantemente. O pensamento deste professor e a forma como ele propõem seu trabalho está respaldado pelos Referenciais Curriculares para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental do município de Ponta Grossa que aponta:

[...] para que o aluno adquira uma postura de questionamento, os professores das séries iniciais precisam ouvir seus educandos, e refletir com eles sobre os conhecimentos trazidos de seu ambiente familiar e ou de convivência, pois sabemos que as crianças ao chegarem nos espaços sistematizados de aprendizagem, já trazem em sua bagagem conhecimentos e vivências que não podem ser deixados de lado ou ignorados pelo professor, as crianças são curiosas por natureza e vão à busca de respostas para essas curiosidades. Portanto os questionamentos, os saberes e as inquietudes dos alunos não podem ser ignorados, eles precisam ser refletidos, analisados e por que não, confrontados com o saber historicamente produzido pela humanidade. (PONTA GROSSA, 2020 p. 365).

A BNCC também traz indicativos de que esta forma de trabalho é coerente e contribui para o desenvolvimento da criança quando diz que:

Ao iniciar o Ensino Fundamental, os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico que devem ser valorizados e mobilizados. Esse deve ser o ponto de partida de atividades que assegurem a eles construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas. (BRASIL, 2017, p. 330).

É preciso reconhecer o espaço escolar, em especial no Ensino Fundamental, como um alicerce para a formação integral do cidadão, a partir do desenvolvimento de competências e habilidades e do processo de formação de conceitos. (BOFF E ZANETTE, 2010). Neste sentido, espera-se que a BNCC

ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental. (BRASIL, 2017, p. 8)

As reflexões até aqui realizadas, fazem um convite ao professor, para uma mudança de postura mediante ao que é proposto pelos documentos que embasam a estrutura do ensino e aprendizagem do aluno. A busca pela formação integral do cidadão não só é construída pela vivência como também pela construção do conhecimento que acontece como resultado da interação professor-aluno.

Esta mudança de postura pode ser refletida nas tomadas de decisões diárias no exercício da função docente. Desde um planejamento que contemple temas

sociocientíficos e tecnológicos controversos ou questões sociocientíficas e tecnológicas (QSCT¹¹) para uma prática pedagógica que promova o LCT.

6.2 Enfoque ciência, tecnologia e sociedade: uma possibilidade para o letramento científico e tecnológico

Após as discussões na primeira etapa da FC foi proposto aos professores que construíssem planejamentos embasados nas reflexões realizadas durante os encontros. Desta etapa emergiu a categoria de análise “Professores em Ação” que está centrada na discussão da construção de planejamentos com enfoque CTS e atendendo a demanda da BNCC no que condiz ao desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos para o ensino das Ciências da Natureza.

6.2.1 Professores em ação

O ensino de ciências ao mesmo tempo que se apresenta de forma complexa é também relativamente simples por se tratar, muitas vezes, de questões do cotidiano. Basta percebermos que o ambiente que nos cerca é o ambiente em que vivemos e de onde tiramos o que é essencial para a sobrevivência e ao nos darmos conta disso compreenderemos a importância do ensino de ciências.

Segundo Guimarães e Giordan (2011, p. 2) “aprender ciência é de uma forma, ou de outra, garantir uma melhoria social na medida em que tal aprendizado contribui para uma (re)significação da realidade, minimizando uma percepção ingênua da sociedade”. Apontam ainda que “é necessário que se busque métodos que promovam um entendimento menos fragmentado e mais significativo do conhecimento científico.”

Assim sendo, a FC proposta neste trabalho buscou suprir as lacunas deste ensino mais fragmentado e torna-lo mais significativo a partir da inserção do enfoque CTS. Isso foi feito disponibilizando referências bibliográficas, dialogando e refletindo junto com os professores no processo de elaboração de planejamentos para ensinar

¹¹ As QSCT são problemas ou situações complexas e controversas que surgem das inter-relações CTS, em que as pessoas/grupos possuem posicionamentos e ideias conflitantes sobre essas questões com base em valores, emoções e visões midiáticas. (PRSYBYCIEM, SILVEIRA, MIQUELIN, 2021, p. 6).

ciências a partir do enfoque CTS, visando a promover o letramento científico e tecnológico na busca pela formação integral do cidadão.

Os planejamentos contemplaram a área das Ciências da Natureza visando o desenvolvimento de competências e habilidades propostas pela BNCC utilizando-se do enfoque CTS com o intuito de desenvolver o LCT. Esse momento foi muito importante, pois possibilitou aos professores construir seus conhecimentos tendo a pesquisadora como mediadora de todo o processo na elaboração dos planejamentos.

Foram nove planejamentos construídos com intuito de atender a demanda das discussões sobre ensino de ciências com enfoque CTS à luz da BNCC.

Cada professor desenvolveu seu planejamento buscando alternativas para atender os objetivos propostos pela BNCC em cada conteúdo. Durante o processo de construção houve trocas de experiências entre os pares e com a pesquisadora para suprir dúvidas e necessidades, proporcionando desta forma maior interação entre o grupo com contribuições que valorizassem esta construção.

Foi possível observar no início da construção dos planejamentos que os professores apresentaram dificuldades para inserir o enfoque CTS, deixando evidente em vários momentos da construção do planejamento uma preocupação maior com questões conceituais e um ensino ainda tradicional. Um exemplo pode ser observado quando o professor P6 colocou em seu planejamento somente perguntas como: “O que é o ciclo da água?” “Quais são as etapas para que o ciclo aconteça?” Pode-se observar que em questões como esta não há reflexões mais aprofundadas sobre por exemplo, qual a importância do ciclo da água para a manutenção da vida?

Além deste professor, ainda podemos ressaltar questionamentos no planejamento do professor P2 que ao propor um trabalho sobre os animais focou em questionamentos sobre “O que é o ecossistema?” “Quem faz parte do ecossistema?” E as atividades estavam focadas em desenhos sobre a estrutura do ecossistema. Não foi perceptível num primeiro momento uma preocupação em refletir por exemplo em como encontra-se nosso ecossistema nos dias atuais. Faltavam, inicialmente, reflexões mais aprofundadas que contribuíssem para o desenvolvimento das crianças no sentido de preocupar-se mais com as questões sociais e ambientais de maneira a se sentirem pertencentes a este ecossistema.

No início da construção dos planejamentos não foi possível identificar com clareza a inserção do enfoque CTS, embora em alguns momentos parecida estar presente de forma sutil nos questionamentos ou nas atividades propostas. Nas primeiras versões dos planejamentos apresentadas pelos professores não era possível identificar uma relação clara entre o enfoque CTS com o intuito de contemplar as habilidades que foram propostas, sendo assim, no decorrer da construção houve momentos de intervenção da pesquisadora com o intuito de contribuir para o avanço nesta construção.

As dificuldades apresentadas na construção dos planejamentos relacionavam-se em como promover as reflexões/discussões com os alunos que envolvessem os mitos da ciência e da tecnologia (de que a ciência é não neutra, as questões salvacionistas da ciência e da tecnologia, a supervalorização do conhecimento científico e tecnológico, o determinismo tecnológico).

Tais dificuldades foram observadas pela pesquisadora, que procurou dirimir as dúvidas, disponibilizando materiais para leitura como artigos científicos, livros e guias didáticos que continham propostas de trabalhos com enfoque CTS e os ajudou a entenderem como trabalhar o CTS na forma de enxerto.

As dificuldades apresentadas podem estar associadas à falta de conhecimento que os professores possuem sobre CTS e interdisciplinaridade e à necessidade de articular teoria e prática (Fernandes e Strieder, 2017). Segundo Fernandes e Strieder (2017, p. 3):

Pesquisas mencionam a necessidade de se buscar práticas escolares interdisciplinares no âmbito da Educação CTS, em especial, porque essa perspectiva já possui em sua natureza uma abordagem interdisciplinar, pois pretende uma articulação de conhecimentos sobre questões contemporâneas em torno da ciência, tecnologia e sociedade.

É preciso, porém, compreender que estas dificuldades também podem ter relação direta com a formação inicial dos professores, a qual segundo Andrade, Souza e Lima Neto (2011, p. 4) “ao longo dos últimos anos tem estado em posição de destaque nas discussões de políticas públicas ultimamente consideradas insuficientes”. Estes autores ainda apontam que:

Nessas condições, a formação continuada aparece associada ao processo de melhoria das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores em sua rotina de trabalho e em seu cotidiano escolar. Essa formação continuada vem como uma alternativa de atualização para professores

formados há muitos anos que já não tem contato com as novas metodologias adotadas recentemente. (ANDRADE, SOUZA, LIMA NETO, 2011, p. 4).

É por estes motivos que se faz valer os investimentos nos processos de formação continuada, na busca constante do aprimoramento profissional do professor para suprir as lacunas encontradas no processo ensino e aprendizagem sempre com um olhar na qualidade do ensino e uma aprendizagem eficaz para que os alunos possam desenvolverem-se e serem atuantes críticos na sociedade.

6.2.1.1 A Construção dos planejamentos e a inserção do enfoque CTS

Investir na formação continuada do professor contribui para a melhoria da qualidade de ensino por isso a importância de falarmos de ensino de ciências. Após toda a discussão apresentada sobre a importância deste conhecimento para o desenvolvimento da sociedade, passamos a analisar a construção dos planejamentos.

Esta análise sob a perspectiva do enfoque CTS tem como intuito colaborar com a construção do conhecimento do aluno e o desenvolvimento de seu senso mais crítico em relação ao meio em que vive.

Ao fazer a inserção do enfoque CTS nos planejamentos é preciso ressaltar discussões sobre os mitos que o desenvolvimento CT tem sobre a sociedade. Dentre estes mitos podemos apresentar a superioridade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico que estão atrelados a uma visão de neutralidade da ciência e da tecnologia. (Auler e Delizoicov, 2006).

Segundo Fabri (2017, p. 137),

Acredita-se que com essa atuação as visões distorcidas no que tange aos mitos que envolvem a ciência e a tecnologia podem começar a ser reconhecidas pelas professoras para que contemplem discussões, mesmo que timidamente, fazendo com que os alunos reflitam sobre tais mitos, impulsionando-os a terem uma maior atuação na sociedade

É importante ressaltar que o processo ensino-aprendizagem pode contribuir de forma eficaz para o desenvolvimento de cidadãos mais críticos e conscientes de sua participação nas tomadas de decisões na sociedade, em especial aos temas

que envolvem a Ciência e a Tecnologia visto que o desenvolvimento da sociedade está diretamente vinculada ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Com base nestas colocações os professores participantes desta FC buscaram construir planejamentos que promovessem uma construção do conhecimento mais focado em discussões que despertem nos alunos uma aprendizagem mais crítica.

Buscamos aqui ressaltar o que os professores conseguiram enxertar nos planejamentos quanto as reflexões/discussões CTS e quais foram os avanços desde o início das construções até a versão final dos planejamentos.

Foi possível observar no início da construção dos planejamentos que os professores apresentaram dificuldades para inserir o enfoque CTS, deixando evidente em vários momentos uma preocupação maior com questões conceituais e um ensino ainda tradicional.

Um exemplo pode ser observado quando o professor P6 que propôs um planejamento para discutir questões referentes a temática Água colocou na primeira versão de seu planejamento somente perguntas como: “O que é o ciclo da água?” “Quais são as etapas para que o ciclo aconteça?” Pode-se observar que em questões como esta não há reflexões mais aprofundadas sobre por exemplo qual a importância do ciclo da água para a manutenção da vida.

Além de questionamentos sem muita preocupação com reflexões mais aprofundadas sobre as temáticas, estando evidente mais a construção de conceitos, observou-se na primeira versão do planejamento do professor P6 atividades que apenas reproduziriam o ciclo da água. “Vamos assistir ao vídeo sobre o ciclo da água e compreender melhor como acontece esse processo. Depois faremos uma atividade para fixar esse conhecimento e vocês farão cartazes representando esse aprendizado”.

Este tipo de atividade deixa explícito o ensino tradicional, reproduzir aquilo que leu ou assistiu sem preocupar-se com discussões mais relevantes que estão ao entorno do tema. Segundo Dias e Lira (2017, p. 3):

É muito comum vermos as aulas de ciências sendo trabalhada de uma forma meramente reproduzida, e isso faz com que os estudantes sejam apenas receptores do conhecimento e não assumem um papel de pesquisador, tornando-se assim um mero consumidor do conhecimento já formulado, sem se importarem em pesquisar outras fontes referenciais. Isso é uma consequência da forma de ensino que é passada, o professor

aprendeu assim, e dessa mesma forma ensina aos estudantes. Os conteúdos são meramente repassados, os estudantes não procuram agir como pesquisadores científicos, apenas assumem o papel de receptor.

Com o avanço da estruturação do planejamento o professor P6 demonstrou estar compreendendo a dinâmica da inserção do enfoque CTS para promover reflexões que contribuam para a construção do conhecimento de seus alunos. Isto pode ser observado na última versão de seu planejamento ao inserir questionamentos como - A água é um recurso finito? -Quais são os custos para termos água sem poluição? - Será que em todas as casas existem água encanada? Se não existem por que será que isso acontece? - Quais são as implicações sociais de uma família que não tem acesso a água tratada? - Quais são os recursos tecnológicos capazes de purificar a água até que ela chegue em nossas casas? - Ter água tratada é a solução para todos os problemas de saúde e higiene pessoal? - O que fazer para evitar a poluição das águas?

Nestes questionamentos podemos encontrar espaços para discutir sobre a não neutralidade da ciência e da tecnologia ao nos reportarmos a um tema tão importante que é a água.

Fazer as crianças pensarem sobre as implicações sociais em uma família que não tem acesso a água tratada, sobre as questões de poluição e os recursos tecnológicos capazes de purificar a água, discutindo sobre nossa responsabilidade no cuidado com este bem tão precioso, contribui para que possamos compreender que a ciência e a tecnologia “sozinhas” não darão conta de cuidar de nossos recursos hídricos.

Aqui pode-se discutir com muita clareza sobre o mito da perspectiva salvacionista, que não há necessidade de cuidarmos do meio ambiente porque se necessário será desenvolvida uma tecnologia que irá dar conta de purificar a água e transformá-la de poluída em potável, em que se tem a visão de que por exemplo a água encanada chega limpa em nossas casas e isso basta. Porém, é preciso discutir que esta água encanada e limpa nem sempre é para todos, que há interesses econômicos, políticos e sociais no desenvolvimento científico e tecnológico.

Discutir também sobre todo o recurso que precisou ser investido para que tecnologias pudessem ser aplicadas com intuito de fazer com que esta água chegasse em nossa casa. A criança deve compreender toda a CT que está

envolvida na simples atitude de abrir a torneira e beneficiar-se da água para matar a sua sede.

O professor (P6) aponta em suas palavras a dificuldade em inserir CTS no seu planejamento “Fiquei apreensiva ao colocar algumas reflexões, como o planejamento é voltado para crianças tenho a sensação de que elas não teriam autonomia para compreender estas discussões”. Vale aqui ressaltar que:

O papel que a professora exerce no desenvolvimento da criança é justamente o de forçar a ascendência dos conceitos cotidianos, de mediar o processo que vai abrindo caminho para a posse dos conceitos científicos. [...] Fazer isso demanda das professoras saberes ou vivências que não são necessariamente da ordem de conceitos específicos, mas sobre o mundo da criança e de seus modos de pensar, dizer e aprender. Trata-se de um domínio mais da ordem dos conteúdos procedimentais e atitudinais do que conceituais propriamente dito. [...] o papel dos professores dos anos iniciais está em promover atividades investigativas que suscitem o interesse dos alunos, que estimulem sua criatividade, sua capacidade de observar, testar, comparar, questionar, que favoreça a ampliação de seus conhecimentos prévios, preparando as crianças para níveis posteriores da aprendizagem conceitual. (VIECHENESKI e CARLETTTO, 2013, p. 217).

Levar o professor a compreender sua atuação em relação ao desenvolvimento do aluno é importante para que ele possa através das reflexões feitas pelas crianças contribuir para a apropriação dos conceitos científicos.

Além das reflexões CTS que foram enxertadas neste planejamento é importante ressaltar que o professor P6 utilizou-se de estratégias metodológicas que possibilitam as crianças uma maior interação com a aula instigando neles um espírito mais investigativo. Dentre as estratégias que aparecem no planejamento podemos citar o uso do livro ilustrado “A Gotinha Plim Plim e também a proposta da construção de um terrário para observação do ciclo da água.

Os professores P1, P2, P4 e P7 tiveram a construção de seus planejamentos focados em assuntos que envolviam os animais e outros seres vivos que compõem o ambiente. Com diferentes objetivos estes professores trataram de questões como tráfico de animais, maus tratos, processos de extinção, cuidado com os biomas e preservação da vegetação.

O professor P1 embora relatasse não ter conhecimento sobre CTS apresentou indícios de trabalhar com CTS em suas aulas. Isto pode ser observado já na sua primeira versão do planejamento, quando inseriu atividades e

questionamentos que instigam reflexões mais aprofundadas sobre a importância do ambiente e dos seres vivos que estão presentes nele.

Este professor ressalta em seu planejamento os cuidados com as árvores e a importância delas para a manutenção do planeta. Entre as reflexões que foram propostos no planejamento desse professor estão: que recursos podemos utilizar para preservar as árvores e as demais plantas? - Será que sem as árvores os seres vivos podem sobreviver? - Quais os benefícios que as árvores e as demais plantas oferecem para questões de poluição do ar? - A poluição do ar a que nos referimos é resultado de que tipo de ações? Estas ações são da responsabilidade de quem? - Os estudos científicos apontam caminhos que levem a proteção do ambiente em que vivemos? Que caminhos seriam estes?

Vejamos que estes questionamentos podem nos levar a refletir sobre todos os mitos que a neutralidade da ciência e tecnologia propõem: o determinismo, a superioridade tecnocrata e a perspectiva salvacionista. Haja vista que cada uma das perguntas acima pode se desdobrar em tantas outras que nos farão pensar no desenvolvimento científico e tecnológico e na sua importância na preservação do ambiente. Porém, ao mesmo tempo, há espaços para assumir a responsabilidade por esta preservação, lembrando que a tecnocracia não pode prevalecer sob os interesses de uma sociedade e que não se pode esperar que os problemas ambientais sejam resolvidos pela ciência com o uso da tecnologia.

O professor P1 aponta que “não senti dificuldades em pensar nas reflexões que abarcassem o CTS embora o foco seja os anos iniciais da educação é preciso preocupar-se desde já com o modo com que nossas crianças percebem o mundo”. Tal fala vai ao encontro dos argumentos de Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 51):

Os alunos não são ensinados como fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados pela escola com os assuntos de suas vidas. Os educadores deveriam propiciar aos alunos a visão de que a Ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade.

Este professor (P1) embora desconhecesse epistemologicamente o CTS deixa claro que se preocupa com o desenvolvimento mais crítico das crianças fazendo com que sintam-se pertencente ao mundo em que vivem.

O professor (P2), em sua primeira versão do planejamento também deixou claro sua dificuldade em inserir o enfoque CTS. Ao propor um trabalho sobre os animais focou em questionamentos sobre “O que é o ecossistema?” “Quem faz parte do ecossistema?” E as atividades estavam focadas em desenhos sobre a estrutura do ecossistema.

Não foi perceptível num primeiro momento uma preocupação em refletir por exemplo em como encontra-se nosso ecossistema nos dias atuais. Reflexões mais aprofundadas que contribuam para o desenvolvimento das crianças no sentido de preocupar-se mais com as questões sociais e ambientais e sintam-se pertencentes a este ecossistema.

Foi possível ver a evolução da construção do planejamento o professor (P1) da versão 1 para a versão 3 (versão final) ao deparar-se com momentos de reflexões sobre as diversas espécies já extintas e quais as consequências destas extinções para a vida no planeta. Se existem tantos recursos tecnológicos porque os animais continuam entrando para a lista de extinção? Porque os grandes pesquisadores não ajudam a salvar a vida dos animais em extinção? Qual nossa responsabilidade para um ambiente equilibrado?

Aqui ressalta-se momentos para se discutir sobre as decisões tecnocráticas, por exemplo, ao questionar porque os pesquisadores não ajudam a salvar a vida dos animais em extinção e também sobre nossa responsabilidade para um ambiente equilibrado, os interesses envolvidos nas decisões.

São reflexões como estas que levam as crianças a pensarem na sua responsabilidade enquanto cidadãos e no cuidado que devem ter em transferir esta responsabilidade para as mãos de pesquisadores. Rosa e Auler (2013, p. 4) apontam que “ao longo da história da humanidade, foi se constituindo a ideia de que a CT seria a única capaz de resolver todos os problemas vivenciados pela sociedade, visão associada ao cientificismo”, esta visão precisa tomar novos rumos, desde a mais tenra idade.

O professor (P2) ao final de seu planejamento relatou que

“foi muito importante para mim reconhecer que minha forma de trabalho não condizia com o momento em que vivemos. Precisamos levar nossas crianças a reflexões mais aprofundadas para então termos esperanças de um mundo melhor. É preciso entender que a criança está disposta a aprender tudo o que ensinamos”. (P2).

Segundo Vidal (2016, p. 10)

É importante ressaltar que para o cidadão que não pretende ser um cientista, engenheiro ou seguir qualquer carreira relacionada à área de ciências da natureza, a maioria dos conhecimentos tradicionais em ciências da natureza não servirá para nada mais que obter sucesso em um exame vestibular.

A colocação deste autor nos faz refletir que o professor (P2) tem razão ao dizer que a “criança está disposta a aprender tudo o que ensinamos” pois é sabido que quanto mais crescemos mais seletivos ficamos, até mesmo quanto as escolhas dos conhecimentos que queremos adquirir.

Ao analisar o planejamento do professor P4 observa-se que na sua primeira versão do planejamento trouxe atividades que contemplam o CTS. Atividades que extrapolam as paredes da sala de aula e chegam à comunidade escolar, porém, com muita reprodução e pouca ação por parte dos alunos.

As reflexões também não estavam condizentes com uma forma de desenvolver a criticidade dos alunos. O professor, focou apenas nos animais presentes na história do livro: “Viviana - rainha do pijama”. O planejamento estava muito mais focado numa interpretação da história do que na construção do conhecimento científico. Questões como: Quais os animais da história? Quem ganhou o concurso de pijamas? Qual o animal você mais gosta? São alguns dos exemplos de questionamentos feitos por este professor.

Após algumas reflexões e a disponibilização de materiais com abordagem CTS houve uma grande evolução neste planejamento. O professor internalizou formas de fazer enxerto CTS. Reflexões como: - O que podemos fazer para salvar todos os animais em situação de abandono? Existem recursos para isso, quais? - Você já pensou nos animais que vivem na água? Será que eles também são maltratados? - Já pensou em todo o lixo que vai para a água? O que este lixo pode ocasionar nos moradores de lá? - O que será que um peixe come? E será que ele conseguiria reconhecer um plástico ou será que ele comeria o plástico em situação de fome? Quais tecnologias poderiam ser utilizadas para salvar os animais? E nós o que podemos fazer? - Se não podemos criar animais selvagens em casa porque eles são criados em zoológicos? - Os zoológicos são um meio para salvar a vida de animais que estão em perigo?

As reflexões que o professor propôs instigaram a temas controversos como: se não posso ter um animal exótico preso em casa porque eles podem estar preso

no zoológico? Pode ser uma das vertentes dos questionamentos encontrados no planejamento do professor P4. Além das reflexões serem passíveis de atenderem as demandas da neutralidade da ciência e da tecnologia.

Foi perceptível o avanço na construção do conhecimento deste professor. Quantas reflexões ele trouxe para seu planejamento com intuito de desenvolver nos alunos atitudes de mais cuidado com os animais e responsabilidade. No planejamento ainda foi possível observar a preocupação do professor com o processo do desenvolvimento da aprendizagem do seu aluno. Bonfim e Guimarães (2015, p. 3729) apontam que:

Quando o estudante começa a compreender que existem outras explicações para determinados fatos que acontecem na sociedade, ele terá novas formas de intervir na sua vida social em busca de melhor qualidade de vida. Cabe ao professor dos anos iniciais do ensino fundamental planejar suas aulas de Ciências, levando em conta uma abordagem CTS, com o objetivo de desenvolver os conteúdos de Ciências estabelecendo as relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia, no sentido de ampliar a visão dos estudantes, e que possam explicar melhor o mundo que os rodeia.

Despertar nas crianças o interesse pelas questões sociocientíficas e tecnológicas faz parte do trabalho do professor e isso pode ser observado desde o momento do seu planejamento até sua atuação em sala. Ao final da construção de seu planejamento o professor relatou que:

“Como é mais fácil trabalhar de forma conceitual o ensino de ciências, mas hoje, vejo ao olhar para meu planejamento como é mais gratificante perceber o ganho que meus alunos terão ao refletirem sobre assuntos que direta ou indiretamente influenciam na vida deles”. (P4).

Pensar no ganho deste professor ao participar desta formação continuada e na disseminação deste conhecimento só vem a validar o processo da FC e como bem coloca Bonfim e Guimarães (2015, p. 3734)

o trabalho docente voltado para a abordagem CTS contribui para a formação para a cidadania, no sentido de possibilitar que os estudantes estabeleçam relações entre os aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais, etc., no contexto das aulas de ciências. Neste sentido a tecnologia e a ciência não são vistas como neutras e o estudante compreende melhor o mundo ao seu redor e consegue entender com maior criticidade as informações que recebe da mídia, referentes aos assuntos relacionados à CTS.

Ainda nas questões sociocientíficas que foram apresentados pelos professores que participaram da FC vale ressaltar o trabalho proposto pelo professor P7 que embora tenha apresentado algumas dificuldades em inserir o CTS em seu planejamento conseguiu durante o processo de construção atingir o objetivo em instigar reflexões que contribuam com o desenvolvimento de uma sociedade mais crítica e solidária com os seres vivos.

Este professor (P7) abordou questões como - Você gosta de animais? Acha que eles deveriam ser utilizados para testar medicamentos e cosméticos? - Que recursos poderiam ser usados para estes testes? - Sabia que muitos objetos são fabricados a partir do couro e da pele de animais? - Que tipo de artefato tecnológico são usados por caçadores? O que você acha do passatempo da caça? De que forma isso poderia ser proibido? - Será que existem projetos que defendem e cuidam dos animais? Você conhece algum projeto? O que ele faz?

Vejamos aqui quantas reflexões importantes podem ser feitas juntamente com os alunos. Houve uma preocupação por parte do professor em abordar questões éticas e moral desde cedo. Faz-se importante saber que:

o emprego de animais na pesquisa vem se sustentando sob um discurso categorizante e fechado, evocando uma necessidade praticamente inquestionável da modelagem animal, em função de uma forte associação deste método de pesquisa em particular com importantes avanços na saúde humana, e até mesmo uma relação de dependência deste método com a produção de conhecimento científico. Este discurso, encontrado tanto na literatura científica quanto na mídia não-especializada, vem sendo ventilado em meio a um cenário social cada vez mais conflitivo, uma vez que não apenas a sociedade civil organizada vem demonstrando uma crescente rejeição a estes métodos, em função do extermínio e alegado sofrimento perpetrado contra animais, como também por parte de estudantes de graduação, em várias Instituições e cursos de graduação, que cada vez mais se manifestam contrariamente a tais procedimentos. (TRÉZ, 2012, p. 34).

As reflexões propostas neste planejamento vão ao encontro de uma discussão que a sociedade há muito vem debatendo. É importante que desde cedo haja um posicionamento por parte até mesmo das crianças, pois estas serão futuramente os pesquisadores em atuação.

O professor P7 relatou que ouviu muitas histórias sobre maus tratos aos animais e por isso buscou abordar este assunto. Ainda diz que: “fiquei com medo de colocar estas reflexões em meu planejamento por se tratar de crianças, pensava que ainda era muito cedo para se refletir sobre isso, mas ao entender os objetivos do

enfoque CTS não tive dúvidas que quanto mais cedo estivermos desenvolvendo nossa criticidade melhor será para a sociedade a curto e a longo prazo”. Bonfim e Guimarães (2015, p. 3734) apontam que:

cabe a escola, por meio das ações educativas desenvolvidas pelos docentes, instrumentalizar os estudantes para que atuem na sociedade de forma efetiva e consciente diante da ciência e tecnologia, compreendendo as implicações dessas para a sociedade.

A colocação destes autores pode servir de respaldo ao trabalho proposto pelo professor P7 além de despertar em outros professores a busca pelo desenvolvimento de um conhecimento mais crítico e uma atuação mais consciente.

Nos quatro planejamentos discutidos acima vale ressaltar que foram utilizadas várias estratégias metodológicas que tornam o ensino mais atrativo para a criança e que os envolvem muito mais nas atividades despertando neles a curiosidade e a busca pela construção do conhecimento.

Dentre as estratégias utilizadas nos planejamentos dos professores P1, P2, P4 e P7 pode-se citar o uso de livros de histórias ilustrados, realização de experimentos, confecção de panfletos para divulgação dos conhecimentos adquiridos, uso de filmes e vídeos de curta duração, rodas de conversas, entrevistas, entre outras.

As diferentes estratégias são pontos importantes também no desenvolvimento das aulas, visto que, segundo Oliveira *et al.* (2010, p. 220)

o professor deve favorecer condições para que os seus alunos possam pesquisar, criar hipóteses e observar, mesmo que a sua instituição de ensino não favoreça condições adequadas para o ensino. Cabe a cada docente utilizar a sua criatividade para que o ensino das Ciências naturais aconteça.

Dando continuidade a respeito da construção dos planejamentos apresentamos as propostas dos professores P3 e P8 que abordaram temáticas voltadas para as questões de alimentação saudável.

O professor P8 relatou que está sempre em busca de questões para reflexões sobre alimentação saudável, saúde, bons hábitos, entre outras que instiguem os alunos a observarem o que pode contribuir para uma boa qualidade de vida quanto a nossa saúde. Durante conversas informais com este professor foi

possível identificar que em muitas situações o enfoque CTS já se faz presente em suas aulas, porém, na construção do planejamento pouco CTS estava presente.

Houve pouca evolução da versão um para a versão três do planejamento. O professor mostrou-se mais resistente as alterações afirmando em sua fala que já insere CTS nas aulas. É provável que este professor coloque em prática muitas ações voltadas para as discussões que abarcam o CTS, mas com dificuldades de apresentar suas ideias de forma escrita.

No planejamento as questões mais relevantes encontradas foram : O que você entende quando falamos em uma alimentação saudável? - Os alimentos que temos na escola são saudáveis? - Por quê? - Quem é responsável pelos alimentos servidos na escola? - O que faz uma (um) nutricionista? - Qual a quantidade ideal de alimentos que devemos ingerir? - O que é valor nutricional?

Não se percebe com tanta clareza questões controversas que façam os alunos refletirem para a importância de fato de uma alimentação saudável.

Em contrapartida a esta falta das reflexões CTS no planejamento do professor P8, observa uma condução de praticas onde os alunos não são passivos no processo ensino-aprendizagem, eles estão constantemente integrados à atividades práticas dentre estas pode-se citar a construção de horta escolar sob os cuidados da turma, a colheita e o consumo daquilo que se produz, a observação do desenvolvimento das plantas. É preciso valorizar também estas questões de aulas práticas, como bem aponta Lima, *et al.* (2016, p. 21)

as aulas práticas são um meio que os professores podem utilizar para estimular o interesse dos alunos, desenvolver um conhecimento científico mais crítico sobre o mundo que os rodeia e tornar o ensino de ciências mais dinâmico e atrativo.

Assim sendo, o planejamento deste professor foi validado levando-se em consideração que mesmo sem ter reflexões aparentes sobre o CTS ele apresenta-se como um planejamento que busca o desenvolvimento de cidadãos com condições de atuar criticamente na sociedade.

O professor P3 que também construiu seu planejamento com a temática de alimentação saudável e apresenta questionamentos que levam a reflexões mais contundentes sobre os hábitos alimentares, dentre estes questionamentos podemos apontar - Como será que é a alimentação de um atleta? - Os atletas tem problemas

com obesidade? - Vamos pensar nas doenças que são causadas pela má alimentação associada ao sedentarismo. - Os alimentos na imagem são considerados saudáveis? Mas, será que eles não possuem agrotóxico? - O que são os agrotóxicos? - Existem recursos que auxiliem na diminuição do uso de agrotóxicos na produção de alimentos.

É possível observar que as reflexões sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e as interferências na sociedade estão presentes neste planejamento. Cada questionamento leva a um viés de outras reflexões que podem desencadear no aluno uma maior atenção para sua alimentação e proporcionar a ele conhecimentos que poderá disseminar a tantas outras pessoas.

Tratar de alimentação saudável sob o enfoque CTS nos permite compreender a não neutralidade da ciência e acreditar que não podemos deixar que nossa saúde seja definida pela tecnocracia e que mesmo focado na alimentação saudável não podemos esquecer que ela por si só não nos proporciona saúde. É preciso oportunizar incrementos na aprendizagem dos estudantes para que relacionem os conhecimentos científicos com os conhecimentos já adquiridos por meio da experiência cotidiana, além de proporcionar análises críticas relacionadas ao consumo e hábitos alimentares na sociedade contemporânea, doenças que derivam de práticas inadequadas de alimentação, etc. (SANTANA, BASTOS e TEIXEIRA, 2015).

Ao término da elaboração deste planejamento o professor P3 afirmou que: “conhecer o enfoque CTS e vislumbrar sua aplicação nas séries iniciais foi de grande valia para mim, pois ampliei minha visão do quanto é preciso que as crianças participem das discussões e não sejam meros expectadores de minhas aulas”. É importante reconhecer que este professor estava receptivo a novos conhecimentos e que compreendeu a importância das discussões com foco CTS em suas aulas. Franco e Pereira (2018, p. 76) pontuam que:

percebe-se que atualmente muitos professores de ciências não conseguem educar para a realidade, de forma que os conhecimentos científicos e tecnológicos possam ser aplicados em situações cotidianas. Frente a esta problemática constata-se a necessidade de adequação das práticas educativas para que seja um processo de leitura e interpretação de linguagens construídas por pessoas para explicar o mundo a sua volta, entender ciência e tecnologia de forma contextualizada.

Os processos de FC vêm ao encontro do que os autores pontuam com o intuito de contribuir para que esses professores passem a educar para a realidade, para o dia a dia e não somente para aprenderem conceitos científicos que muitas vezes são esquecidos pois não fazem muito sentido no dia a dia.

Nos dois planejamentos sobre alimentação saudável foi possível perceber a inserção de estratégias metodológicas que condizem com uma construção do conhecimento mais dinâmico. Os professores responsáveis por estes planejamentos propuseram atividades como construção de cartazes informativos, construção e modelos anatômicos com material reciclável, preparação de alimentos pelos alunos como salada de frutas para serem degustados em sala e até a proposta de uma feira de ciências para divulgação de todo trabalho para as outras turmas da escola.

Percebe-se que as propostas buscaram fazer com que os alunos tivessem mais “voz” no processo de sua própria aprendizagem o que contribui para um ensino mais sólido e uma aprendizagem mais eficaz.

O planejamento do professor P5 também abordou uma temática muito interessante, especialmente pela faixa etária ao qual foi proposto. Este professor tratou do tema saúde auditiva.

Seu primeiro planejamento não apresentava viés CTS e sim uma aula tradicional onde os alunos apenas iriam aprender sobre o que é poluição sonora, ondas sonoras e os diferentes tipos de sons. Pelos tópicos já se observa que o planejamento estava centrado nas questões conceituais sem muita preocupação com os problemas que por exemplo a poluição sonora pode ocasionar em nossas vidas.

Após a interferência da pesquisadora o professor P5 deu um grande salto em seu planejamento, demonstrando uma séria preocupação quanto a construção do conhecimento sobre a saúde auditiva de fato. O professor apresentou momentos de reflexões por meio de questionamentos como - Você já se imaginou sem ouvir? O que faria se tivesse algum problema de audição? - Existem recursos para resolver problemas auditivos? Quais? - Quando falamos de fones de ouvido e vemos propagandas instigando a usá-los para não incomodar outras pessoas qual é sua opinião? Você acha que este recurso que parece tão inofensivo é mesmo uma solução para quem gosta de ouvir um som alto? - Quando fogos de artifício são soltos você pensa em outros animais que sofrem com o barulho? Que solução poderíamos sugerir para que eles não sofressem tanto?

É possível perceber neste planejamento a atenção que foi dada ao que as crianças e adolescentes mais gostam, usar fone de ouvido. Mas será que eles sabem as implicações disso para sua vida, os cuidados que devem ter, e que assim como há tecnologias para ouvir suas músicas preferidas há também tecnologias para ajuda-los a voltarem a ouvir no caso de uma perda de audição.

Aqui cabem reflexões que levem a perceber que o desenvolvimento científico e tecnológico nem sempre são para o bem da sociedade. Ao fazer uso do fone de ouvido sem conhecer os malefícios que ele pode ocasionar é algo preocupante. Então, o cidadão precisa saber os prós e os contras dos recursos tecnológicos que adquirimos para nossa vida.

Uma aula que traga estas reflexões para os alunos é com certeza um ganho para a sociedade, pois os alunos que compreenderem estas implicações e disseminar aos demais estará contribuindo para melhores escolhas. Vale ressaltar que a BNCC orienta a prática de ensino de interesse e relevância social relativa à comunicação e à informação, identificando problemas e apontando soluções (BRASIL, 2017), e aí cabe a ressalva em apontar que altos níveis de ruído e tempo de exposição pode haver consequências para a saúde física e mental.

Sem dúvidas houve um grande avanço na construção deste planejamento da primeira para a terceira versão. Ao final desta construção o professor fez a seguinte colocação:

Que ganho terá meus alunos com uma aula mais reflexiva, eu estava mais preocupada que eles conhecessem os diferentes tipos de sons e percebessem que podemos produzir sons com inúmeros materiais. Ao construir este planejamento mais focado para a saúde auditiva contemplei questões conceituais e ainda assim contribui com as escolhas que a partir de agora eles irão fazer quanto aos cuidados da saúde auditiva deles. Foi muito bom! (P5).

Gabini e Diniz (2012, p. 334) apontam que:

É possível identificar salas de aula cujas ações envolvendo o ensino, incluindo o de Ciências, estão centradas na mera transmissão de conteúdos e fatos. Essa realidade pode colaborar para que a divulgação do conhecimento científico encontre barreiras para se democratizar na sociedade.

Assim sendo, apontamos que formações continuadas são importantes na carreira dos professores e que apresentar a eles novas formas de trabalho pode ser instigante e trazer a eles mesmos resultados mais satisfatórios.

Possibilitar aos professores a construção de novos conhecimentos focados no ensino com CTS pode vir a induzir ao sucesso no desenvolvimento de cidadãos mais críticos e conscientes de suas escolhas. “Há que se acrescentar que somente professores preparados poderão assumir o compromisso de desenvolver essa proposta reflexiva junto a seus alunos”. (GABINI e DINIZ, 2015, p. 334).

Este professor também demonstrou grande preocupação quanto ao envolvimento dos alunos nas atividades. Foram propostas neste planejamento vários experimentos que servem de ponto de partida para as discussões sobre o que é som, os diferentes tipos de sons, a propagação do som e a poluição sonora.

Ainda sobre aulas que proporcionem aos alunos momentos de reflexão que possam ser de grande valia para a sociedade apresentamos o planejamento do professor P9 que aproveitou o momento histórico pelo qual estávamos passando durante esta pesquisa e construiu seu planejamento.

Este professor (P9) sugeriu em seu planejamento o tema “microorganismos” enfocando na questão do vírus Covid-19. Relembramos aqui que em 2019 este vírus surgiu na China e espalhou-se rapidamente pelo mundo causando a maior pandemia deste século. Uma temática muito atual e com muito a ser explorado.

O professor relatou que já trabalha com CTS em algumas de suas aulas e que gosta de ver seus alunos sendo protagonistas na construção do conhecimento. Assim sendo, desde a primeira versão do planejamento foi possível perceber questões CTS sendo abordadas.

Neste planejamento foram abordados desde questões simples de higiene pessoal até questões mais complexas como a produção de vacinas e a importância das mesmas. A pandemia foi um momento histórico com muitas pessoas negando a ciência e outras a idolatrando, isso contribuiu para o desencadear propostas de discussões em sala, colocando o aluno frente a situações de enfrentamento e escolhas.

A não neutralidade da ciência e da tecnologia e a possibilidade da participação efetiva da sociedade na demanda de combate ao vírus vez com que o professor vislumbrasse um planejamento com muitas reflexões. Questões como - Quais são as implicações do uso da máscara e do álcool em gel no combate do

coronavírus para a sociedade? - Que outros recursos podemos utilizar no combate do coronavírus? - A vacina poderá salvar todos os seres humanos do Covid-19? O que mais podemos fazer para proteger as pessoas que fazem parte do grupo de risco? Há outras formas de combatê-lo? Porque há tantas empresas na luta pela descoberta da vacina? Alguém está lucrando com a pandemia? Quem e por que? E nosso meio ambiente está sobrecarregado com a pandemia? O que faremos com tantos materiais hospitalares contaminados por um vírus contagioso.

É possível visualizar nestes questionamentos reflexões sobre as decisões tecnocratas, o determinismo tecnológico e a perspectiva salvacionista por meio da ciência e da tecnologia, assim como, a participação mais efetiva da sociedade nas tomadas de decisões mais assertivas e todas as consequências ocasionada pelo vírus. Fonseca e Franco (2020, p. 3) apontam que:

Tais consequências afetaram campos como indústria (comércio em geral, farmacêutica, alimentícia, turismo, entre outros), a Educação e de forma mais austera, a área da saúde. A sociedade como um todo foi atingida, mobilizando a economia pois com as medidas de isolamento social, somente os serviços essenciais permaneceram abertos, com restrições; a política, considerando a articulação entre o poder público e sociedade; e o ambiente, já que o isolamento social permitiu perceber mudanças na atmosfera, ainda que não haja uma discussão ampla sobre essa questão. Esses acontecimentos marcam influências e articulações da Ciência e Tecnologia (C&T), os quais afetam os processos de ensino e aprendizagem. Por isso, uma Educação que considere as dimensões políticas, econômicas e ambientais na abordagem de determinados assuntos podem contribuir para um ensino coerente com uma concepção crítica.

Os autores reforçam a importância de um ensino mais reflexivo e menos fragmentado em momentos como este que vivemos. Isso reforça a grandiosidade em se construir um planejamento com uma temática tão atual e com tantas questões controversas e interligadas a tantas áreas.

O professor P9 ao final da construção de seu planejamento diz que:

tive a oportunidade de conhecer o enfoque CTS há algum tempo atrás e sei da sua importância na sala de aula. Fico feliz em poder reciclar meus conhecimentos e saber que a partir desta FC mais professores poderão desenvolver seus trabalhos de forma a olhar para seu aluno como um cidadão que está constantemente interagindo com o mundo e não apenas como mais um na sala a aprender o que é e para que servem as coisas. (P9).

É prazeroso saber que o professor P9 compreende que as “As discussões sobre CTS colocam-se para pensar um redirecionamento em decisões de cunho

social, questionando o papel da C&T, opondo-se a ideia de que essas resolveriam todos os problemas ambientais, sociais e econômicos, buscando propósitos mais democráticos” (FONSECA e FRANCO, 2020, p. 5).

Por ser uma temática bastante atual, muito material estava sendo produzido no momento e sendo disponibilizado pela mídia. Este professor fez uso de muitos destes materiais e inseriu no seu planejamento muitas estratégias metodológicas para envolver os alunos. Pesquisas, entrevistas com familiares, confecção de panfletos sobre os cuidados com o COVID-19 para serem distribuídos entre os familiares como forma de disseminação do conhecimento, uso de vídeos de curta duração voltados para o público infantil falando sobre os cuidados essenciais foram algumas das estratégias propostas.

Ao analisar os planejamentos foi possível então perceber que no início da construção dos planejamentos nem sempre foi possível identificar com clareza a inserção do enfoque CTS, embora em alguns momentos era presente de forma sutil nos questionamentos ou nas atividades propostas. A relação do CTS com as habilidades propostas a serem desenvolvidas também não apresentavam de forma condizente, sendo assim, no decorrer da construção houveram momentos de intervenção da pesquisadora com o intuito de contribuir para o avanço nesta construção.

As dificuldades apresentadas na construção dos planejamentos relacionavam-se em como promover as reflexões/discussões com os alunos que envolvessem os mitos da ciência e da tecnologia (de que a ciência é neutra, as questões salvacionistas da ciência e da tecnologia, a supervalorização do conhecimento científico e tecnológico, o determinismo tecnológico).

Estas dificuldades foram observadas pela pesquisadora, que procurou dirimir as dúvidas, disponibilizando materiais para leitura como artigos científicos, livros e guias didáticos que continham propostas de trabalhos com enfoque CTS e os ajudou a entenderem como trabalhar o CTS na forma de enxerto.

As dificuldades apresentadas podem estar associadas à falta de conhecimentos que os professores possuem sobre CTS e interdisciplinaridade e à necessidade de articular teoria e prática (FERNANDES e STRIEDER, 2017). Segundo Fernandes e Strieder (2017, p. 3):

Pesquisas mencionam a necessidade de se buscar práticas escolares interdisciplinares no âmbito da Educação CTS, em especial, porque essa perspectiva já possui em sua natureza uma abordagem interdisciplinar, pois pretende uma articulação de conhecimentos sobre questões contemporâneas em torno da ciência, tecnologia e sociedade.

É preciso, porém, compreender que estas dificuldades também podem ter relação direta com a formação inicial dos professores que segundo Andrade, Souza e Lima Neto (2011, p. 4) “ao longo dos últimos anos tem estado em posição de destaque nas discussões de políticas públicas ultimamente consideradas insuficientes”. Estes autores ainda apontam que:

Nessas condições, a formação continuada aparece associada ao processo de melhoria das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores em sua rotina de trabalho e em seu cotidiano escolar. Essa formação continuada vem como uma alternativa de atualização para professores formados há muitos anos que já não tem contato com as novas metodologias adotadas recentemente. (ANDRADE, SOUZA, LIMA NETO, 2011, p. 4).

É por estes motivos que se faz valer os investimentos nos processos de formação continuada, na busca constante do aprimoramento profissional do professor para suprir as lacunas encontradas no processo ensino e aprendizagem. É preciso estar sempre com um olhar na qualidade do ensino e uma aprendizagem eficaz para que os alunos possam ter maneiras de se desenvolverem e serem cidadãos atuantes e críticos na sociedade.

É preciso ainda salientar que todos os planejamentos apresentam reflexões CTS e foram propostos com base na interdisciplinaridade. Em todos os planejamentos as disciplinas estão inter-relacionadas dando ênfase a um ensino menos tradicional e memorísta.

É necessário que continue a busca pela superação desta divisão entre as disciplinas, pois a maioria dos trabalhos marcados pela dimensão científico-tecnológica tem favorecido uma visão quase que exclusiva das ciências naturais, o que pode gerar uma visão delimitada e uma compreensão de que apenas essas ciências são suficientes para buscar soluções aos problemas sociais. (AULER, 2007).

Assim sendo, podemos finalizar este tópico com a certeza de que os planejamentos foram construídos com muito cuidado e dedicação na busca por melhorias na qualidade de ensino e no desenvolvimento de cidadãos capazes de

atuar na sociedade de forma mais consciente e na tomada de decisões sobre as questões que envolvem CTS, lembrando sempre que:

Sendo o desenvolvimento científico-tecnológico apresentado como irreversível, inexorável, representando a marcha do progresso, exclui a possibilidade de alterar o ritmo das coisas. A participação da sociedade em nada alteraria o andamento do processo. Nesta compreensão, está presente a ideia da inevitabilidade do processo e do progresso, alijando a sociedade da participação em decisões que envolvem seu destino. (AULER e DELIZOICOV, 2006, p. 5).

Os professores devem estar sempre buscando no espaço do ensino formal demonstrar que a sociedade pode sim estar frente a tomadas de decisões que são importantes para a vida pessoal e em comunidade.

6.3 Percepções e reflexões sobre as contribuições da formação continuada

Nesta etapa, foi oportunizado aos professores um momento para realizarem uma avaliação sobre todo o processo da formação continuada em que participaram. Além da avaliação, momentos de reflexões sobre as contribuições que uma formação continuada pode oferecer para a prática pedagógica foram oportunizados. As formações docentes fazem parte da vida profissional do professor. O processo inicia-se com a formação inicial seguida por inúmeras formações continuadas durante a carreira.

O professor precisa estar constantemente atualizando-se para dar conta de um ensino com cada vez mais qualidade e acompanhar a evolução do mundo e da sociedade.

Sobre as FC buscamos conhecer um pouco sobre como se dá o processo destas formações e a participação dos professores.

Ressaltamos aqui, que na etapa da pesquisa exploratória, nosso foco, foi saber se são ofertadas formações continuadas voltadas para a área do ensino de ciências. Assim sendo, é importante destacar que dos 14 professores respondentes, três professores não responderam a este conjunto de questionamentos por atuarem em áreas diferentes, sendo dois de educação física e um de arte. Então, 11 professores responderam sobre FC.

Ao serem perguntados sobre a frequência de formações continuadas que ocorrem no município, oito professores apontaram que é oferecido mais de quatro

vezes ao ano, mas que as disciplinas mais contempladas nestas formações eram de português e matemática.

Estas respostas demonstram que a área de ciências é muitas vezes deixada em segundo plano como se não fossem importantes, corroborando com Santana Filho, Santana e Campos (2011, p. 6):

[...] embora no discurso pedagógico reconhece-se a importância social de abordar as ciências no nível básico de educação, na prática escolar o conhecimento científico e tecnológico parece estar ausente, tendo em vista a prioridade ao ensino das matérias chamadas instrumentais (Matemática e Linguagem). Desta forma, o ensino de Ciências, principalmente nas primeiras e segundas séries, ocupa um lugar residual, no qual chega a ser incidental.

Conhecendo esta escassez de cursos de FC continuada na área de ciências fortaleceu a proposta desta pesquisa em ofertar aos professores participantes um curso que contribuísse com a formação destes em ensino de ciências. Para tanto, buscou-se conhecer um pouco do que pensam os professores a respeito do ensino de ciências e sua importância para o desenvolvimento de seus alunos.

Os professores apontaram que as formações continuadas contribuem para uma melhor qualidade de ensino, eles descrevem que nas formações ocorrem muitas trocas de experiências, discussões e propostas de trabalhos que contribuem muito e que todo aprendizado acrescenta em algo.

O professor (P10) resume em suas palavras as colocações feitas por outros professores, ele diz que “sempre há coisas para se praticar em sala de aula ou mesmo refletir sobre a nossa prática”.

Ao serem questionados sobre formações continuadas específico na área de ciências apenas três professores apontaram já terem participado. Os demais, oito professores, relataram que não tiveram oportunidades, que há pouca oferta para a área específica de ciências, que não foram escolhidos, já que muitas vezes a participação nas formações são por escolha da secretaria ou direção escolar, e um professor disse que nunca participou por não ter interesse na área.

Os professores que participaram de alguma formação continuada na área de ciências expressaram que as formações “contribuíram, pois as experiências que foram apresentadas poderiam ser reelaboradas pensando na turma que atuava no momento ou outros anos” (P8) e que surgiram muitas “ideias de como trabalhar

alguns conteúdos com experimentações o que chama mais atenção e torna a aprendizagem mais efetiva” (P10).

De forma geral os professores apontam que as formações continuadas contribuem de alguma forma para a melhoria da prática pedagógica, sendo este um dos motivos para ofertar mais formações continuadas que contemplem as diversas áreas do conhecimento e não somente Linguagens e Matemática.

Ao compreender a dinâmica das formações continuadas buscamos propor o curso que viesse ao encontro a toda a problemática que envolve o conhecimento da BNCC, do enfoque CTS e o LCT no ensino de ciências. Após o curso é então, chegado a hora de compreender em que esta FC em específico contribuiu com os professores participantes. Nesta etapa os participantes responderam a um questionário de avaliação da FC (Apêndice F).

Será que quanto aos temas abordados nesta FC (BNCC, CTS e Ensino de Ciências) houve uma contribuição satisfatória para uma nova prática pedagógica?

Ao serem questionados sobre isso os professores relataram que, “contribuiu muito, pois tive uma nova visão sobre ensinar ciências, melhorando minha prática” (P4). O P3 apontou que:

depois da formação passei a ter uma visão mais ampla referente às abordagens do ensino de ciências, ferramentas tecnológicas e sua aplicação na sociedade, visando o alinhamento deste processo com a BNCC para que tenhamos um ensino/aprendizagem amplo, igualitário e eficiente.

E para ressaltar mais um posicionamento destacamos a resposta do P6 que diz “com o estudo mais aprofundado dos temas abordados, sem dúvidas enriquecemos nossos conhecimentos e isso reflete nos resultados dos nossos trabalhos”.

É sem dúvidas gratificante perceber que colocamos a disposição de nossos professores participantes temas de grande relevância e que eles tiveram ganhos significativos com esta FC. A interação no ensino ciências entre BNCC e CTS sem dúvidas foi algo novo para eles e poderá contribuir para a qualidade do ensino.

Embora a BNCC apresente de forma sutil o enfoque CTS é preciso levar em consideração os apontamentos que abrem caminhos para um ensino que visa uma aprendizagem mais significativa dos alunos em prol da construção de uma sociedade mais crítica e atuante.

Ao iniciar o capítulo referente a Área das Ciências da Natureza, a BNCC, já faz a seguinte colocação:

A sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico. Da metalurgia, que produziu ferramentas e armas, passando por máquinas e motores automatizados, até os atuais *chips* semicondutores, ciência e tecnologia vêm se desenvolvendo de forma integrada com os modos de vida que as diversas sociedades humanas organizaram ao longo da história.

No entanto, o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade.

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos. (BRASIL, 2017, p. 321)

Embora não esteja explícito a abordagem CTS no ensino, esta colocação encontrada na BNCC nos deixa grande abertura para a inserção deste enfoque CTS no ensino de ciências.

Após as discussões promovidas durante a FC e as reflexões sobre a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade o que têm os professores a dizer sobre a inserção do enfoque CTS no ensino de ciências?

O P6 diz que o enfoque CTS no ensino de ciências é:

enriquecedor por valorizar a ação dos alunos na construção do seu conhecimento, desenvolvendo com autonomia a própria aprendizagem. Eu não contemplava o LCT em minhas aulas, atuava dando ênfase a teoria e ao tradicionalismo nas aulas.

É importante perceber nesta fala que as aulas tradicionais no ensino de ciências ainda são uma realidade nos espaços escolares, e que a memorização de conceitos ainda é algo comum mesmo quando se há um mundo a ser explorado no ensino de ciências.

Diante de questões críticas e reflexivas sobre a ciência foi enfatizada a importância da abordagem CTS de maneira clara e significativa oportunizando diversas transformações na sociedade. Ao meu ver eu trabalhava de modo a promover o LCT, mas não de forma clara e coesiva. Para ser bem sincera dava mais ênfase para disciplinas de linguagens e matemática não me preocupando tanto com ensino de ciências (P1).

Curioso observar que os próprios professores assumem ter um olhar diferenciado para o ensino de linguagens e matemática, secundarizando o ensino de ciências por não darem a ele a importância que carrega em si.

Mais um posicionamento relevante foi do P3 que diz:

o enfoque CTS no Ensino de Ciências é algo necessário para que os alunos tenham uma visão e uma aplicabilidade mais ampla da aprendizagem adquirida em sala de aula e com isso tenham um intuito de serem agentes transformadores dentro da sociedade. Acredito que não aplicava o LCT totalmente de forma clara, entretanto com conhecimento necessário se aprimora a prática docente.

Interessante notar que os professores refletiram sobre suas práticas e demonstraram estar construindo um novo olhar para o ensino de ciências, apontando a compreensão para a inserção do enfoque CTS de maneira a conduzir os alunos para o Letramento Científico e Tecnológico. Este posicionamento vem ao encontro da colocação de Lima *et al* (2016) que diz que:

Muito mais do que apenas tomar conhecimento dos resultados dos trabalhos científicos sem contextualização (o que geralmente ocorre nas salas de aula), é necessário que o detentor desse conhecimento utilize-o para transformar a sociedade em que vive e solucionar problemas práticos do seu dia a dia. É dessa maneira que um indivíduo cientificamente letrado deve tratar o conhecimento científico e se posicionar diante dos conflitos que a vida em sociedade apresenta. (LIMA, 2016, p. 13).

Pode-se também notar que apesar de os professores muitas vezes demonstrarem interesse por desenvolver um ensino de ciências mais reflexivo, faltam mais oportunidades de formações que os subsidiem teórico-metodologicamente para que possam inserir o enfoque CTS com mais segurança.

Foi solicitado aos professores que manifestassem seus posicionamentos sobre as mudanças de pensamento quanto a maneira de trabalhar de forma interdisciplinar o ensino de ciências para atender a demanda visto que, em geral, a carga horária da disciplina é relativamente baixa em comparação com outras áreas.

O P6 apontou que “as reflexões e a construção do planejamento demonstraram como aliar a teoria à prática tornando as aulas mais criativas e atrativas abordando temas voltados para ciências em outras áreas do conhecimento”.

O P9 destacou a importância interdisciplinaridade:

Devido ao pouco tempo para trabalhar ciências eu já tentava associar a outras disciplinas, mas nem sempre conseguia. Agora que conheci o enfoque CTS vou buscar aplica-lo mais em sala, pois demonstrou uma forma de trabalhar a interdisciplinaridade mas efetivamente.

É importante ressaltar que o trabalho sob o enfoque CTS tem relação direta com a interdisciplinaridade, pois segundo Auler (2007, p. 7) “considerando que a complexidade dos temas requer a análise sob vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema”. Assim sendo, o tema com enfoque CTS é ponto chave para discussões nas diversas áreas do conhecimento.

Mais alguns posicionamentos destacaram-se pela sua relevância quanto a importância de ter participado da FC, é o caso do P7 que diz que:

Na minha concepção antes de participar do curso, o ensino de ciências da natureza era algo em que, particularmente para aplicar para os alunos, me sentia insegura e tinha muita dificuldade. E após o curso pude compreender melhor como posso desenvolver meu trabalho nesta disciplina. Consegui aprimorar meus conhecimentos e percebi várias maneiras significativas para aperfeiçoar meu trabalho.

E para complementar a P1 apontou que:

Mesmo sabendo que é muito importante essas práticas, acabávamos deixando um pouco de lado e focando na alfabetização dos alunos. Com o passar do curso, percebi que posso acrescentar todo esse aprendizado de maneira interdisciplinar e acrescentar várias ideias nas aulas.

Demonstrar aos professores novas maneiras de ensinar de ciências, fez com que eles percebessem que mesmo que este apresente uma baixa carga horária semanal é possível sim, foram abertos caminhos para que eles as suas práticas pedagógicas possam ser efetivadas com mais qualidade.

Em muitos momentos durante o curso de FC sentíamos haver uma certa angustia por parte dos professores, os quais queriam saber como dar conta do ensino de ciências com apenas uma hora e trinta minutos semanais. Conduzi-las a reflexões sobre a interdisciplinaridade associada ao enfoque CTS foi sensacional.

Comentários verbais como “nunca usei um texto de ciências nas aulas de português” (P9) ou “construir gráficos na aula de matemática para trabalhar questões de consumo e preservação da água é uma excelente ideia” (P3), demonstram que o ensino de ciências vinha sendo aplicado como que dentro de uma caixinha, isolado de outras disciplinas sendo valorizado mais as questões

conceituais do que as reflexões que contribuíssem com a formação de um cidadão mais crítico.

Para finalizar solicitamos aos professores que apontassem pontos positivos e negativos da FC bem como sua participação no curso. As respostas foram unânimes para questões como: dinamismo, clareza nas explicações, disponibilidade para esclarecimento de dúvidas, integração da teoria à prática, troca de experiências, construção de novos conhecimentos e mudança de pensamentos.

Vejam os que alguns professores apontaram como positivo sobre a FC. O P4, diz que: “O professor precisa estar sempre em formação. Esse curso foi muito significativo para mim. Consegui refletir ainda mais sobre o meu trabalho/prática voltado para o ensino de Ciências e aperfeiçoar algumas questões.” Já o professor P5 diz que:

Venho elogiar e ressaltar a importância de formações continuadas como esta que participei. O mundo muda um pouco, ou muito, todos os dias e não tem como nós professores ficarmos estacionados no tempo e exigindo que nossos alunos parem junto de nós, como se por magia o conhecimento se transformasse e tudo mudasse no entorno escolar. Somente estudando e conhecendo novas formas e tecnologias para o ensino farão realmente a diferença. Não é fácil estudar e aplicar o que se aprende. Porém ninguém nunca disse que seria fácil, no entanto é só por esse caminho que teremos um melhor encaminhamento no futuro acadêmico e pedagógico de nossos alunos/as.

O P9 contribuiu ao dizer que:

A formação continuada é uma grande aliada para a atualização de nossa prática docente. O mundo muda a cada instante e não podemos deixar de acompanhar estas mudanças. Nossos alunos a cada ano mudam e para atender melhor as expectativas que eles têm em relação aos novos conhecimentos precisamos estar atualizados. Esta formação continuada contribuiu para quebra de alguns paradigmas e o entendimento de novas formas de ensinar com CTS e atendendo as propostas da BNCC.

Os pontos negativos estiveram mais relacionados a falta de oportunidade para mais encontros presenciais. O professor P3 alegou que: “mesmo com tantos recursos tecnológicos a nosso favor em pleno século XXI ainda temos o desejo do ensino presencial, haja visto esta formação que ocorreu a contento, mas deixando um vazio na interatividade com os demais participantes”.

Já o professor P8 apontou que “os encontros on-line foram muito interessantes, mas ainda não estamos tão preparados assim para ficarmos em um

cantinho isolado e ao mesmo tempo interagir virtualmente, com certeza formações continuadas presenciais são insubstituíveis”.

É bom lembrar que os encontros aconteceram on-line em decorrência da pandemia do COVID-19 que nos impôs o distanciamento social não sendo possível a realização destes encontros presenciais.

Vale ressaltar que os professores participantes eram colegas de trabalho da pesquisadora e isso pode ter inibido, de certa forma, os apontamentos dos pontos negativos. Mas temos ciência de que sempre há o que melhorar e que com certeza ficaram lacunas a serem estudadas futuramente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste estudo afirmo ter tido ganhos irrefutáveis para minha prática docente visto que como professora tinha (e ainda tenho) muitas inquietações que referem-se ao ensino de ciências desde os anos iniciais.

A partir de inúmeras conversas informais com colegas de trabalho a respeito do ensino de ciências minha percepção frente a fragmentação dos conteúdos, o tradicionalismo, ao pouco interesse pela área, aumentava meu anseio por compartilhar do pouco conhecimento já adquirido ao longo dos meus anos de estudos sobre a importância da inserção do enfoque CTS no ensino de ciências.

Além da percepção desta lacuna no ensino de ciências ainda ouvia muito dos colegas professores que há investimentos em formações continuadas voltada para matemática e português e que a área das Ciências da Natureza e Humana é pouco valorizada enquanto disciplinas do Ensino Fundamental.

Juntando os relatos ouvidos de forma informal ao conhecimento de que a formação inicial também é precária quando tratamos do que aprendemos para depois ensinar referente ao ensino de ciências é que passei a pensar na importância de ofertar uma FC aos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na tentativa de suprir ao menos um pouco dessa lacuna no processo de ensino e aprendizagem.

Propor um curso de FC para outros professores contribuindo com subsídios para fortalecer a prática de ensino, foi sem dúvidas algo gratificante pois, além de enriquecer meu próprio conhecimento ainda pude contribuir para um ensino mais focado na formação de cidadãos mais críticos e conscientes da sociedade em que vivem.

Esta FC teve seu diferencial inovador ao abordar o ensino de ciências com enfoque CTS sob à luz da BNCC, documento este que norteia a educação brasileira, tendo sido homologada há quatro anos e tão pouco discutida quanto a sua aplicabilidade no ensino.

Assim sendo, relembramos aqui o problema inicial desta pesquisa **De que maneira um curso de formação continuada no ensino de ciências alinhada as perspectivas da BNCC e do enfoque CTS, pode subsidiar o trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na promoção do Letramento Científico e Tecnológico?**

Cabe aqui ressaltar os propósitos desta pesquisa apresentando as constatações e implicações que contribuiram para o avanço na área educacional. O objetivo geral que norteou este trabalho foi: analisar de que maneira um curso de formação continuada no ensino de ciências alinhada as perspectivas da BNCC e do enfoque CTS, subsidia o trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na promoção do LCT.

Para dar conta de resolver esta problemática e atender ao objetivo geral da pesquisa foram propostos alguns objetivos específicos que no decorrer do desenvolvimento deste trabalho foram sendo atendidos com intuito de promover uma formação continuada adequada ao proposto.

A primeira ação para o desenvolvimento desta pesquisa foi diagnosticar as concepções prévias dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais sobre ensino de ciência, CTS, LCT, BNCC com intuito de verificar possíveis lacunas formativas.

Nesta fase diagnóstica, 14 professores, da rede municipal de Ponta Grossa, Pr., participaram da pesquisa sendo que 11 apresentavam o pré-requisito para participar da FC que era ser professor da disciplina de Ciências da Natureza.

Em relação ao conhecimento sobre a BNCC todos os professores apontaram saber do que se tratava porém, apenas seis deles afirmaram já terem participado de alguma formação que contemplasse assuntos referentes a BNCC. E destes que afirmaram participação confirmaram que os temas abordados não estavam diretamente ligados ao que seria proposto nesta formação continuada.

Ao serem questionados sobre o enfoque CTS apenas quatro respondentes declararam ter algum conhecimento os demais informaram nunca terem ouvido falar deste “método” de ensino.

Em relação ao ensino voltado para o Letramento Científico e Tecnológico a oito professores declararam não saber o que era e seis demonstraram pouco conhecimento sobre o assunto.

E por último, mas não menos importante, buscou-se saber (o que já havia sido constatado em conversas informais) sobre a participação em cursos de formação continuada na área de ensino de ciências. Neste quesito, 11 professores responderam por ministrarem aulas de ciências e destes apenas três afirmaram terem participado de FC voltado especificamente para o ensino de ciências o que nos acende de fato um alerta ainda maior sobre o ensino de ciências.

Com este diagnóstico realizado e com os apontamentos feito pelos professores sobre a necessidade de aproximá-los mais das discussões sobre a importância do ensino de ciências e de oferecer a eles subsídios que contribuam para a prática pedagógica foi estruturado e desenvolvido um curso de FC, foco de estudo desta tese, voltado para o ensino de ciências dando ênfase ao CTS e a BNCC na busca por um ensino que promova o LCT com qualidade.

A organização deste curso de formação continuada estava contemplada como o segundo objetivo específico a ser alcançado. Esta formação apresentou-se com a perspectiva de direcionar os professores na construção de suas práticas pedagógicas, visando o Letramento Científico e Tecnológico e atendendo a demanda da BNCC.

Esta formação foi realizada com a anuência da Secretaria Municipal de Educação do município de Ponta Grossa, Pr por intermédio de um curso de extensão oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR – Campus de Ponta Grossa, Pr.

Tendo em vista o momento em que o país estava vivendo, em relação a pandemia da COVID-19, esta FC foi ofertada, por sugestão da SME, apenas aos professores atuantes no espaço escolar onde a pesquisadora também é professora, pois cumprindo com as determinações dos órgãos da saúde, encontrávamos em isolamento social. O desenvolvimento deste trabalho apenas na referida escola facilitaria o contato da pesquisadora com os participantes visto que todos atuavam neste mesmo espaço escolar.

O curso de FC foi organizado para abordar sobre a BNCC em especial a área do conhecimento das Ciências da Natureza, a inserção do enfoque CTS e a importância do LCT no ensino de ciências.

Analisando os dados gerais desta etapa da pesquisa, nota-se que os professores consideram as FC importantes para o aprimoramento das práticas pedagógicas, refletindo sobre estas e agindo em busca de inovações para o ensino.

Os participantes desta pesquisa estiveram dispostos a contribuírem com suas experiências e também estiveram receptivos a novos conhecimentos que os levassem a uma mudança na sua práxis.

Na sequência do curso de FC, os professores foram convidados a construir, a partir do embasamento teórico trabalhado durante o curso, planejamentos que estivessem embasados nas propostas de desenvolvimento das

competências e habilidades da BNCC fazendo a inserção do enfoque CTS buscando desta forma um ensino mais reflexivo e com maior ganho no desenvolvimento dos alunos.

Foi possível observar durante a construção dos planejamentos que o ensino tradicional ainda está muito presente na prática de ensino. Os professores ainda estão muito focado na transmissão do conhecimento já pronto, que ficam ansiosos por ter que cumprir com a grade curricular em um curto espaço de tempo e que por não haver incentivo da própria mantenedora acabam também desvalorizando o potencial que este ensino tem para o desenvolvimento das crianças.

Os planejamentos foram construídos em três etapas, sendo que na primeira eles deveriam iniciar o planejamento apenas baseado nos embasamentos teóricos do curso.

No segundo momento houve intervenção da pesquisadora com novos esclarecimentos e também com acesso a artigos e outros materiais didáticos que davam aporte a construção e na sequência a entrega das versões finais para serem encaminhadas aos professores doutores da área de ensino de ciência e tecnologia para a validação.

O terceiro momento foi após a validação onde cada professor recebeu seu planejamento com o feedback e orientação para que fizesse sua auto avaliação e a “lapidação” do planejamento para então entregar a versão final para ser analisada no contexto do curso de FC ao qual tinham participado.

No momento da análise dos planejamento e a cada leitura da fala dos participantes foi perceptível o avanço no conhecimento sobre CTS e a compreensão da BNCC. No decorrer do processo da elaboração dos planejamentos também foi possível observar uma mudança de postura docente quanto a importância que os participantes passaram a dar ao ensino de ciências.

Vale ressaltar também a busca dos professores por diferentes estratégias de ensino como uma forma de “fugir” dos métodos tradicionais, bem como, o simples repasse de informações. Os professores buscaram inserir em seus planejamentos filmes, vídeos, livros de histórias com ilustrações, experimentos, observações, elaboração de diversos materiais como panfletos, cartazes e até mesmo organização de exposições.

Estas diferentes estratégias apontam para um ensino mais ativo, com uma maior interação dos alunos com os conteúdos propostos além de torna-los protagonistas na construção do próprio conhecimento.

O comprometimento ao elaborar os planejamentos pode ser observado nos pareceres dado pelos avaliadores que apontaram em todos os planejamentos a inserção do enfoque CTS e o atendimento às demandas da BNCC com o objetivo de desenvolver o LCT.

Os participantes do curso apontaram que o enfoque CTS aproximam o cotidiano dos alunos aos conhecimentos científicos o que facilita o ensino e o torna mais curioso e ao mesmo tempo mais prazeroso.

Com base nesta percepção, considera-se que esta pesquisa, a partir da FC, contemplou seu propósito com a promoção de reflexões críticas sobre o fazer docente induzindo as participantes a uma (re) construção do saber pedagógico.

Este estudo oportunizou modificar o pensamento sobre o ensino de ciências fortalecendo a importância deste ensino desde o Ensino Fundamental anos iniciais.

Para consolidar este estudo dois produtos educacionais foram propostos sendo que o primeiro é um modelo construído na forma de “Diretrizes para a elaboração de Formação Continuada na área de Ciências com enfoque CTS alinhado as perspectivas da BNCC com base nos pressupostos da pesquisa-ação.” Este modelo é uma proposta de FC em ensino de ciências que poderá ser socializado com órgãos responsáveis pela área educacional de todo país para fortalecer o ensino de ciências.

Este modelo tem como uma de suas finalidades instigar o interesse dos gestores em educação à investir em cursos de FC voltados para a área da Ciências da Natureza fortalecendo este ensino com intuito de formar cidadãos críticos e conscientes capazes de atuar na sociedade com segurança de suas tomadas de decisões.

Um segundo produto didático proposto é um Guia Didático (E-Book) para divulgar os resultados dos planejamentos elaborados pelos professores participantes da pesquisa com intuito de disseminar o conhecimento sobre a inserção do enfoque CTS alinhado às perspectivas da BNCC na busca pelo fortalecimento do LCT.

Os planejamentos a serem contemplados neste guia didático são instrumentos que poderão vir a auxiliar na prática pedagógica de outros professores, podendo estes serem adaptados a diferentes realidades escolares.

Esta pesquisa foi de extrema importância para meu desenvolvimento pessoal e para minha vida profissional, pois trouxe contribuições para o meu fazer docente a partir de cada leitura realizada, de cada troca com os participantes, de cada análise e reflexão em cada etapa deste processo.

Ressalta-se aqui que uma FC que se estrutura a partir das dificuldades dos professores surte melhores resultados na prática docente. Pois trabalha focado nas lacunas existentes que acabam deixando a desejar a qualidade do ensino. Quando a formação continuada proposta atende aos anseios dos professores o que se nota é uma participação com mais comprometimento.

Ao término deste trabalho pode ser verificado como ponto positivo o despertar nos docentes para uma prática pedagógica mais reflexiva, a partir dos estudos CTS, BNCC e LCT além de perceber a vontade em atualizar seu modo de ensinar estando focado na aprendizagem do alunado.

Sem dúvidas foram pequenas as ações propostas neste trabalho, além de ter sido trabalhado com um grupo restrito de professores, no entanto, cabe a ressalva de que as formações continuadas somadas a outras possibilidades como mais investimento nas formações iniciais, cursos de extensão e programas de pós-graduação são grandes aliados na formação do professor que contribuem para o aumento de pesquisas voltados para esta área de ensino tão relevante nos dias atuais.

7.1 Limitações do estudo e implicações para futuras pesquisas

Durante esta pesquisa enfrentou-se algumas limitações que não interferiram diretamente nos resultados, mas que são importantes ressaltar. O principal fator limitante foi a situação do isolamento social ocasionado pela pandemia do COVID-19 que levou a suspensão das aulas presenciais desde o dia 20 de março de 2020 até o mês de julho de 2021 quando a escola começou a voltar de forma parcial e escalonada com seus alunos, estando desta maneira até a presente data (10 de novembro de 2021).

Este isolamento social impossibilitou encontros presenciais com professores para uma melhor interação com eles e entre eles para troca de conhecimentos e experiências em relação as práticas pedagógicas no ensino de ciências. Além de

impossibilita a FC presencial, ainda limitou parte da formação quando da aplicação em sala de aula dos planejamentos elaborados após o curso.

A etapa de validação dos planejamentos pós aplicação em sala e reestruturação, foi substituída pela validação por professores doutores da área de Ensino de Ciência e Tecnologia que emitiram seus pareceres quanto: a organização dos planejamentos, a inserção do CTS, a contemplação das competências e habilidades propostos pela BNCC e a presença do LCT nas atividades e reflexões propostas.

O formato on-line da FC mostrou-se eficaz quando analisado os resultados, porém, a impossibilidade dos encontros presenciais nos mostrou que para a uma melhor interação entre os participantes encontros realizados em um espaço físico é fundamental para não dizer que é insubstituível.

Para futuros estudos, consideramos também a possibilidade de participação de professores de outros espaços escolares do município que possam ser agentes multiplicadores nos seus espaços de atuação.

Embora este estudo apresente fatores limitantes importantes, cabe destacar que os objetivos propostos foram alcançados mesmo que com adaptações em algumas etapas, trazendo contribuições para o ensino de ciências sob o enfoque CTS à luz da BNCC.

Dentre as tantas possibilidades existentes para pesquisas no ensino de ciências, a pesquisadora optou por discutir estas lacunas, deixando ainda um universo a ser explorado, com intuito de apontar novos caminhos para um ensino de ciências que atenda a uma sociedade que evolui a cada dia.

REFÊRENCIAS

ACEVEDO-DÍAZ, J. A. Cambiando la práctica docente em La enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Boletín del Programa Ciencia, tecnología, Sociedad e Innovación**. Organización de Estados Iberoamericanos 2001. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo2.htm>. Acesso em: 06 de abr. 2020.

AGUIAR, M. A. da S. Relato da resistência à instituição da BNCC pelo conselho nacional de educação mediante pedido de vista e declarações de votos. In: AGUIAR, M. A. da S.; DOURADO, L. F. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. [Livro Eletrônico]. – Recife: ANPAE, 2018. Disponível em <<https://www.anpae.org.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>> Acesso em: 25 jan. 2021.

ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 30, p.367-387, 2010.

ANDRADE, R. P. de. **O ensino da função orgânica álcool por meio de experimentação numa abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

ANDRADE, T. S.; SOUZA, C.; LIMA NETO, E. G. de. As dificuldades ressaltadas por professores na implantação de currículos com ênfase CTSA no ensino de ciências da rede pública de Aracaju-SE. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE. 2011, São Cristóvão. **Anais [...]** São Cristóvão: UFS, 2011.

AULER, D. **Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação**. 2011. Disponível em: < <http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt003-novoscaminhos.pdf>> Acesso em 07 fev. 2020.

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Revista Contexto e Educação**, Ijuí, v. 22, n. 77, p. 167-188, jan./jun. 2007.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência & Ensino**. v.1, n. especial, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. 2006. Disponível em http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf> Acesso em: 07 set. 2021.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, jul-dez. 2001.

AZEVEDO, R. O *et al.* Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, set - dez. 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2002.

BAUMGARTEN, M. Ciência e tecnologia no Brasil: disparidades regionais e sustentabilidade. *In*: CONGRESSO LUSO AFRO-BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS. 8., 2004, Portugal. **Anais [...]** Portugal: Universidade de Coimbra, 2004.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, J. L. S. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 2014.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 2010.

BAZZO, W. A. A pertinência de abordagens CTS na educação tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 28, p. 83-99, jan-abr. 2002.

BAZZO, W. A; PEREIRA, L. T. V. CTS na Educação em Engenharia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. 37., 2009. Recife. **Anais [...]** Recife: Associação Brasileira de Educação de Engenharia, 2009.

BERTOLDI, A. Alfabetização Científica versus Letramento Científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. 1-18, 2020.

BRANCO, A. B. de G.; BRANCO, E. P.; IWASSE, L.F.A.; NAGASHIMA, L. A.. Alfabetização e letramento científico na BNCC e os desafios para uma educação científica e tecnológica. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3ª (Edição Especial): p. 702-713, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **3ª Versão do Parecer - Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica**. 2019. Disponível em

<<http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2019/124721-texto-referencia-formacao-de-professores/file>> Acesso em 07 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. [Brasília] 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC EI EF 110518versao final_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518versao_final_site.pdf) Acesso em: 25 nov. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Fundamentos pedagógicos e estrutura geral da BNCC – versão 3**. [Brasília], 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=56621-bncc-apresentacao-fundamentos-pedagogicos-estrutura-pdf&category_slug=janeiro-2017-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 30 mar. 2019

_____. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação e outra providências. 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm> Acesso: em 25 abr. 2018.

_____. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013**. Altera as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm Acesso em: 24 nov. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Conferência Nacional de Educação, CONAE 2010**. Documento Final. Brasília: MEC, 2010. Disponível em: <http://conae.mec.gov.br/images/stories/pdf/pdf/documentos/documento_final_sl.pdf> Acesso em: 23 jan. 2020.

_____. Ministério da Educação. **Portaria nº 1.403, de 9 de junho de 2003**, Instituiu o Sistema Nacional de Certificação e Formação Continuada de Professores. 2003. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/p1403.pdf>> Acesso em: 07 abr. 2020.

_____. **Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação e outra providências. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm> Acesso em 25 abr. 2018.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. [Brasília]: [MEC/SEF], 1997. 136 p.

_____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Instituiu as Diretrizes e Bases da Educação. 1996. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf Acesso em: 24 nov. 2019.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 24 nov. 2019.

BOFF, D. S.; ZANETTE, C. R. S. O desenvolvimento de competências, habilidades e a formação de conceitos: eixo fundante do processo de aprendizagem. *In: V CONGRESSO INTERNACIONAL DE FILOSOFIA E EDUCAÇÃO*. 2010, Caxias do Sul. **Anais [...]** Caxias do Sul, RS, 2010.

BONFIM, H. C. C.; GUIMARÃES, O. M. A abordagem CTS no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: um caminho para a cidadania. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 2015, Curitiba. **Anais[...]** Curitiba: PUC-PR, 2015. p. 3727-3739.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, São João Del-Rei, v. 6, n. 2, p. 179-19, jul – dez. 2013.

CAMARGO, N. S. J de; BLASZKO, C. E.; UJIIE, N. T. O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *In: XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*. 2015, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: PUC-PR, 2015. p. 2212-2227.

CANDÉO, M. **Alfabetização científica e tecnológica (ACT) por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a partir de filmes de cinema**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

CANDÉO, M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MATOS, E. A. S. A.. Relações sociais da ciência e da tecnologia: percepções dos professores de formação técnica participantes do PARFOR. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 21, p. 70-91, jul-dez. 2014.

CANTÚ, E. **Elementos para o fortalecimento da mediação docente na educação tecnológica**: aplicação no ensino-aprendizagem de redes de computadores. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CARLETTO, M. R. **Avaliação de impacto tecnológico**: reflexões, fundamentos e práticas. 1ª ed. Curitiba: UTFPR, 2011.

CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. *In: CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR*. 4., 2009, Londrina. **Anais [...]** Londrina: CONFEP, 2009. p.1-6.

COMEGNO, L. M. A. **Contribuições do enfoque CTS para os conteúdos escolares de química**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

COSTA-HÜBES, T. C. **O processo de formação continuada dos professores no Oeste do Paraná: um resgate histórico-reflexivo da formação em Língua Portuguesa**. 2008. Tese (Doutorado em Estudos de Linguagem) – Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Londrina, 2008.

CRISOSTIMO, A. L. **Relação sujeito – conhecimento em uma experiência de formação continuada em educação ambiental: a busca pelo gesto musical autônomo**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

CRISOSTIMO, A. L.; KIEL, C. A. (Org.). **Tessituras Metodológicas** – Contribuições para o Ensino de Ciências e Biologia. Vinhedo: Horizonte, 2012.

CRUZ, E. C.; COSTA, D. B. da. A Importância da Formação Continuada e sua Relação com a Prática Docente. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 3. n. 2, p 42-58, nov. 2017.

DAGNINO, R. Para que ensinar CTS? **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 10, n. 3, p. 156-183, set. 2014.

DAHER, A. F. B.; MACHADO, V. de M. Ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o que pensam os professores. *In: VI ENEBIO E VIII EREBIO REGIONAL*. 3, 2016, Maringá. **Anais [...]** Maringá, 2016, p. 2015-2026.

DIAS, D. W. DE S.; LIRA, M. R. de. Modelos de ensino de Ciências: implicações na prática e na formação docente. *In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*. 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC-SC, 2017. P. 1-9.

DIAS, R.; DAGNINO, R. A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 91-113, jul-dez. 2007.

DIAS, I. S. Competências em Educação: conceito e significado pedagógico. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 73-78, jan-jun. de 2010.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Revista Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181-191, 2000.

ESTELLA, A. M.; VERA, C. S.. La enseñanza en competencias en el marco de la educación a lo largo de la vida y la sociedad del conocimiento. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 47, p. 159-183, 2008.

FABRI, F. **Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais**. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2011.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 77-105, 2013.

FABRI, F.; NIEZER, T. M.; SILVA, R. F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O enfoque CTS na formação pedagógica: percepção dos alunos do programa especial de formação pedagógica (PROFOP). *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 5., 2016, Ponta Grossa. **Anais [...]** Ponta Grossa: UTFPR-PR, 2016.

FERNANDES, R. F.; STRIEDER, R. B. Dificuldades enfrentadas por professores na implementação de propostas CTS. *In*: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2017, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: UFSC-SC, 2017.

FRANÇA, L. BNCC: **Tudo o que você precisa saber sobre a Base Nacional Comum Curricular**. Par Plataforma Educacional, 2019. Disponível em <<https://www.somospar.com.br/bncc-base-nacional-comum-curricular/>> Acesso em: 15 abr. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FONTES, A.; CARDOSO, A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 1, p. 15-30, 2006.

FONSECA, E. M. DA; FRANCO, R. M. Em tempos de Coronavírus: reflexões sobre a pandemia e possibilidades de abordagem no Ensino de Ciências a partir da Educação CTS. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-19, 2020.

FONSECA, A. B. Ciência, Tecnologia e desigualdade social no Brasil: contribuições da Sociologia do conhecimento para a educação em Ciências. **Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 364-377, 2007.

FURTADO, J. **A importância da formação continuada dos professores**. 2015. Disponível em: <<http://juliofurtado.com.br/2015/07/22/a-importancia-da-formacao-continuada-dos-professores/>> Acesso em 26 abr. 2018.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. da S. A formação continuada, o uso do computador e as aulas de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 333-348, set-dez. 2012.

GABINI, W. S.; FURUTA, C. R. A. P. O ensino de ciências e a formação do pedagogo: desafios e propostas. **Revista Ciências em Foco**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 2-13, 2018.

GARCIA, M. I. G.; LÓPEZ, J.L.L.; CEREZO, J.A. **Ciência, Tecnología y Sociedad: Una introducción al estudio social de la Ciencia y la Tecnología**. Madrid. Editorial: Tecnos, 1996.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. de S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. Políticas Docentes no Brasil: um estado da arte. Brasília: UNESCO, 2011.

GATTI, B. A. Análise das Políticas Públicas para Formação Continuada de Professores, na Última Década. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 57-72, 2008.

GGLIO, P. C.; SILVA, A. K. F. da. A formação do professor para o ensino de ciências naturais nos anos iniciais da escolarização: um olhar para os currículos dos cursos de pedagogia. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 10., 2015, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: PUC-PR, 2015.

HAMBURGER, E. W.; *et al.* **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2007. 46p. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/abcedcient.pdf>> Acesso em 16 abr. 2020.

INSTITUTO AYRTON SENNA. **BNCC: Construindo um currículo de educação integral**. São Paulo. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/BNCC/o-que-e-BNCC.html> Acesso em: 26 nov. 2019.

Instância permanente de negociação e cooperação. **Ministério da Educação e Cultura. Disponível em:** < <http://pne.mec.gov.br/instancia-permanente-de-negociacao-e-cooperacao>> Acesso em 30 mar 2021.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Estado da arte na educação em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no Brasil. **Ciência e Ensino**, Piracicaba, v.1, n. especial, 2007.

KRASILCHICK, M. Reformas e realidade o caso do Ensino de Ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KIEL, C. A. **Orientação sexual no espaço escolar para alunos do Ensino Médio sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

LEÃO, M. F.; GARCÊS, B. P. Ciência, Tecnologia e Sociedade: Abordagem crítica no ensino de ciências. **Revista E-Mosaicos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 75-88, 2018.

LEHER, R. **Organização, Estratégia Política e o Plano Nacional de Educação**. 2014. Disponível em: < <https://marxismo21.org/wp-content/uploads/2014/08/R-Leher-Estrat%C3%A9gia-Pol%C3%ADtica-e-Plano-Nacional-duca%C3%A7%C3%A3o.pdf> > Acesso em: 26 abr. 2018.

LIMA, M. S. de. **Categorização de níveis de letramento científico utilizando casos investigativos**. 2016. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

LÜCKEMEYER, A. C. A. B.; CASAGRANDE JUNIOR, E.F. Uma introdução aos estudos CTS na América Latina com enfoque em tecnologia e ambiente. **Revista Educação & Tecnologia**, Curitiba, v. 10, n. 10, p. 1-34, 2010.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, v. 03, n. 01, p. 45-61, 2001.

LIMA, G. H. DE; *et al.* O uso de atividades práticas no ensino de ciências em escolas públicas do município de Vitória de Santo Antão – PE. **Revista Ciências em Extensão**, v.12, n.1, p.19-27, 2016.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs.). Currículo de ciências em debate. Campinas: Papirus, 2004, p. 119-153.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, 2005. n. extra. DISPONÍVEL EM <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf> Acesso em 20 abr 2020.

MARICONI, G. M.; ET.AL. **Formação Continuada de professores: contribuições da literatura baseada em evidências**. São Paulo: FCC, v. 52, 2017.

MARTINS, C. B. Em defesa do conceito de sociedade. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 28, n. 82, p. 229-234, 2013.

MARTINS, M. A. G. Ciência, Tecnologia e Sociedade: O Desafio da Interação. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 183-190, jan-abr. 2003.

MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. Verbetes Competência. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/competencia/>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

MORAIS, G. Câmara Notícias. **Metas do PNE não foram cumpridas integralmente, aponta Campanha pelo Direito à Educação. Câmara dos Deputados**. 7 de junho de 2016. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/489944-metas-do-pne-nao-foram-cumpridas-integralmente-aponta-campanha-pelo-direito-a-educacao/>> Acesso em 15 dez. 2020.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORESI, E. (Org.). **Metodologia da Pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM. **Critérios da formação continuada para os referenciais curriculares alinhados à BNCC**. 2019. Disponível em: <<http://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2019/01/PDF-Crit%C3%A9rios-de-Forma%C3%A7%C3%A3o-v6-final.pdf>> Acesso em 07 abr. 2020.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, jul-ago. 2011.

NASCIMENTO, F. DO; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. DE. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, n. 39, p. 225–249, set. 2010.

NIEZER, T. M. **Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS**. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Ponta Grossa, 2017.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Revista Cadernos de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas**, São Paulo, v. 47 n.166 p.1106-1133 out-dez. 2017.

OLIVEIRA, L. F. de. **Um estudo sobre as significações dos professores de ciências do Ensino Fundamental II da rede escolar SESI-SP atribuídas ao material didático de ciências**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, F. L. B. de.; *et al.* A prática pedagógica do ensino de ciências nas escolas públicas de Santa Cruz – RN. **Revista Holos**, v. 5, n. 26, p. 218-226. 2010.

OLIVEIRA, V. F.; ALVARADO-PRADA, L. E. Construção de espaços coletivos de formação continuada de professores. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO CENTRO-OESTE. 9., 2008, Taguatinga. **Anais [...]** Taguatinga: ANPED, 2008, p.1117-1131.

OLIVEIRA, D. L. de (Org.). **Ciências nas Salas de Aula**. 5ª Ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

PALACIOS GARCÍA, E. M.; *et al.* **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Madri: Organização de Estados Ibero-Americanos para a educação, a ciências e a cultura (OIE), 2003.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Revista Ciência e Educação**, v. 13, n. 1, p.71-84, 2007.

PIZARRO, M. V.; BARROS, R. C. dos S. N.; LOPES JUNIOR, J. Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de Expectativas de Aprendizagem para Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** v. 16. n. 2. p. 421-448, ago. 2016.

PONTA GROSSA. **Referenciais Curriculares para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Ponta Grossa: Secretaria Municipal de Educação, 2020

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO – PPP. Escola Municipal Doutor Edgar Sponholz, 2020.

PRSYBYCIEM, M. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MIQUELIN, A. F. Ativismo sociocientífico e questões sociocientíficas no ensino de ciências: e a dimensão tecnológica? **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, p. 1 – 21, 2021.

RIBEIRO, T. V.; SANTOS, A. T.; GENOVESE, L. G. R. A História Dominante do Movimento CTS e o seu Papel no Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p.13–43, 2017.

ROITMAN, I. **Educação científica: quanto mais cedo, melhor**. Brasília, DF: RITLA, 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/rl000001.pdf> Acesso em 25 mai. 2020.

ROSA, S. E. DA; AULER, D. Manifestações da Suposta Neutralidade da Ciência-Tecnologia em Abordagens CTS. *In*: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2013, Águas de Lindóia. **Anais [...]** Águas de Lindóia, SP, 2013.

SANTANA, T. A.; BASTOS, A. P. TEIXEIRA, P. M. M. Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n 1, 2015, p. 105-122.

SANTANA FILHO, A. B. de; SANTANA, J. R. S.; CAMPOS, T. D. O ensino de ciências naturais nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental *In*: V COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 2011. São Cristóvão. **Anais [...]** São Cristóvão, SE, 2011.

SANTOS, L. C. O.; WEINS, N. W.; SCHMIDT, A. F. J.; GADDA, T. M. C.; LABIAK JUNIOR, S.; SILVA, C. L. A integração natural-técnico: um olhar CTS para a urbanização além do antropocêntrico. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA E SOCIEDADE. 7., 2017, Brasília. **Anais [...]** Brasília: ESOCITE, BR, 2017.

SANTOS, A. C. dos; CANAVER, C. F.; GIASSI, M. G.; FROTA, P. R. O. A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 17, n. 30, p. 68-80, dez. 2011.

SANTOS, E. O. Políticas de formação continuada para os professores da educação básica. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO. 25., 2011, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: ANPAE, 2011, p.1-12.

SANTOS, E. O. dos; BATISTA NETO, J. Concepções e práticas de formação continuada na educação básica. **Revista Interterritórios**, v. 2, n. 3, p. 101 – 120, 2016.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Revista Amazônia de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P. dos.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p.191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-450, set-dez. 2007.

SCOLARI, L. C.; GRANDO, N. I. Formação de conceitos: contribuições à educação Financeira. *In*: XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2013, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba, Pr, 2013, p. 01 - 12.

SERRA, H. Formação de professores e formação para o ensino de ciências. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados, v. 2, n. 6, p.24-36, set-dez. 2012.

SILVA, A. F. da; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de ciências no Ensino Fundamental e Médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T.. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 17, n. 1. p. 1-14, 2015.

SILVA, E. L da.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação** 4. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

SILVEIRA, R. M. C. F. **Inovação tecnológica na visão dos gestores e empreendedores de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica do Paraná (IEBT-PR):** desafios e perspectivas para a educação tecnológica. 2007. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SOUZA, A. P. de; TOZETTO, S. S. A Formação Continuada e em serviço: Uma experiência vivida por professores e pedagogos de uma escola de tempo integral. *In*: X Congresso Nacional de Educação. 10., 2011, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: PUC-PR, 2011. p. 5880 – 5893.

SOUZA, D. T. R. Formação continuada de professores e fracasso escolar: problematizando o argumento da incompetência. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 32, n. 3, p. 477- 492, 2006.

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

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulações.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TEIXEIRA, J. N. **Categorização do nível de Letramento Científico dos alunos de ensino médio.** 2007. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1942.

TRÉZ, T. de A. E. **O uso de animais no ensino e na pesquisa acadêmica: estilos de pensamento no fazer e ensinar ciência.** 2012. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2012.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. **Revista do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina**, v. 1, n.1, jul. 2011.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: uma revisão. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 1., 2009, Ponta Grossa. **Anais [...]** Ponta Grossa: UTFPR-PR, 2009. p. 98-116.

VIDAL, C. DA S. **O tema CTS da indústria da guerra usando a técnica da controvérsia controlada no ensino médio.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, 2016.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de C & T.** v. 6, n. 2, p. 213-227, mai-ago.2013.

VIECHENESKI, J. P., SILVEIRA, R. M. C. F. Alfabetização Científica por meio da abordagem CTS: um caminho viável à formação dos cidadãos. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. 3., 2012, Ponta Grossa. **Anais [...]** Ponta Grossa: UTFPR-PR, 2012. p. 1-10.

VIEGAS, L. T.; SIMIONATO, M. F.; BRIDI, F. R. S. Formação de professores: uma análise preliminar do programa nacional de formação continuada dos professores da educação básica. **Revista Reflexão e Ação**, v. 17, n. 2, p. 69-89, 2009.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Universidade de Brasília (Ed.), 2011, p.185-209.

Von LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., nov. 2007.

APÊNDICE A - Proposta de plano de trabalho

Título do projeto: **Formação continuada de professores do Ensino Fundamental - séries iniciais no ensino de ciências com enfoque CTS – um olhar sob as perspectivas da BNCC**

1. Proponente: Secretaria Municipal de Educação. Ponta Grossa – Paraná.

Palavras-Chave: Base Nacional Comum Curricular; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Formação continuada; Ensino de Ciências.

2. Equipe de Pesquisa

Orientadora de doutorado:

Prof^a. Dr^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR

Líder do grupo de pesquisa: Ciência, Educação, Tecnologia e Sociedade- CETS

Doutora em Educação Científica e Tecnológica (UFSC)

Link para currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4964620822134669>

Coorientadora de doutorado:

Prof^a. Dr^a. Fabiane Fabri

Professora da Rede Municipal de Ensino do município de Ponta Grossa (SME-PG)

Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR)

Link para currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0613039493621506>

Doutoranda:

Cristiane Aparecida Kiel

Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR -Brasil)

Link para Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8040896401508474>

A presente pesquisa será desenvolvida como requisito para o doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR, na linha “Educação Tecnológica”, na sublinha “Ciência Tecnologia e Sociedade”, sob a orientação da Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira.

3. Caracterização e justificativa

1 A aprovação da Base Nacional Comum Curricular no ano de 2017 mobilizou todo o país para a reelaboração dos currículos da Educação Infantil e Ensino Fundamental e na sequência o Ensino Médio. O início do processo de implementação deu-se no ano 2019 quando acendeu-se a luz para repensar a formação inicial e continuada de professores alinhadas as novas perspectivas da BNCC. É preciso lembrar que os professores são os principais interessados nas mudanças presentes na BNCC, haja visto que, são eles que

estão dia a dia frente ao processo de ensino aprendizagem garantindo a qualidade de formação dos estudantes do país, sendo este um processo cheio de desafios para os docentes.

O desafio para a implementação da base está apenas começando, visto que, não cabe somente alterar teoricamente os documentos que embasam o sistema educacional é preciso colocar em prática o que se almeja e cabe à formação docente fazer com que o delineamento do novo currículo torne-se concreto nas realizações pedagógicas em sala de aula.

É de fundamental importância que se pense, reflita e acima de tudo realize-se formações continuadas que atendam as demandas da BNCC para que esta possa ser implementada de forma eficaz, usando estratégias para transpor o currículo para a prática escolar.

É a primeira vez que nosso país constrói consensos sobre as aprendizagens, que são direito de todos, de forma igualitária, devendo estas serem assegurada ao longo dos anos de estudo da educação básica. A construção de currículos contextualizados visa a superar as desigualdades educacionais e garantir a equidade de tratamento contemplando toda a população brasileira (BRASIL, 2019). Para se fazer valer este ganho para o sistema educacional deve-se ressaltar que:

A BNCC deve, não apenas fundamentar a concepção, formulação, implementação, avaliação e revisão dos currículos e das propostas pedagógicas das instituições escolares, como também deve contribuir para a coordenação nacional do devido alinhamento das políticas e ações educacionais, especialmente a política para formação inicial e continuada de professores. Assim, é imperativo inserir o tema da formação profissional para a docência no contexto de mudança que a implementação da BNCC desencadeia na Educação Básica. (BRASIL, 2019, p. 1)

Para que as mudanças efetivamente ocorram é necessário subsidiar os professores com materiais e instrumentos que apontem para o ato de ensinar, garantindo desta forma que professores coloquem em prática o currículo diariamente visualizando desta forma as mudanças que de fato a BNCC traz para este novo contexto. Profissionais vinculados ao Movimento pela Base Comum ressaltam que:

Embora haja muitas atitudes e práticas alinhadas à BNCC já incorporadas pelos professores, é preciso torná-las mais intencionais e reconhecidas. Para isso, é preciso que as formações continuadas sejam pensadas não apenas como cursos e palestras, mas como vivências. Justamente porque não se trata apenas de assimilar conhecimentos, mas de experienciá-los, para poder transmiti-los aos alunos com segurança e propriedade. (MOVIMENTO PELA BASE COMUM, 2019, p. 3).

Sendo assim, é preciso compreender que a formação continuada deve ter propósitos bem definidos para então cumprir com seu papel neste processo, sendo assim, Snow-Renner e Lauer (2005 *apud* Mariconi *et al.* 2017), apontam algumas características para que a FC possa ser positivas às práticas docentes, são elas:

1. foco em conteúdo específico e/ou em suas estratégias pedagógicas específicas e não em estratégias pedagógicas gerais;
2. aprendizagem ativa, em contraponto a um modelo de transmissão de conhecimentos;
3. participação coletiva (de equipes da mesma série ou mesma escola);
4. duração considerável;
5. coerência.

Estas características auxiliam na organização dos momentos de FC e a partir daí o que se espera é que os professores adquiram novos conhecimentos e habilidades melhorando

cada vez mais suas práticas pedagógicas e sendo o mediador para o desenvolvimento dos alunos. Para melhor ilustrar os resultados esperados da FC, Mariconi *et al.* (2017) apresentam um esquema, vejamos abaixo a figura 1.

Figura 1 – Modelo lógico dos efeitos esperados das iniciativas da formação continuada



Fonte: Mariconi *et al.* (2017, p. 19)

A formação continuada aqui discutida precisa levar em consideração as competências/habilidades que os alunos devem desenvolver, portanto os conteúdos a serem trabalhados devem ter como base o conhecimento, a habilidade e estar focado em uma ou mais competências específicas e gerais propostas pela BNCC, isso tudo aliado à prática pedagógica.

E se a FC deve ter como pilar as competências e habilidades, então, não só se pode como se deve aliar o ensino CTS nestas formações, haja visto que a BNCC oportuniza a inserção a partir do momento em que aponta que:

... o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. [...] Espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. (BRASIL, 2018, p. 321)

De acordo com Niezer (2017, p. 63) “para conduzir um ensino CTS, entende-se que seja necessário que o professor assuma também essa postura, tanto em sua prática profissional, como em sua prática cidadã”.

Em nível de prática pedagógica, isso significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. É desmitificar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia e encarar a responsabilidade política das mesmas. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno e possibilita refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber. Os alunos recebem subsídios para questionar, desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 79)

Esta forma de pensar e ensinar exige aprofundamentos conceituais, segundo Fabri (2017),

Transformar as informações recebidas em conhecimentos práticos e teóricos, assumindo uma postura crítica e reflexiva não é tarefa fácil. Buscar uma alfabetização científica efetiva em sala de aula, tendo como objetivo o preparo do indivíduo para atuar na sociedade na qual se insere, fazendo com que o mesmo se posicione diante dos desafios e demandas, dos contextos cotidianos, se torna hoje um desafio. (FABRI, 2017, p. 42).

É mediante estes desafios de mudanças e na perspectiva de contribuir com subsídios para que os professores conheçam de forma mais aprofundada a Base Nacional Comum Curricular e aliem esta ao enfoque CTS que se propõem um curso de formação continuada aos professores do Ensino Fundamental – anos iniciais.

4. Objetivos

O objetivo geral do projeto é verificar de que maneira um curso de formação continuada alinhada as perspectivas da Base Nacional Comum Curricular no Ensino de Ciências com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, contribui com subsídios aos professores do Ensino Fundamental – anos iniciais para trabalharem com os alunos de maneira a promover o Letramento Científico e Tecnológico.

5. Metodologia e Estratégia de Ação

A pesquisa em questão, caracteriza-se de natureza aplicada que de acordo com Silva e Menezes (2005, p. 20) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.”

Do ponto de vista da abordagem do problema os dados coletados serão discutidos e analisados na abordagem metodológica qualitativa, pois considerará a perspectiva das pessoas envolvidas no processo, Silva e Menezes apontam que a abordagem qualitativa:

...considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. (SILVA E MENEZES, 2005, p.20)

Moreira e Caleffe (2008, p. 73) corroboram ao dizer que “a pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação”. Em relação ao desenvolvimento deste estudo caracteriza-se como pesquisa-ação, que de acordo com Thiollent (1988, p.14)

é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema, estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A pesquisa-ação oportuniza que o próprio pesquisador possa refletir sobre sua prática e consequentemente possa mudá-la, buscando melhorar seu desempenho profissional e contribuir com a qualidade do processo ensino-aprendizagem dos alunos, com base nos conhecimentos construídos pelo coletivo entre sujeitos participantes da pesquisa e o que está frente ao desenvolvimento da mesma. E para complementar Tripp (2005, p.445), aponta que “a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos”.

Tendo em vista que o caminho metodológico percorrerá com base na pesquisa-ação e de natureza qualitativa, durante o processo investigativo utilizar-se-á de diversos instrumentos como: áudios, vídeos, diários de campo, portfólios, relatórios, fotos, questionários, entrevistas e atividades desenvolvidas pelos participantes da pesquisa.

Para análise e discussão dos dados coletados será utilizado a técnica de análise de conteúdo que é amplamente difundida para analisar dados qualitativos. A utilização desta técnica estará baseada nas propostas da professora da Universidade de Paris V, Laurence Bardin. Mediante o exposto para análise dos dados coletados asseguramos que a identidade de cada participante será preservada sendo dessa forma nomeados como P1, P2, P3 e assim sucessivamente.

O presente estudo será desenvolvido em uma escola municipal com os professores regentes dos 1º e 2º ciclos.

6. Formas de disseminação dos resultados

- Participação e publicação de trabalhos em eventos e periódicos na área educacional.
- Disseminação dos resultados para demais docentes da rede municipal de ensino.
- Disponibilizar material desenvolvido, resultante da pesquisa, para demais docentes interessados da rede municipal de ensino.
- Promover mais formações continuadas se houver interesse da SME.

7. Referências bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação. **3ª Versão do Parecer** - Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica. 2019. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2019/124721-texto-referencia-formacao-de-professores/file>> Acesso em 07 de abr. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518versao_final_site.pdf Acesso em: 25 nov. 2019.

CRITÉRIOS DA FORMAÇÃO CONTINUADA PARA OS REFERENCIAIS CURRICULARES ALINHADOS À BNCC. **Movimento pela Base Nacional Comum**, 2019. <<http://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2019/01/PDF-Crit%C3%A9rios-de-Forma%C3%A7%C3%A3o-v6-final.pdf>> > Acesso em 07 de abr. 2020.

FABRI, R. **Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais.** 255f. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

MARICONI, G. M.; DAVIS, C. L. F.; TARTUCE, G. L. B. P., NUNES, M. M. R.; ESPOSITO, Y. L.; SIMIELLI, L. E. R.; TELES, N. C. G.. **Formação Continuada de professores: contribuições da literatura baseada em evidências.** São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2017, 59p. (Textos FCCC: Relatórios técnicos, 52).

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NIEZER, T. M. **Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS**. 270f. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Ponta Grossa, Paraná, 2017.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, v.13, n.1, 2007, p.71-84.

SILVA, E. L da.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação** 4. Ed. Rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC,2005.

THIOLLENT, M. C. S. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1988.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Revista Educação e Pesquisa**, v.31, n.3, 2005, p.443-466

8. Cronograma de atividades

Metas e/ou atividades	Maio 2020	Junho 2020	Julho 2020	Agosto 2020	Setembro 2020	Outubro 2020	Novembro 2020	Dezembro 2020	Janeiro 2021	Fevereiro 2021	Março 2021
Autorização da SME para o desenvolvimento do projeto			X								
Questionário online para os professores da rede municipal de ensino.			X								
Curso on-line para professores dos 1º e 2º ciclos			X	X							
Aplicação das sequencias didáticas construídas de acordo com a matriz curricular e embasadas nos conhecimentos adquiridos no curso de formação continuada.					X	X	X				
Entrevista com professores participantes							X				
Encontro presencial / vídeo conferência para troca de experiências								X			

APÊNDICE B – Projeto de extensão para formação continuada

1. Cadastro básico

Título da atividade: Formação continuada de professores do ensino fundamental anos iniciais: O enfoque CTS no ensino de ciências e sua relação com a BNCC

Modalidade da atividade: Projeto de Extensão

Período de execução: Início: 20/08/2020 Fim: 20/12/2020

2. Caracterização da proposta

Objetivo geral da atividade:

Promover aos professores do ensino fundamental dos anos iniciais, uma formação continuada na área da Ciências da Natureza em um enfoque CTS atendendo a demanda das novas perspectivas no ensino propostos pela Base Nacional Comum Curricular.

Área temática: Educação

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS: Educação de Qualidade

Quantidade de pessoas diretamente atendidas (previsão): 10

Quantidade de pessoas indiretamente atendidas (previsão): 200

Público-alvo: Professores do ensino fundamental anos iniciais da rede municipal de Ponta Grossa , Pr.

Gênero: Sem restrição

Faixa etária: Sem restrição

Raça: Sem restrição

Pessoa com deficiência: Sem restrição

Município(s): Ponta Grossa/PR

3. Recursos financeiros, humanos e físicos

Parceiros: Este projeto de extensão possui como instituição parceira a Secretaria Municipal de Educação (SME) do município de Ponta Grossa, Pr.

Contrapartida: A SME do município de Ponta Grossa, Pr., vai auxiliar no desenvolvimento do projeto, por meio da disponibilização do espaço físico da escola e autorização para que os professores possam participar das ações de extensão.

Cronograma:

Atividades	Período	Horas
Cursos 100% on-line com a utilização do recurso Loom	Setembro a	20 horas

onde serão realizadas aulas expositivas para reflexões sobre o Ensino de Ciências, CTS e BNCC. Ao final de cada aula haverá uma atividade a ser realizada pelos participantes.	Outubro de 2020	
Acompanhamento (pessoalmente – quando houver possibilidade devido a pandemia e on-line) aos professores participantes individual e coletivamente para organização das sequencias didáticas que serão aplicadas posteriormente.	Setembro a novembro de 2020.	20 horas
Aplicação da sequência didática pelos professores participantes e auto avaliação da eficácia das sequencia didática construída.	Outubro a novembro de 2020	10 horas
Entrevista individual sobre o curso de FC e questionário de avaliação do curso.	Dezembro 2020	02 horas
Encontro presencial e/ou por vídeo conferência para apresentação e reestruturação das sequencias didáticas e reflexões sobre a FC.	Dezembro de 2020	08 horas

Recursos Humanos

Perfil	Carga Horária	E-mail	Categoria de cada integrante
Coordenador		castilho@utfpr.edu.br	Docente
Co-orientadora		ffabripof@gmail.com	Docente da rede municipal
Acadêmica do Programa de Pós-graduação da UTFPR		crikiel@yahoo.com.br	Doutoranda

Recursos Físicos

Equipamentos disponíveis

Recursos Financeiros

Especificação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Custeio do projeto de extensão			

4. Descrição detalhada

Este projeto de extensão situa-se no campo do ensino na área de Ciências da Natureza no âmbito de uma formação continuada de professores pela investigação/pesquisa no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade(CTS) e sua relação com a proposta

educacional oriunda da Base Nacional Comum Curricular. Este projeto de extensão estreita relações entre a academia e a sociedade por meio de intervenções/ações sociais e troca de experiências vivenciadas na escola.

Nessa proposta o ensino, a extensão e a pesquisa são indissociáveis, pois agregam acadêmica de pós-graduação do curso de Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR – Ponta Grossa), professora da UTFPR, professores e estudantes da educação básica.

Essa articulação entre a pesquisa na pós-graduação com o ensino básico contribuem e impactam na formação continuada do professor e quando aplicados na extensão pelo diálogo nas escolas contribuem para uma formação cidadã das pessoas pela compreensão e discussão de questões controversas sobre Ciência e Tecnologia.

A qualidade da educação é uma questões primordiais de diversos segmentos da sociedade, isto é, se faz necessária para transformação da realidade social. Esse processo passa pela formação continuada de professores, pois estes, estão dia a dia frente a formação de cidadãos responsáveis por tomadas de decisões que podem beneficiar ou não toda uma sociedade.

Dessa forma, pensando na formação destes cidadãos é que se propõem aproximar a Universidade-Escola por meio de uma formação continuada que venha a discutir um ensino de ciências com o enfoque CTS e a relação com as novas diretrizes propostas pela BNCC, com intuito disseminar propostas de atividades investigativas no enfoque CTS no processo formativo de professores, visando melhorar a qualidade de ensino e a aprendizagem no ensino de Ciências, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão.

As questões relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações para a sociedade devem estar presentes nas discussões na formação continuada de professores, uma vez que a Ciência e Tecnologia fazem parte do cotidiano de todas as pessoas. Assim, entendendo o papel extensionista como projeto social e suas reflexões em diferentes contextos, busca-se uma cooperação participativa entre pós-graduanda de doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR - PG) e professores do município de Ponta Grossa/PR, sobre atividades investigativas no enfoque CTS e sua relação com a BNCC para a promoção do letramento científico e tecnológico no ensino básico.

Objetivos específicos:

- Realizar um curso de formação continuada para os professores do ensino fundamental dos anos iniciais da rede municipal de Ponta Grossa, Pr sobre o ensino de ciências com enfoque

CTS atendendo as novas demandas da educação com referência na Base Nacional Comum Curricular;

- Contribuir com a melhoria do processo ensino e aprendizagem na área de Ciência da Natureza na formação continuada de professores;
- Sistematizar os conhecimentos produzidos durante a formação continuada para para socialização dos conhecimentos produzidos com a Universidade-Escola e a sociedade;
- Elaborar como produto educacional final a partir das reflexões dos resultados do projeto de extensão, um E-book, que contemple atividades na área de Ciência da Natureza com enfoque CTS nas perspectivas da BNCC, material pelo qual possa-se disseminar o conhecimento para outros professores.

Justificativa:

A aprovação da Base Nacional Comum Curricular no ano de 2017 mobilizou todo o país para a reelaboração dos currículos da Educação Infantil e Ensino Fundamental e na sequência o Ensino Médio. O início do processo de implementação deu-se no ano 2019 quando acendeu-se a luz para repensar a formação de professores alinhadas as novas perspectivas da BNCC. É preciso lembrar que os professores são os principais interessados nas mudanças presentes na BNCC, haja visto que, são eles que estão dia a dia frente ao processo de ensino e aprendizagem garantindo a qualidade de formação dos estudantes do país, sendo este um processo cheio de desafios para os docentes. O desafio para a implementação da base está apenas começando, visto que, não cabe somente alterar teoricamente os documentos que embasam o sistema educacional é preciso colocar em prática o que se almeja e cabe à formação docente fazer com que o delineamento do novo currículo torne-se concreto nas realizações pedagógicas em sala de aula. Assim, com este projeto de pesquisa e extensão pretende-se desenvolver um programa de formação continuada na área de ciências para os professores regentes do 1º ao 5º ano no município de Ponta Grossa, Pr., que traga subsídios aos professores para trabalharem o ensino de ciência com enfoque CTS no proposto pela BNCC promovendo desta forma o letramento científico e tecnológico.

O desenvolvimento desse projeto possui relevância social, uma vez que irá trabalhar na perspectiva por investigação no enfoque cts, possibilitando a formação continuada de professores que estão à frente da formação de cidadãos auxiliando estes a serem mais responsáveis e críticos e que poderão contribuir na resolução dos problemas na comunidade nos contextos econômicos, educacionais, tecnológicos, culturais, éticos, políticos e científico. Na UTFPR, Campus Ponta Grossa/Pr será envolvido, uma acadêmica de pós-graduação de doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia, uma professora do

programa de pós graduação de doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia, 10 professores da rede municipal de ensino e aproximadamente 200 alunos do ensino fundamental anos iniciais.

As ações do projeto podem trazer contribuições para área de ensino de Ciências da Natureza por meio de formação continuada de professores na prática pedagógica e nos aspectos epistemológicos sobre as atividades investigativas no enfoque CTS. O projeto de extensão se enquadra nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), classificado como Educação de Qualidade, pois visa uma formação humana pela discussão da Ciência e Tecnologia e suas implicações sociais.

5. Métodos e procedimentos

Os sujeitos envolvidos no projeto de extensão serão 10 professores do ensino fundamental dos anos iniciais da rede municipal de ensino do município de Ponta Grossa, Pr, professora orientadora vinculada ao Programa de Pós-graduação do doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia UTFPR/Campus Ponta Grossa e uma acadêmica do Programa de Pós-graduação doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR/Campus Ponta Grossa. Como estratégia para o desenvolvimento desse projeto de extensão, visando a sua execução, ele foi dividido em seis etapas.

A primeira etapa refere-se a elaboração e planejamento das intervenções/ações para a formação continuada de professores e o estabelecimento do contato entre professora e acadêmica da universidade com os professores do ensino fundamental.

A segunda etapa consiste na inserção das ações na formação de professores através de vídeo-aulas (impulsionado pela restrição de aulas presenciais devido a COVID-19) a serem disponibilizadas aos professores participantes abordando temáticas como: Base Nacional Comum Curricular; Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de ciências; Letramento Científico e Tecnológico.

A terceira etapa será um momento para a construção de sequencias didáticas que estejam alinhadas as reflexões realizadas durante as aulas bem como todo o conhecimento construído pelos professores sobre o enfoque CTS e as demandas da BNCC no ensino de ciências.

Na quarta etapa os professores irão aplicar suas sequencias didáticas e assim avaliar a eficácia do curso de formação continuada para sua prática pedagógica.

A quinta etapa será um momento para apresentações das sequencias didáticas aplicadas aos alunos, e reestruturação das mesmas quando necessário e reflexões sobre a formação continuada.

A sexta e última etapa consiste na avaliação da formação continuada através de uma ficha avaliativa e compilação das atividades alinhadas as perspectivas da BNCC no enfoque CTS construídas no decorrer do curso, e elaboração de um material didático, E-book, para ser disponibilizado entre os professores.

As atividades e ações realizadas serão avaliadas constantemente durante o desenvolvimento do projeto de extensão.

5.1 Cronograma de execução:

ETAPAS		2020											
		Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev					
1.	ETAPA I												
2.	ETAPA II												
3.	ETAPA III												
4.	ETAPA IV												
5.	ETAPA V												
6.	ETAPA VI												

6. Resultados e/ou produtos esperados

Em relação à relevância social permitirá a compreensão do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia e suas implicações sociais, relacionando com as questões que influenciam diretamente na sociedade em que vivem, pela troca de experiência e diálogo entre os participantes. Os conhecimentos produzidos serão socializados na participação em eventos, congressos, simpósios e na promoção de encontros para discussão. Também essa divulgação se dará em forma de relatos, de publicações, de material didático, entre outros meios de levar esse conhecimento em diversos espaços. Além disso, pensando no compromisso da UTFPR com as questões sociais, principalmente, relacionado à educação e seu reflexo nas dinâmicas sociais e culturais, o referido projeto de extensão pretende gerar um E-book, para ser disseminado entre outros professores da rede municipal de Ponta Grossa, bem como, de outros municípios, sendo este um subsídio para as práticas pedagógicas.

APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

TÍTULO DA PESQUISA: FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CTS: UM OLHAR À LUZ DA BNCC

Pesquisador(es/as) ou outro (a) profissional responsável pela pesquisa, com Endereços e Telefones:

Pesquisadora

Cristiane Aparecida Kiel
Rua Leopoldo Fróes, 95, Apto 15 – Uvaranas
Ponta Grossa – Pr.
Telefone: (42) 999428830

Orientadora responsável

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira
Doutora em Educação Científica e Tecnológica
Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (M/D) da UTFPR - Câmpus Ponta Grossa – Pr.

Coorientadora responsável

Fabiane Fabri
Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR)
Professora da Rede Municipal de Ensino do município de Ponta Grossa, Pr.

Local de realização da pesquisa:

Escola Municipal no município de Ponta Grossa, Pr (Autorizado pela Secretaria Municipal de Educação)

Endereço, telefone do local:

Rua Alvarenga Peixoto, 12 Vila Neri CEP 84033-310

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Você está sendo convidado a participar da pesquisa de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa, intitulada preliminarmente como “Formação continuada de professores do ensino fundamental – anos iniciais no ensino de ciências com enfoque CTS – um olhar sob as perspectivas da BNCC”. A pesquisa traz uma proposta de desenvolvimento de material para a formação docente, com foco em dimensões reais percebidas por professores em suas formações continuadas e suas práticas cotidianas. O estudo está sendo conduzido pela pesquisadora Cristiane Aparecida Kiel, sob a orientação da Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira e coorientação da Professora Doutora Fabiane Fabri.

1. Apresentação da pesquisa.

A aprovação da Base Nacional Comum Curricular no ano de 2017 mobilizou todo o país para a reelaboração dos currículos da Educação Infantil e Ensino Fundamental e na sequência o Ensino

Médio. O início do processo de implementação deu-se no ano 2019 quando acendeu-se a luz para repensar a formação inicial e continuada de professores alinhadas as novas perspectivas da BNCC.

É preciso lembrar que os professores são os principais interessados nas mudanças presentes na BNCC, haja visto que, são eles que estão dia a dia frente ao processo de ensino aprendizagem garantindo a qualidade de formação dos estudantes do país, sendo este um processo cheio de desafios para os docentes. O desafio para a implementação da base está apenas começando, visto que, não cabe somente alterar teoricamente os documentos que embasam o sistema educacional é preciso colocar em prática o que se almeja e cabe à formação docente fazer com que o delineamento do novo currículo torne-se concreto nas realizações pedagógicas em sala de aula. Assim, com esta pesquisa pretende-se desenvolver um curso de formação continuada na área de ciências com enfoque CTS alinhado as perspectivas da BNCC para os professores regentes do 1º ao 5º ano da rede municipal de Ponta Grossa, Pr.

2. Objetivos da pesquisa.

Objetivo Geral: Possibilitar aos professores regentes dos anos iniciais do município de Ponta Grossa uma formação continuada na área de Ciências sob o enfoque CTS com base nas perspectivas da BNCC.

3. Participação na pesquisa.

Todos os professores de uma Escola Municipal no município de Ponta Grossa, Pr serão convidados a participarem da pesquisa, após a aplicação de um questionário (pesquisa exploratória) os professores que tiverem declarado trabalhar com a disciplina de ciências serão convidados a participarem na sequência de um curso on-line sobre ensino de ciências, abordagem CTS e BNCC. Após o curso eles deverão construir uma sequência didática da disciplina de ciências com uma temática escolhida por eles, dentro do proposto pela matriz curricular, e aplicar esta sequência didática para seus alunos. Durante a aplicação deverão fazer os relatório sobre a eficácia da sequência didática aplicada Após a aplicação os (as) professores(as) deverão montar um portfólio simples com todos os dados coletados, participarão de um encontro presencial e/ou por vídeo conferencia para troca de experiências ocorridas durante o curso, e serão entrevistados para compartilharem com o pesquisador sobre a participação no curso e por fim preencherão uma ficha de avaliação sobre o curso de formação continuada. O portfólio que eles construirão será encaminhado em PDF para o e-mail do pesquisador. O participante terá contato direto com o pesquisador para quaisquer dúvidas que eventualmente possam surgir.

Plano de contingência:

1 – Se as aulas presenciais não voltarem até o mês de fevereiro de 2021 ficará suspensa a aplicação das sequencias didáticas para a auto avaliação. Neste caso serão realizadas videoconferências para que os professores possam explanar sobre a sequência didática construída e assim poder discutir sobre a eficácia deste para aplicação em sala.

2 – Se até o início do mês de março de 2021 não for possível encontros presenciais, ficará cancelada a entrevista presencial, sendo então realizada por videoconferência em dia e hora marcada com cada professor e o questionário de avaliação da formação continuada será realizada pelo Google Forms.

4. Confidencialidade.

Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os nomes dos participantes não serão divulgados em hipótese alguma, estes participantes receberão um código alfanumérico para terem sua identidade

preservada sendo garantido o anonimato dos dados, mesmo na apresentação dos resultados finais.

5. Riscos e Benefícios.

5a) Riscos:

O grau de risco que pode ocorrer durante a pesquisa enquadra-se como muito baixo visto que não há riscos de danos físicos nem de saúde aos participantes. Porém, na realização das entrevistas, aplicação de questionários e durante o curso de formação poderá ocorrer algum desconforto ou constrangimento aos participantes, por serem abordados questões que envolvem conteúdos e conhecimentos específicos, bem como, sua prática educativa. Todos os riscos citados poderão ser reduzidos por meio de diálogo. Caso o participantes sinta qualquer tipo de desconforto durante a pesquisa deverá informar a pesquisadora e se o participante decidir não participar mais ele estará livre para isso. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedeceram os Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 466/2012 do CNS.

5b) Benefícios:

Espera-se que esta pesquisa traga benefícios aos professores participantes bem como, a seus alunos pois estará contribuindo com o desenvolvimento de um ensino de ciências mais crítico partindo dos pressupostos do enfoque CTS e objetivando o letramento científico e tecnológico buscando também, contemplar as perspectivas da Base Nacional Comum Curricular. Desta forma os benefícios sociais refletir-se-ão na formação continuada dos docentes pesquisadores da educação com reflexo na qualidade de ensino aos alunos.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão Professores regentes do 1º ao 5º ano de uma Escola Municipal no município de Ponta Grossa, Pr.

6b) Exclusão: Professores que não trabalham a disciplina de ciências visto que a pesquisa é sobre ensino de ciências.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A participação nesta pesquisa é voluntária, tendo em vista a liberdade de não querer participar e poder desistir a qualquer momento, mesmo após o início do projeto, sem nenhum prejuízo ao participante. E aos participantes que não desistirem do projeto garante-se sua total integridade e a preservação de todos os dados que possam identifica-lo. Qualquer dúvida sobre a pesquisa e/ou dos métodos nela utilizados os participantes poderão procurar a qualquer momento a pesquisadora responsável.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse :

() quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa

8. Ressarcimento e indenização.

Não há despesas para a participação na pesquisa. Porém, caso seja comprovada alguma despesa proveniente de sua participação nesta pesquisa, você será ressarcido. Está garantida também, de acordo com a legislação brasileira, a indenização por eventuais danos ou prejuízos comprovados pela participação na pesquisa.

CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta e indireta na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo. Após reflexão eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Permito também que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham todo o material por mim produzido que seja referente a esta pesquisa.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a minha pessoa possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma que possa identificar a minha pessoa.

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/___ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/___

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: CRISTIANE APARECIDA KIEL R.G.: 6.718.148-4

Assinatura pesquisador (a): Data: ___/___/___

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Cristiane Ap. Kiel, via e-mail: crikiel@yahoo.com.br ou telefone: (42) 999 42 8830.

APÊNDICE D – Questionário de pesquisa exploratória

IDENTIFICAÇÃO

1.Nome (seu nome será mantido em sigilo):

2.Sexo: () Feminino () Masculino

3.Formação:

3a) graduação em:

3b) pós-graduação em:

4. Quais disciplinas ministra:

5. Em que série(s) você atua:

() 1º ano () 2º ano () 3º ano () 4º ano () 5º ano

6. Quanto tempo tem de magistério:

() 1 mês a 3 anos () 4 a 6 anos () 7 a 9 anos () 10 a 12 anos
() 13 a 15 anos () 16 a 18 anos () 19 a 21 anos () 22 ou mais anos

Base Nacional Comum Curricular

7. Você sabe o que é a BNCC? () Sim () Não

7a - Se sim, diga em poucas palavras o que é

7b - Se não, acredita ser importante saber? Porque?

8. Já participou de alguma formação continuada que tivesse como tema central a BNCC?

() Sim () Não

8a - Se sim, relate em poucas palavras o que essencialmente sobre a BNCC foi abordado nesta formação?

9. A BNCC nos apresenta um código alfanumérico que nos auxilia no planejamento das aulas. Você sabe como ele é composto e como utilizá-lo? Pode me dar um exemplo?

10. Você sabe como está o andamento da implantação da BNCC no município em que trabalha? () Sim () Não

10a – Se sua resposta foi não, acha que seria importante saber? Porque?

11. Seus planejamentos já contemplam as diretrizes da BNCC?

() Sim () Não () Não sei

12. Qual era o documento norteador do ensino no País antes da aprovação da BNCC?

13. Você conhece as principais mudanças estruturais entre PCN e BNCC?

Sim Não

13a – Se sua resposta foi sim, cite ao menos duas mudanças.

13b - Se não sabe acha interessante saber? Porque?

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

14. Você sabe o que é o enfoque CTS ? sim não

14a - Se sua resposta foi sim, conte-me se utiliza em suas aulas e em quais disciplinas. Dê um exemplo de como utiliza.

14b - Se sua resposta foi não, teria interesse em a conhecer para aplicá-lo em sua prática pedagógica? sim não

15. Você já ouviu falar em letramento científico e tecnológico?

Sim Não

15a - Se sim, para você o que é letramento científico e tecnológico?

16. Em sua opinião, você promove o letramento científico e tecnológico em suas aulas?

Sim Não

16a - Se sim, poderia dar exemplo de como faz isso?

FORMAÇÃO CONTINUADA

17. A instituição em que trabalha costuma proporcionar formações continuadas para os professores e gestores?

não

sim, são oferecidas 1 vez por ano

sim, de 2 a 4 vezes por ano

sim, mais que 5 vezes por ano

18. Quando as formações continuadas são ofertadas quais são as áreas que abrangem? (podem marcar mais de uma opção)

Língua Portuguesa

Matemática

Ciências da Natureza

Ciências Humanas

Arte

Outras _____

19. Você acha que as formações continuadas que participa contribuem para uma melhor qualidade de ensino? Faça um breve relato da sua percepção em relação as estas formações.

() Sim () Não

20. Você já participou de formações continuadas especificamente na área de Ciências?

() Sim () Não

20a - Se sua resposta foi sim, nos conte em qual formato foram as formações que participou (cursos, palestras, oficinas, outros formatos).

20b - Se sua resposta foi não, qual foi o motivo pelo qual não participou?

21. Você participou de formação continuada na área de ciências

() Por iniciativa própria

() foi convocada pela instituição que trabalha

() participou por não ter naquele momento outras opções de formação continuada

22. Os cursos de formações continuadas na área de Ciências que você já tenha participado atenderam as suas expectativas e forneceram subsídios suficientes para uma prática pedagógica mais eficaz?

() sim () não

Comente:

23. De forma geral, você acha que as formações continuadas contribuem para a melhora de sua prática pedagógica?

23a - Se sua resposta foi não ou as vezes, o que acha que falta nas formações continuadas para que sejam mais eficazes e contribuam com sua prática pedagógica de maneira a contribuir com a melhorar na qualidade do ensino

APÊNDICE E – Reflexões durante a formação continuada

1a - Você ensina conteúdo ou desenvolve habilidades e competências? E como faz isso na prática?

1b – Na sua concepção a BNCC...

2 – Qual era a sua percepção sobre o ensino de ciências? Mudou algo após o curso?

3 – Quais as suas conclusões sobre o enfoque Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino?

4 – Trabalhar com a construção de uma sequência didática visando o desenvolvimento de habilidades e competências com enfoque CTS foi...

4ª – Quais foram suas maiores dificuldades na construção da SD?

5 – Qual a importância das formações continuadas para sua carreira profissional? O que você tem a dizer sobre este curso de formação continuada?

APÊNDICE F – Questionário de avaliação da formação continuada

1. Identificação

Nome: _____

Formação: _____

Telefone para contato: _____

Email _____

2. Dê sua opinião sobre a contribuição da Formação Continuada para a sua prática docente.

3. Em sua opinião, os temas abordados contribuíram para a sua formação profissional?

() Sim () Não Justifique

4. Supriu as suas necessidades para ensinar ciências para alunos atendendo a demanda da BNCC?

() Sim () Não Justifique

5. Em sua opinião, o trabalho desenvolvido durante a FC lhe dá condições para trabalhar de maneira interdisciplinar o Ensino de Ciências?

() Sim () Não Justifique

6. Dê a sua opinião sobre o enfoque CTS no Ensino de Ciências?

7. Antes de conhecer o enfoque CTS e Letramento Científico e Tecnológico (LCT) você já realizava em suas aulas reflexões acerca do desenvolvimento científico e tecnológico?

() Sim () Não Justifique.

Se sim poderia dar exemplo(s) de como fazia?

8. Você já aplicou alguma prática apresentada no curso de formação com seus alunos além da sequência didática que construiu? Poderia descrevê-la?

9. Em relação a BNCC o curso de formação continuada auxiliou no esclarecimento de como colocá-la em prática em suas aulas?

() Sim () Não Justifique.

10. Como você avalia a sua participação nessa formação continuada?

11. Buscando aprimorar o curso de formação continuada em Ciências, solicitamos que escreva:

Os pontos fortes:

Os pontos fracos:

Escreva sugestões:

ANEXO A – Termo de consentimento SME

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, Izolde Hilgemberg de Oliveira, coordenadora do Ensino Fundamental, declaro que estou ciente dos objetivos da pesquisa de Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-UTFPR), com a temática “**Formação continuada de professores do Ensino Fundamental - séries iniciais no ensino de ciências com enfoque CTS – um olhar sob as perspectivas da BNCC**” de autoria da professora Cristiane Aparecida Kiel. O trabalho será realizado na Escola Municipal Dr. Edgar Sponholz com as professoras regentes do 1º ao 5º ano. Declaro, também, que não recebi ou receberei qualquer tipo de pagamento por esta autorização.

Ponta Grossa, 30 de junho de 2020.


ASSINATURA de Izolde Hilgemberg de Oliveira
Izolde Hilgemberg de Oliveira
(coordenadora do Ensino Fundamental)

ANEXO B – Termo de ciência da direção



ESCOLA MUNICIPAL DOUTOR EDGAR SPONHOLZ
EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL
RUA: ALVARENGA PEIXOTO, Nº 12, VILA NERI
CEP: 84033-310 FONE: 3220-1010 RAMAL: 3032
PONTA GROSSA – PR
e-mail: edgar@pontagrossa.pr.gov.br

TERMO DE CIÊNCIA

Eu, Rosane Santos, diretora da Escola Municipal Dr. Edgar Sponholz, declaro que estou ciente do desenvolvimento da pesquisa de Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-UTFPR), com a temática “Formação continuada de professores do Ensino Fundamental - séries iniciais no ensino de ciências com enfoque CTS – um olhar sob as perspectivas da BNCC” de autoria da professora Cristiane Aparecida Kiel, autorizado pela Secretaria Municipal de Educação. O trabalho será realizado nesta escola com as professoras regentes do 1º ao 5º ano. Declaro, também, que não recebi ou receberei qualquer tipo de pagamento para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ponta Grossa, 03 de julho de 2020.

Rosane dos Santos

ASSINATURA

(carimbo)

Rosane dos Santos
Diretora
Carteira nº 18.820 de 09/07/2019

ANEXO C – Termo de ciência coordenadora pedagógica – 2º ciclo



ESCOLA MUNICIPAL DOUTOR EDGAR SPONHOLZ
EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL
RUA: ALVARENGA PEIXOTO, Nº 12, VILA NERI
CEP: 84033-310 FONE: 3220-1010 RAMAL: 3032
PONTA GROSSA - PR
e-mail: edgar@pontagrossa.pr.gov.br

TERMO DE CIÊNCIA

Eu, Marcia Lima, coordenadora pedagógica do 2º ciclo da Escola Municipal Dr. Edgar Sponholz, declaro que estou ciente do desenvolvimento da pesquisa de Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-UTFPR), com a temática “Formação continuada de professores do Ensino Fundamental - séries iniciais no ensino de ciências com enfoque CTS – um olhar sob as perspectivas da BNCC” de autoria da professora Cristiane Aparecida Kiel, autorizado pela Secretaria Municipal de Educação. O trabalho será realizado nesta escola com as professoras regentes do 1º ao 5º ano. Declaro, também, que não recebi ou receberei qualquer tipo de pagamento para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ponta Grossa, 03 de julho de 2020.

ASSINATURA

(carimbo)

Marcia Lima
Coordenadora Pedagógica

ANEXO D – Termo de ciência coordenadora pedagógica – 1º ciclo



ESCOLA MUNICIPAL DOUTOR EDGAR SPONHOLZ
EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL
RUA: ALVARENGA PEIXOTO, N° 12, VILA NERI
CEP: 84033-310 FONE: 3220-1010 RAMAL: 3032
PONTA GROSSA - PR
e-mail: edgar@pontagrossa.pr.gov.br

TERMO DE CIÊNCIA

Eu, Juliane Ferreira, coordenadora pedagógica do 1º ciclo da Escola Municipal Dr. Edgar Sponholz, declaro que estou ciente do desenvolvimento da pesquisa de Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-UTFPR), com a temática "Formação continuada de professores do Ensino Fundamental - séries iniciais no ensino de ciências com enfoque CTS - um olhar sob as perspectivas da BNCC" de autoria da professora Cristiane Aparecida Kiel, autorizado pela Secretaria Municipal de Educação. O trabalho será realizado nesta escola com as professoras regentes do 1º ao 5º ano. Declaro, também, que não recebi ou receberei qualquer tipo de pagamento para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ponta Grossa, 03 de julho de 2020.

Juliane Ferreira
Coordenadora Pedagógica

ASSINATURA

(carimbo)